

令和6年度諏訪湖創生ビジョン推進事業

調査結果報告書

令和8年3月

長野県

目次

はじめに

本編

第1章 溶存酸素濃度等連続測定調査（諏訪湖環境研究センター）	1
第2章 プランクトン調査	
1 植物プランクトン調査（諏訪湖環境研究センター）	15
2 動物プランクトン調査（水産試験場諏訪支場）	18
第3章 覆砂場所のモニタリング調査	
1 水質調査（諏訪湖環境研究センター）	26
2 底質調査（諏訪湖環境研究センター）	34
3 シジミ調査（水産試験場諏訪支場）	41
4 底生生物および魚類モニタリング調査（水産試験場諏訪支場）	45
第4章 ワカサギの資源量調査（水産試験場諏訪支場）	49
第5章 水生動植物調査	
1 諏訪湖におけるヒシおよび水生植物の分布調査（水産試験場諏訪支場）	52
2 メガネサナエのモニタリング（諏訪湖環境研究センター）	58
第6章 流入河川水量等調査（諏訪湖環境研究センター）	60

資料編

はじめに

本報告書は、諏訪湖創生ビジョン（平成 30 年 3 月策定、令和 5 年 3 月改定）が示す長期ビジョンの実現に向けた「諏訪湖創生ビジョン推進事業」のうち、令和 6 年度に長野県が実施した環境改善に関する調査の結果等について取りまとめたものです。

これらの調査は、諏訪湖をはじめとした県内の河川・湖沼の水環境保全に取り組む研究機関として令和 6 年 4 月に開所した諏訪湖環境研究センターと、水産試験場諏訪支場において実施しました。

また、調査で得られた実測値等の一部を資料編に掲載していますが、それら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の上、ご利用ください。

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理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖実験所の宮原教授と、第 1 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「抱きしめてプロジェクト in 信州実行委員会」及び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。

本 編

第1章 溶存酸素濃度等連続測定調査

諏訪湖環境研究センター

1.1. 目的

諏訪湖内に溶存酸素 (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点設定のための基礎資料とする。

1.2. 材料と方法

1.2.1. 測定地点と測定水深

諏訪湖内の8地点で実施した(図1および写真1)。各地点では、1~6水深で測定した。測定地点と測定水深の詳細を表1に示す。

なお、湖心の測定については信州大学 諏訪臨湖実験所が管理する浮標に諏訪湖環境センターの測定機器を追加設置した(信大の測定機器:水深0.5m、3m、5m。諏訪湖環境研究センターの測定機器:水深1m、2m、4m)。

各測定地点において、測定水深0.5mを「表層」、一番深い測定水深を「底層」とした。

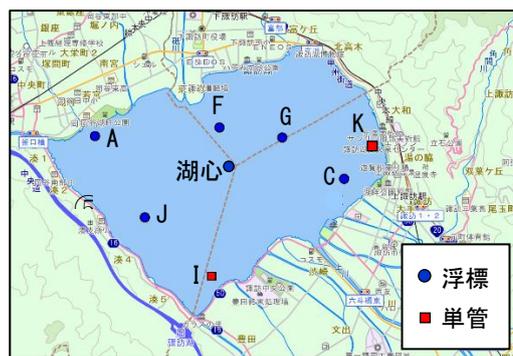


図1 諏訪湖内の測定地点

表1 諏訪湖内の測定地点と測定水深

区分	地点		緯度 N	経度 E	全水深 (m) [※]	測定水深 (m)		機材
	記号	名称						
生物 1 類型	A	塚間川沖	36°03'15.22"	138°03'41.30"	2.8	0.5, 2	浮標	
	C	初島西	36°02'53.77"	138°06'18.20"	2.5	0.5, 2	浮標	
	I	自然植生区	36°02'03.40"	138°04'55.10"	0.8	0.5	単管	
	K	間欠泉センター前	36°03'14.48"	138°06'39.46"	2.1	0.5, 1.5	単管	
生物 2 類型	F	赤砂崎沖	36°03'19.90"	138°04'59.60"	5.4	0.5, 4.5	浮標	
	G	高浜沖	36°03'14.89"	138°05'39.10"	5.35	0.5, 4.5	浮標	
	J	湊沖	36°02'33.51"	138°04'12.91"	5.2	0.5, 4.5	浮標	
設定 除外		湖心	—	—	6.05	0.5, 1, 2, 3, 4, 5	浮標	

1) 全水深の測定日: 2024年11月28日 (J地点は2024年10月10日)

- ・浮標の地点: 浮標に取り付けた単管からロープを垂らし、所定の水深に測定機器を係留した。浮標の構造は、単管とフロートで構成し1m四方の大きさとし、四隅にアンカーを付け、所定の座標に固定した。
- ・単管の地点: 湖底に打ち込んだ単管の水面約50cm上部にロープを結束して水面下にロープを垂らし、所定の水深に測定機器を係留した。

1.2.2. 測定機器

- ・全ての測定地点及び全ての測定水深において、以下の測定機器を用いた。
溶存酸素データロガー HOB0 社製 型番：U26-001（蛍光式）

1.2.3. 方法

- ・測定項目は、溶存酸素（単位：mg/L）及び水温（単位：℃）の2項目とした。
- ・測定時間間隔は、10分に設定した。
- ・月1回（不定期）、メンテナンス及びデータ回収作業を行った。メンテナンスでは、センサー表面を拭き、バイオフィルムを除去した。メンテナンス等を実施する間及びその直後のデータは欠測とした。

1.2.4. 測定期間

- ・A 塚間川沖、C 初島西、I 自然植生区、K 間欠泉センター前、F 赤砂崎沖、G 高浜沖、J 湊沖：
2024年8月9日～2024年12月16日
- ・湖心（水深0.5m、3m、5m）：2024年3月5日～2024年12月24日
- ・湖心（水深1m、2m、4m）：2024年7月31日～12月24日
- ・メンテナンス等の実施により欠測のある日（全地点）：
2024年8月9日、9月10日、10月10日、11月28日
- ・計測機器が脱落したため欠測（G 高浜沖）：2024年9月15日～10月25日

A 塚間川沖



C 初島西



I 自然植生区



K 間欠泉センター



F 赤砂崎沖



G 高浜沖



J 湊沖



湖心



写真1 測定地点の様子

1.3. 調査結果の概要

1.3.1. 底層のDOの日平均値

観測期間中に底層のDOの日平均値が基準値を下回った日数を示す(表2)。また、各地点のDO濃度の経時変化を示す(図2、図3、図4、図5、図6)。

- ・生物1類型(基準:溶存酸素4mg/L以上)の地点のなかで、地点A、地点C、地点Iでは、日平均値が4mg/Lを下回った日は0~6日と少なかった。さらに、日平均値が4mg/Lを下回った日が2日連続したのは、地点Aにおいて1回のみであった。
- ・生物1類型の地点Kは、夏期には、水深0.5m、水深1.5mのどちらの水深においても長期間にわたって貧酸素状態となった。ヒシの繁茂により、湖水の循環が妨げられたためと思われる。
- ・生物2類型(基準:溶存酸素3mg/L以上)の3地点(地点F、地点G、地点J)は、いずれも経時変化の傾向が類似していた。日平均値が3mg/Lを下回る日が約1カ月程度存在した。さらに、日平均値が3mg/Lを下回る日が2日連続したのも約1カ月程度であった。
- ・設定除外の湖心の底層は、生物2類型の3地点よりも溶存酸素濃度が低い傾向であった。

表2 底層のDOの日平均値が基準値を下回った日数

区分	地点		全水深 (m)	基準値を下回った日数		備考
	記号	名称		(日)	うち2日 連続(回)	
生物1類型 (基準値:4mg/L)	A	塚間川沖	2.8	6	1	
	C	初島西	0.8	3	0	
	I	自然植生区	2.5	0	0	
	K	間欠泉センター前	2.1	67	67	ヒシが多い
生物2類型 (基準値:3mg/L)	F	赤砂崎沖	5.35	33	27	
	G	高浜沖	5.2	17	10	欠測期間が長い
	J	湊沖	5.4	37	31	
設定除外 (比較値:3mg/L)		湖心	6.05	76	69	

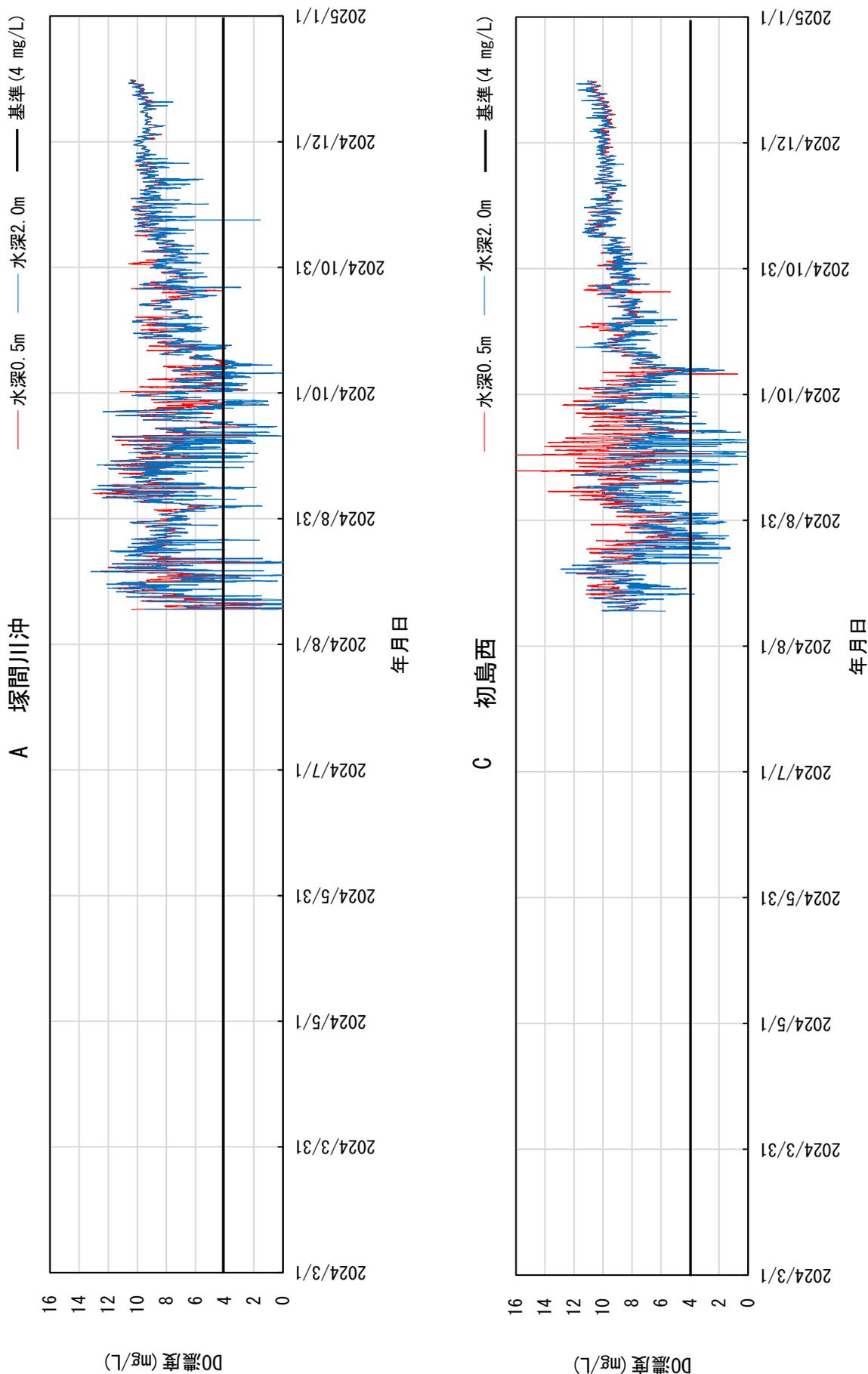


図2 各地点におけるDO濃度の変動(A:塚間川沖、C:初島西)

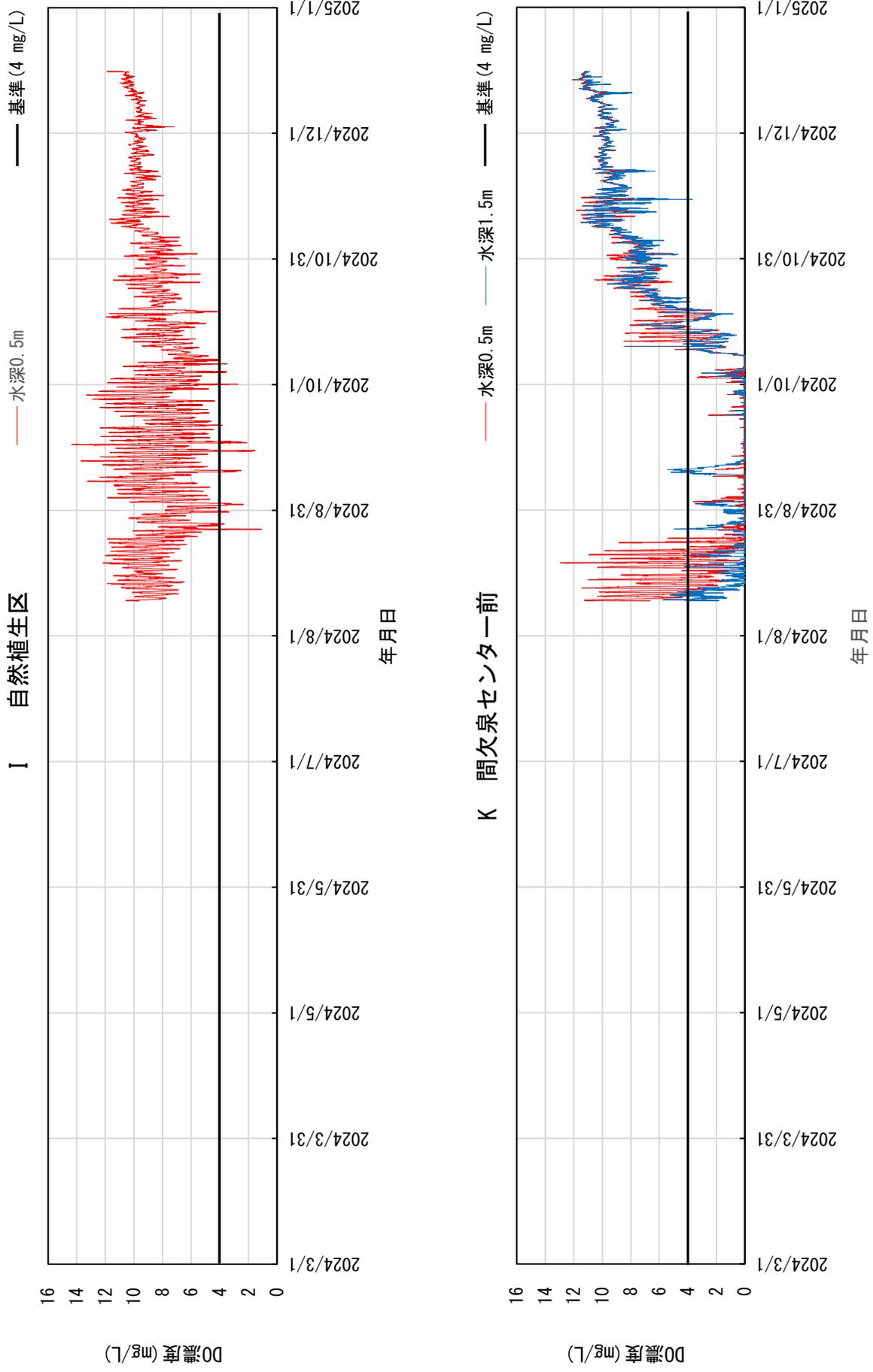


図3 各地点におけるDO濃度の変動(1自然植生区、K間欠泉センター前)

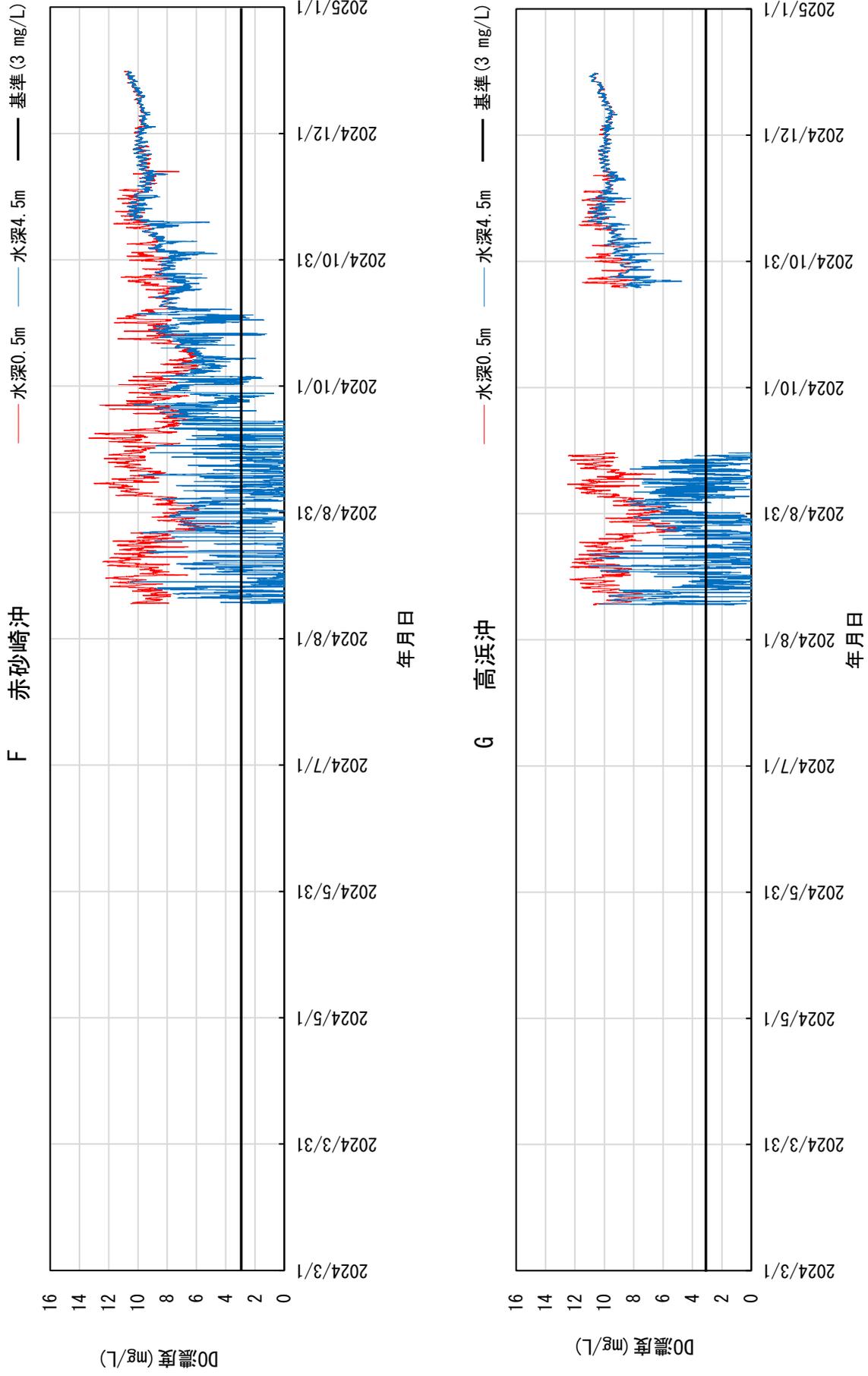


図4 各地点におけるDO濃度の変動(F赤砂崎沖、G高浜沖)

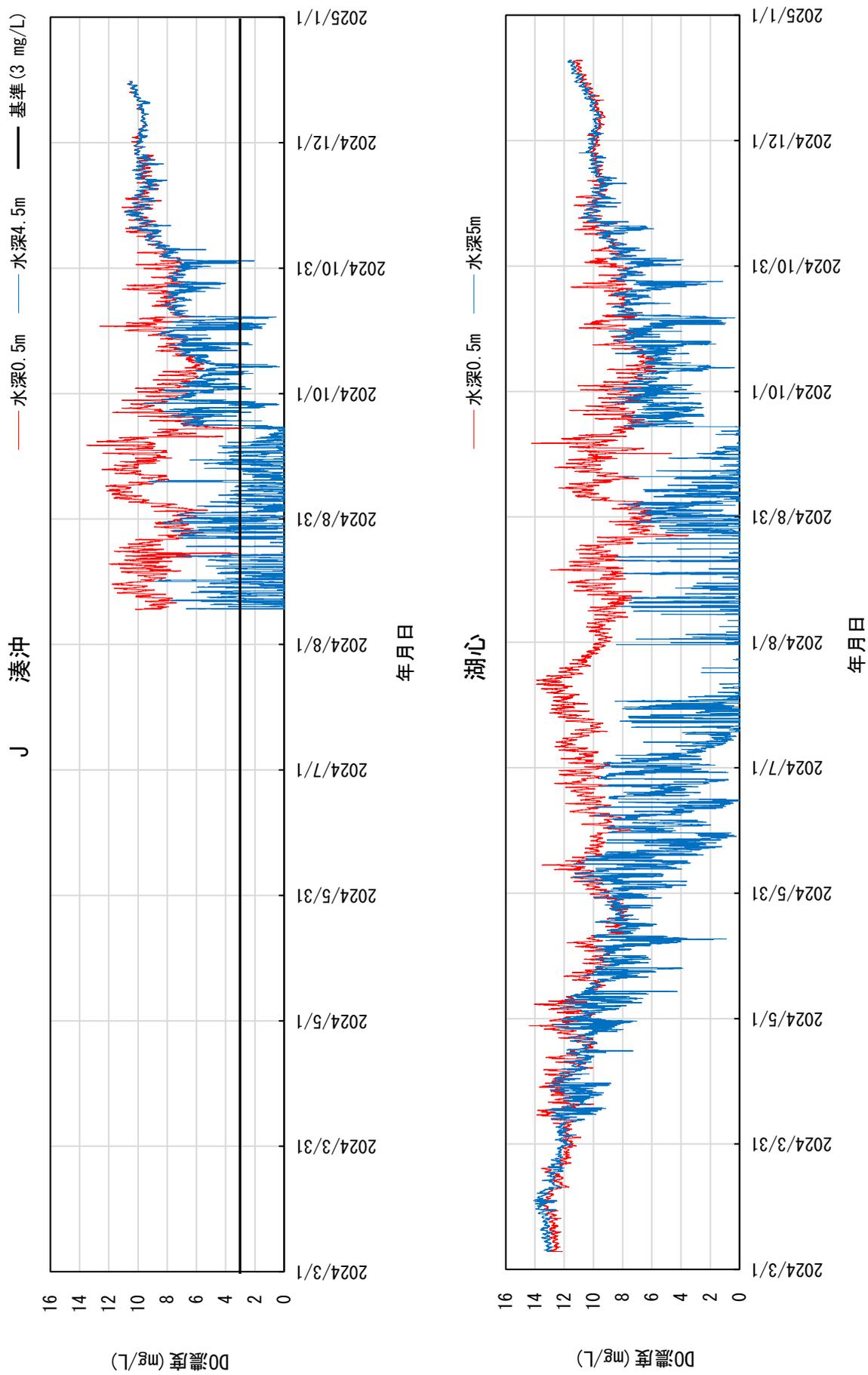


図5 各地点におけるDO濃度の変動(J 湊沖、湖心)

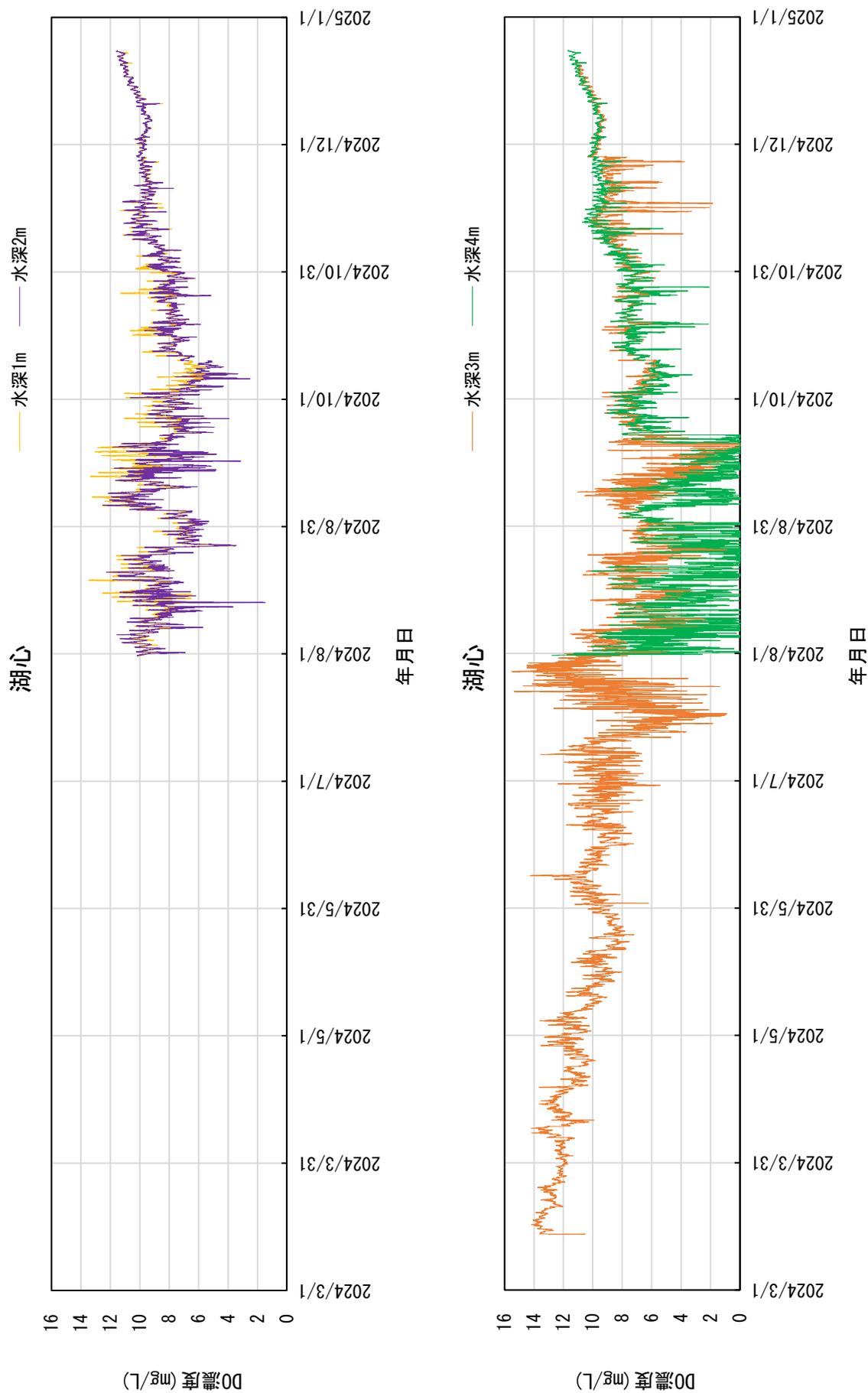


図6 各地点におけるDO濃度の変動(湖心:水深1m、2m、3m、4m)

1.3.2. DOと水温の変動

DOと水温の変動を地点ごとに半月間のデータの平均値で比較した（図7、図8）。

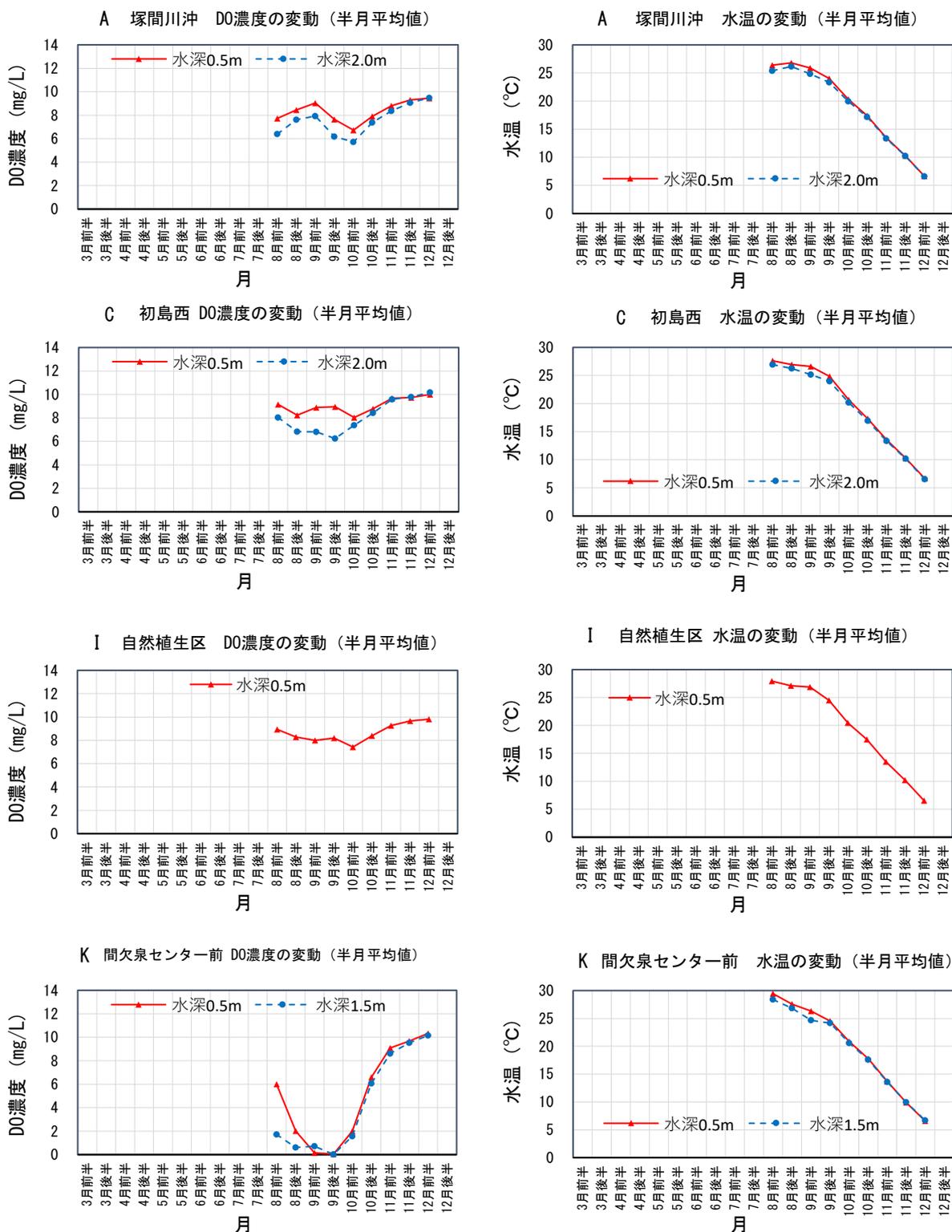


図7 各地点におけるDO濃度の変動と水温の変動(地点A、C、I、K)

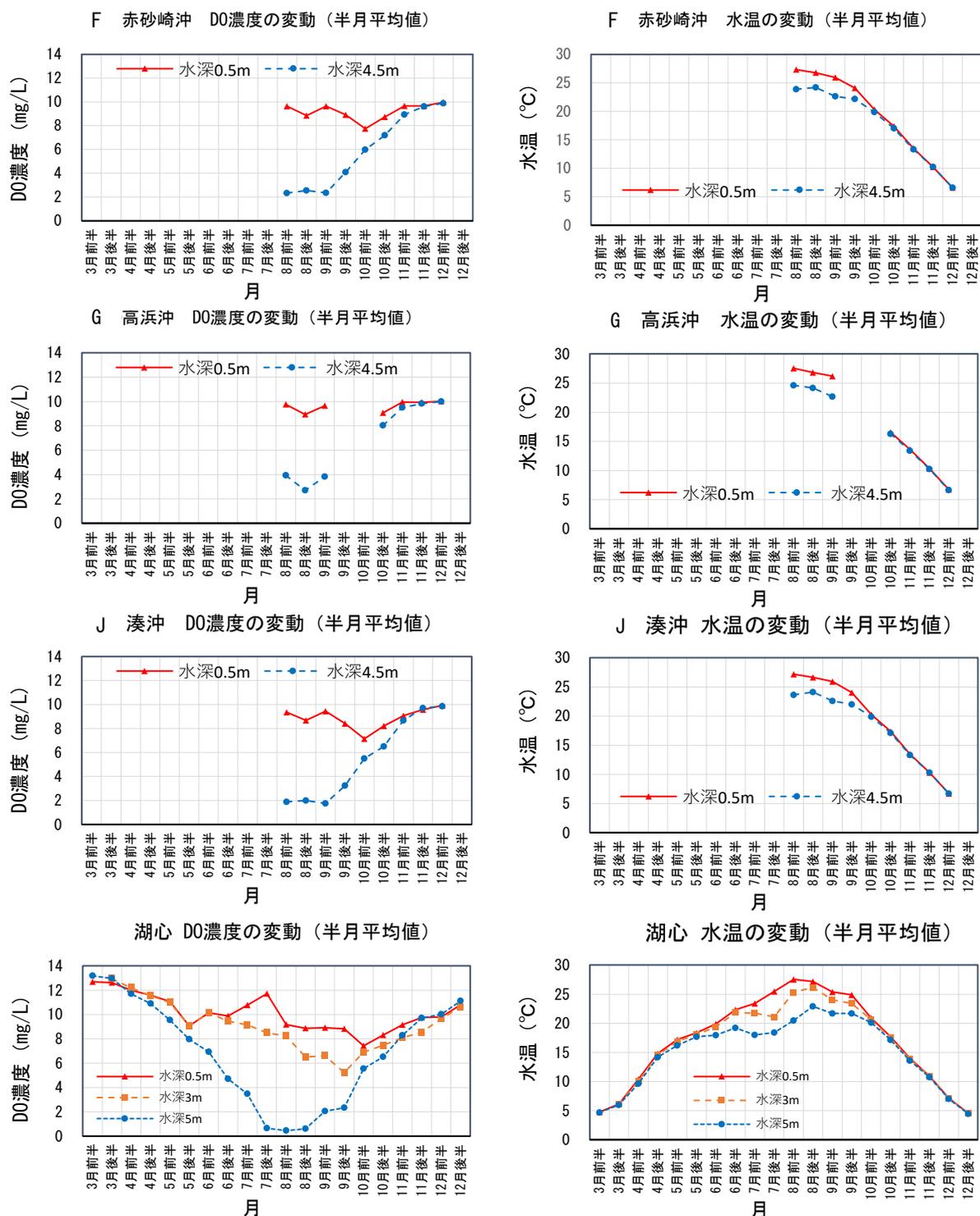


図8 各地点におけるDO濃度の変動と水温の変動(地点F、G、J、湖心)

- ・浅い地点 (A 塚間川沖、C 初島西) では、DO はあまり低下しなかった。表層と下層の水温差が小さいため水温成層の影響が少なく湖水の流動が妨げられなかった結果、DO が低下しにくかったと考えられる。
- ・浅くヒシの多い地点 (K 間欠泉センター前) では、表層と底層で貧酸素状態が10月前半まで継続した。表層と底層の水温差が小さいために水温成層が発達しているわけではないが、ヒシによって湖水の流動が妨げられた結果、表層と底層のDOが低下したと考えられる。ヒシ帯の貧酸素濃度の状況は、他地点とは成因と挙動が異なることが示された。

- ・全水深の深い地点（F 赤砂崎沖、G 高浜沖、J 湊沖、湖心）では、底層で貧酸素状態が8月前半から9月後半頃まで継続した。水温の半月平均値をみると、湖心を例に挙げると表層（0.5 m）と底層（5.0 m）の差が6月後半～8月前半にかけて約3.1～7.1℃と大きかった。水温差が大きいために水温成層が形成された結果、鉛直方向の混合が抑制されてDOが低下したと考えられる。

1.3.3. DOが3mg/L以下となった測定回数の割合

DO低下の程度を比較するため、DO測定値が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9）。

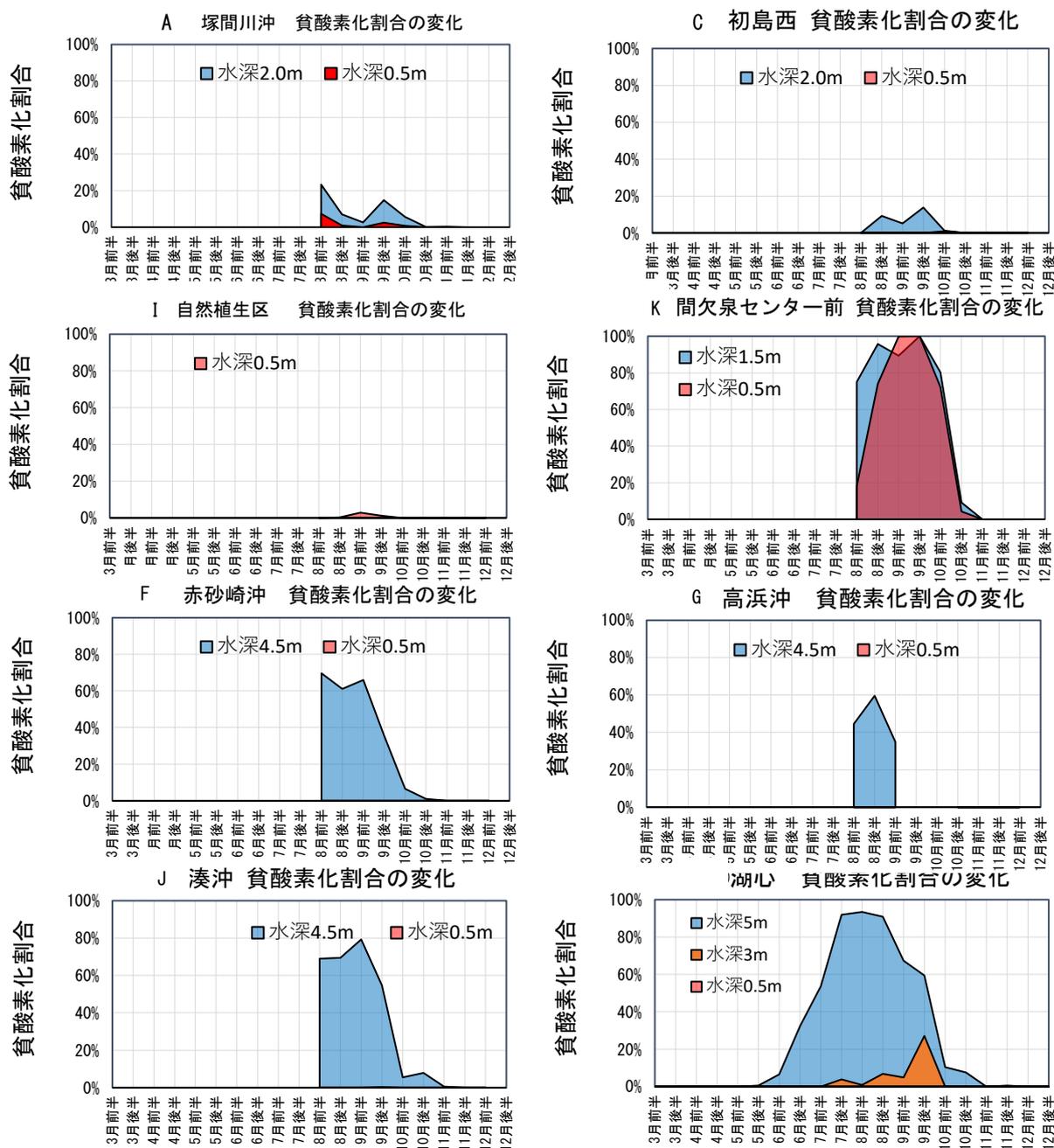


図9 各地点における貧酸素化の比較

- ・各地点の底層の貧酸素化割合について、並行してデータ採取できた8月上旬～12月上旬の期間で比較するとおおよそ次のような傾向がみられた。

- ・生物1類型の2地点（A、C）では、底層の貧酸素化割合は低かった。なお、水深0.5mにおいても貧酸素化が観測された。
- ・生物1類型で浅い地点Iでは、水深0.5mにおいて貧酸素化が観測された。
- ・生物1類型でヒシの多い地点Kでは、表層と底層で貧酸素化割合が高かった。
- ・生物2類型の3地点と湖心では、底層の貧酸素化割合が高かった。一方、水深0.5mでは貧酸素化が観測されなかった。

【参考】調査期間の各月の風況

調査期間の2024年3月～12月について、諏訪特別地域気象観測所の気象観測データ（毎正時データ）から風配図（図10）と、風向ごとの風速の1ヶ月間の積算値（図11）を示した。

ほとんどの月で南東寄りの風と西北西寄りの風が卓越していた。特に西北西からは強い風が吹いていた。なお、図11を見ると、6月～9月は風が弱かったことが分かる。この時期は気温が上昇して温度成層が発生する時期と一致することから、風が弱く湖水の攪拌が少ないことが温度成層の成長を促進した可能性が考えられる。

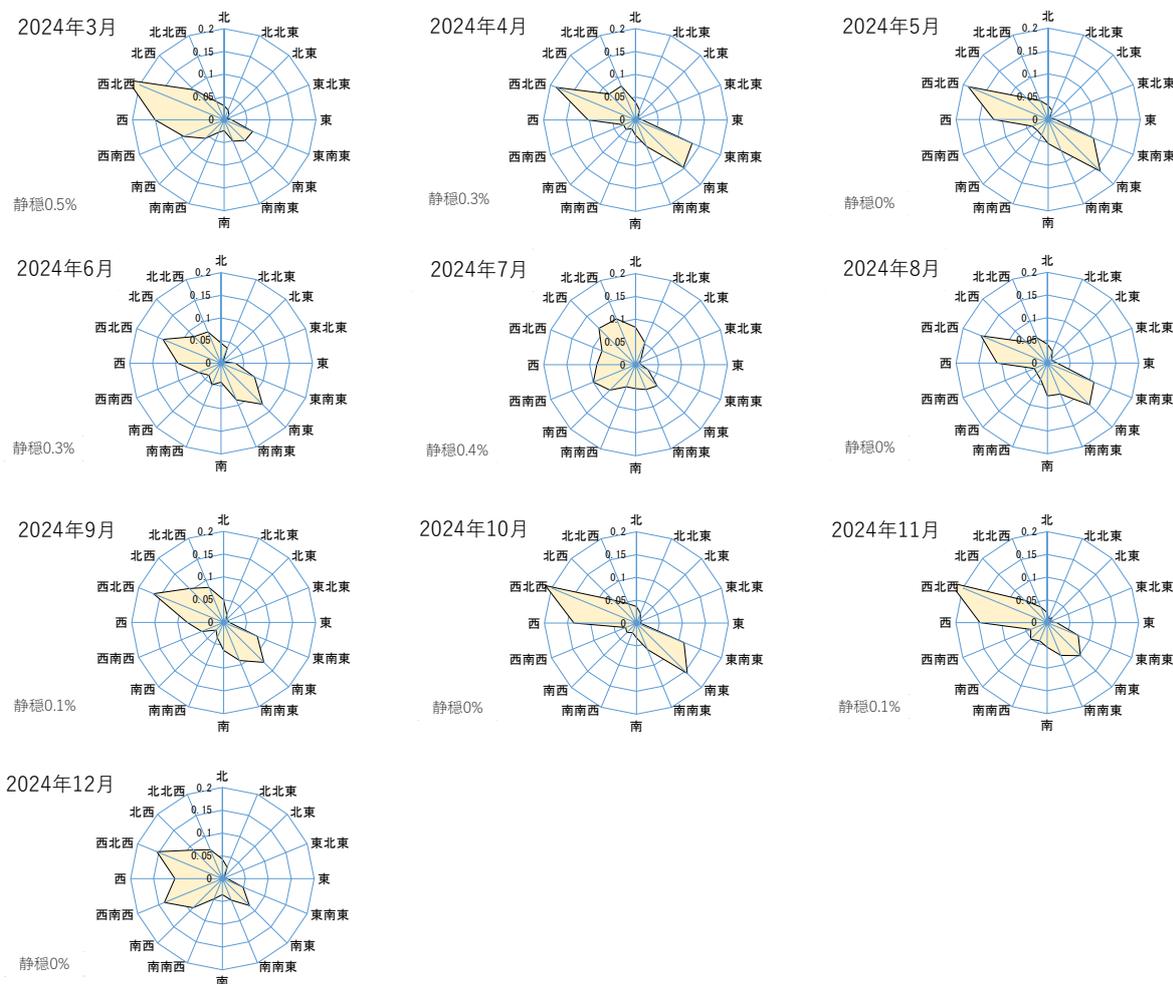


図10 風配図(2024年3月～2024年12月)

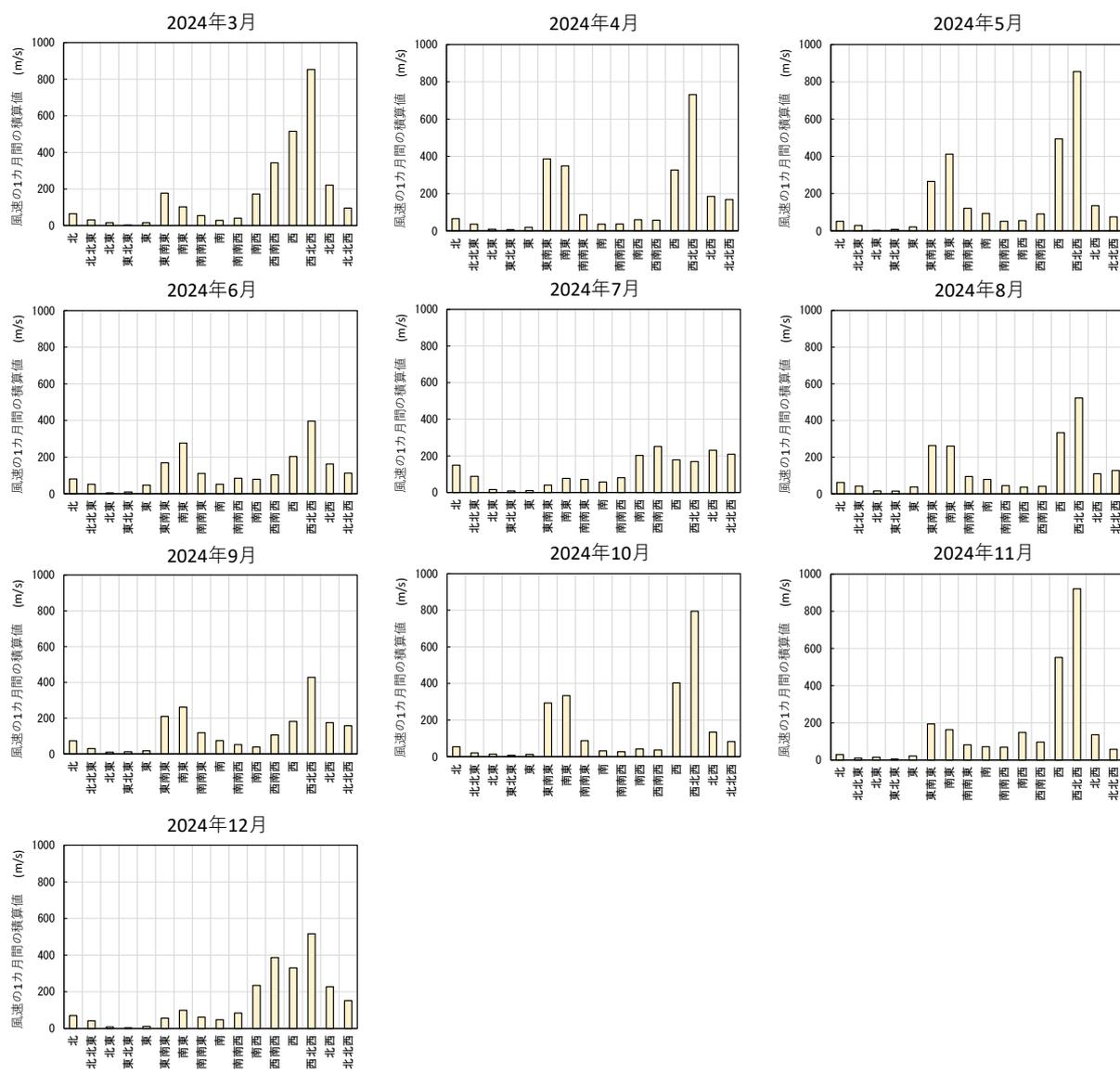


図 11 風速の1ヶ月間の積算値(2024年3月～2024年12月)

第2章 プランクトン調査

2.1. 植物プランクトン調査

諏訪湖環境研究センター

2.1.1. 調査目的

植物プランクトンは、透明度や栄養塩、溶存酸素濃度等の水質の変化を反映するため、湖の水質および生態系の生物指標として継続的に調査を行う。

2.1.2. 調査方法

令和6(2024)年4月から令和7(2025)年3月までの月1回の水質常時監視時に、諏訪湖湖心において表層(湖面から水深0.5m)及び、下層(湖底から0.5m上部)からそれぞれ約200mL採水した。

高村(2003)に従い、採水した試料にルゴール液を加え、最終濃度が0.2%~2%となるよう固定した。固定した試料は、セディメントチャンバーで沈降させた後、倒立顕微鏡にて検鏡・計数を行い、試料1mLあたりの細胞数を算出した(単位:細胞数/mL)。なお、令和6(2024)年3月以前は、採水した試料を持ち帰り、中性緩衝ホルマリン液を5%濃度となるよう添加して固定後、静置濃縮を行い、日本水道協会(2011)を参考に標準計数板を用いて検鏡・計数し、試料1mLあたりの細胞数を算出していた(単位:細胞数/mL)。

同定は属レベルまで行い、辻・新山(2025)に従って分類した。なお、*Phormidium*属と*Synedra*属について、令和6(2024)年3月以前に計数されたものは旧分類体系に基づいて同定されており、辻・新山(2025)による再分類が困難であるため旧属名のままとした。

2.1.3. 令和5(2023)年度と令和6(2024)年度の結果の比較グラフ

令和5(2023)年は、年明けから続いた珪藻類の優占が6月まで続いた。この時期に優占した分類群はオビケイソウ綱の*Asterionella*(アステリオネラ)属や*Fragilaria*(フラギラリア)属であった。7月になると水温の上昇に伴い、表層ではシアノバクテリアが増加し始め、*Microcystis*(ミクロキスティス)属や*Aphanocapsa*(アフアノカプサ)属が優占した。一方、下層は珪藻類の優占が8月まで続き、9月には細胞数が8月の4.4倍にあたる4.3万細胞数/mLまで急増し、シアノバクテリアの*Merismopedia*(メリスモペディア)属や*Chroococcus*(クロオコックス)属が優占した。10月には、表層で3.9万細胞数/mL、下層で6.5万細胞数/mLとなり、両層とも年間で最も多い細胞数となった。また、夏季に優占していたシアノバクテリアに変わり、ホシミドロ藻綱の*Mougeotia*(モウゲオチア)属が優占した。11月になると細胞数は減少に転じ、約1万細胞数/mLとなった。例年、年明けから初夏にかけて珪藻類が優占するが、1月はシアノバクテリアの*Chroococcus*(クロオコックス)属が優占した。2月以降は例年どおり珪藻類が優占し、オビケイソウ綱の*Asterionella*(アステリオネラ)属が優占したほか、表層では黄金色藻綱の*Dinobryon*(ディノブリオン)属も多く出現した。(図1、2)。

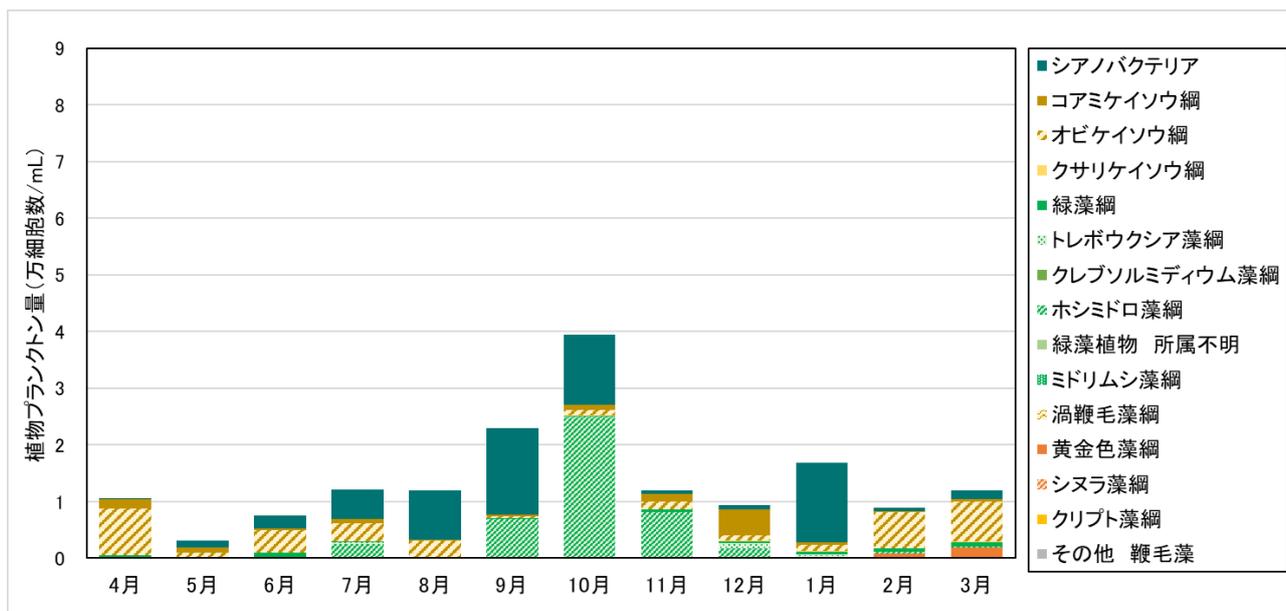


図1 令和5(2023)年度の湖心表層における植物プランクトン細胞数の推移

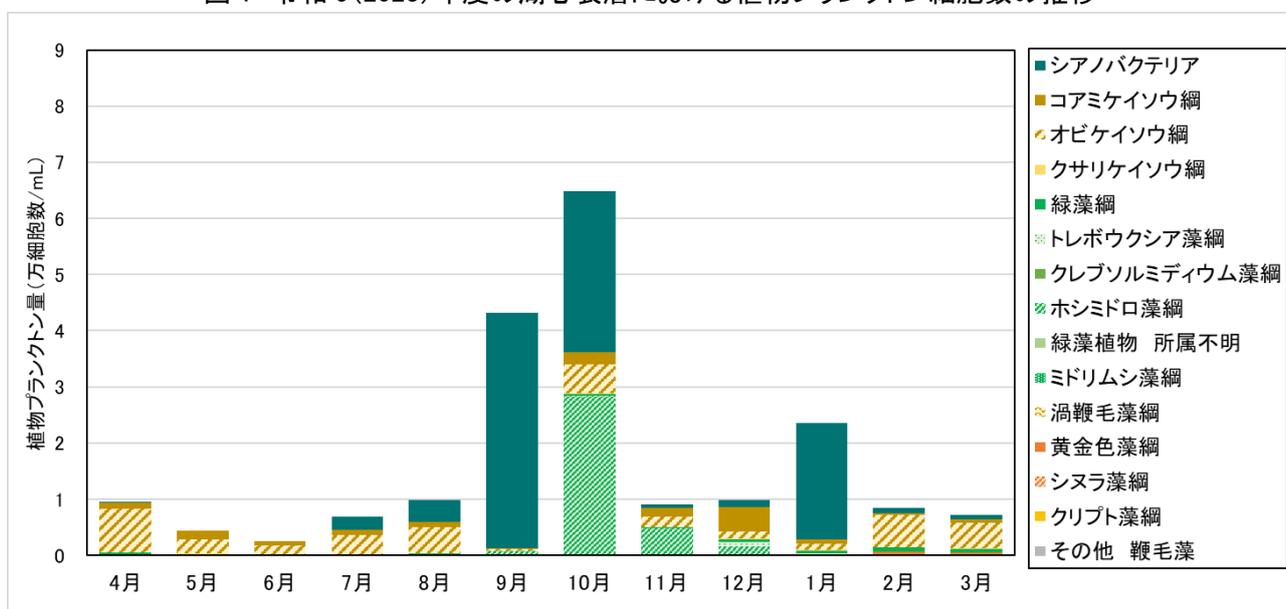


図2 令和5(2023)年度の湖心下層における植物プランクトン細胞数の推移

令和6(2024)年度に入ると、4月から6月まで珪藻類であるオビケイソウ綱が優占した。7月以降はシアノバクテリアが優占し、*Aphanizomenon* (アフアニゾメノン) 属や *Microcystis* (ミクロキスティス) 属、*Pseudanabaena* (プセウドアナベナ) 属等が優占した。シアノバクテリアの優占は11月まで続いた。表層では、7月に6月の4.1倍にあたる6.0万細胞数/mLまで増加したが、8月には2.1万細胞数/mLと半分以下まで減少した。9月以降は再び増加し、10月には令和6(2024)年度最多となる8.6万細胞数/mLとなった。一方、下層は7月以降細胞数が増加し、9月にシアノバクテリアのピークとなり、細胞数3.7万細胞数/mLまで増加した。11月以降は前年と同様に細胞数が大幅に減少した。年が明けると、例年どおり春先に向けて珪藻類が優占した。この時優占した分類群は、オビケイソウ綱の *Asterionella* (アステリオネラ) 属や *Fragilaria* (フラギラリア) 属であった。また、2月には下層で黄金色藻綱の *Dinobryon* (ディノブリオン) 属の増加がみられた(図3、4)。

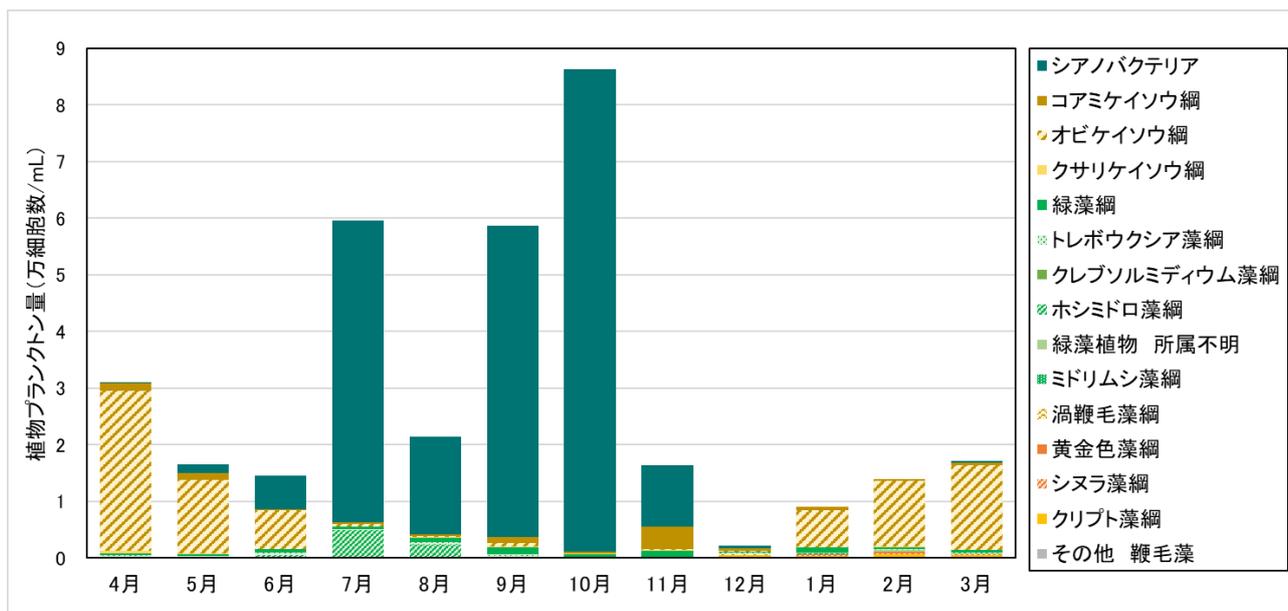


図3 令和6(2024)年度の湖心表層における植物プランクトン細胞数の推移

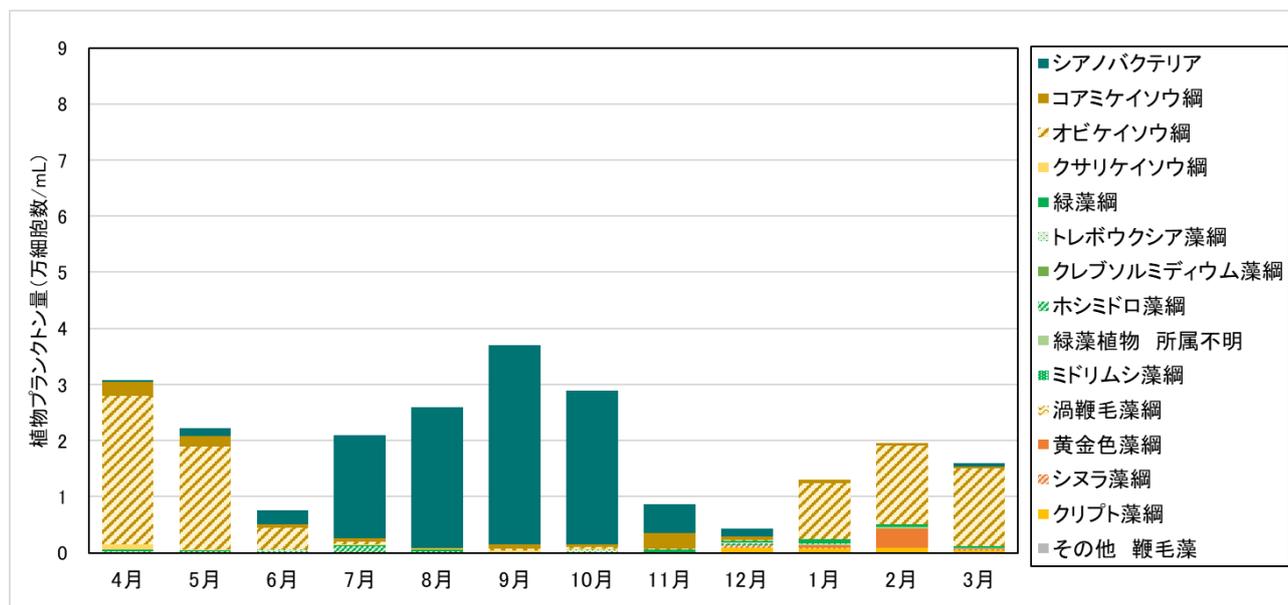


図4 令和6(2024)年度の湖心下層における植物プランクトン細胞数の推移

引用文献

日本水道協会 (2011) : VI-3 生物試験. 上水試験方法 2011年版 VI. 生物編 : 29-172. 日本水道協会, 東京.

高村典子 (2003) : 植物プランクトン. 地球環境調査計測辞典第2巻陸域編②, 竹内均 (監修) : 187-191. フジ・テクノシステム, 東京.

辻彰洋・新山優子 (2025) : ダム湖の植物プランクトンチェックリスト. 国立科学博物館. 2025.2.27 公開 <https://www.kahaku.go.jp/research/db/botany/microalgae/dam/index.html> (2026年1月19日時点)

2.2. 動物プランクトン調査

水産試験場諏訪支場

2.2.1. 調査目的

平成28年7月に発生したワカサギ等魚類の大量死亡の際、植物プランクトンの減少が確認されたため、植物プランクトン及び動物プランクトンを定期的に調査し、情報を収集する。

2.2.2. 調査方法

令和6年4月～令和7年3月に月1回、諏訪湖湖心定点において表層から水深5mまたは5.5mまでを、内径5cmのカラム型採水器で柱状に9.81L採水した。採取した水はNXX25（目合い63μm）のプランクトンネットで全量をろ過して、70%アルコールで固定した。採水は2回実施し、それぞれ別のサンプル瓶に保存した。なお、令和7年2月は悪天候が続いたため、採水できなかった。

サンプルは室内に持ち帰ってから100mLメスシリンダーに移し換え、24時間静置沈殿させた後、上澄みを除去し、全量を20mLまたは40mLにした。サンプルをよく攪拌した後、1mLを採取し、界線入りスライドグラスに滴下し、光学顕微鏡を用いて、1mL中の動物プランクトンの個体数を計数した。2つのサンプルで1回ずつ検鏡した結果の平均値を、各調査日の動物プランクトン量とした。

確認した動物プランクトンは繊毛虫類、肉質虫類、ワムシ類、甲殻類に分別した。

◇繊毛虫（せんもうちゅう）類：単細胞の生物。体の表面に細かい毛を持つ。

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

◇ワムシ類：袋状の体形で、口の周辺に細かい毛が生えている。

◇甲殻（こうかく）類：いくつかの節になった足を持つ節足動物の仲間。

カイアシ類：円筒状で、エビに似た体形をしている。

ミジンコ類：多くの種は卵形や円形をした左右2枚の殻で体が覆われ、そこに頭がついている。腕のように長い触角を持つ。

2.2.3. 調査結果

2.2.3.1. 調査日ごとの結果

○4月23日

動物プランクトンの総数（以下、総数）は2,608.9個体/Lであった。繊毛虫類は79.5個体/Lで、チンチニディウム属、コドネラ属、エピスティリス属が確認された。ワムシ類は2,299.1個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのは、多い順にカメノコウワムシ属、ミツウデワムシ属、ハネウデワムシ属であった。カイアシ類は51.0個体/Lで、ノープリウス幼生、ケンミジンコが確認された。ミジンコ類は179.4個体/Lで、ゾウミジンコ属、ミジンコ属、マルミジンコ属が確認された。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 令和6年4月23日）

第1 優占種	ワムシ類	カメノコウワムシ属
第2 優占種	ワムシ類	ミツウデワムシ属



○5月22日

総数は959.8個体/Lであった。繊毛虫類は255.7個体/Lで、エプスティリス属、チンチニディウム属、ストロビリディウム属が確認された。ワムシ類は604.1個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのは、多い順にハネウデワムシ属、カメノコウワムシ属であった。カイアシ類は63.0個体/Lで、ケンミジンコとノープリウス幼生が確認された。ミジンコ類は37.1個体/Lで、ミジンコ属、ゾウミジンコ属、ノロ属が確認された。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 令和6年5月22日）

第1優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2優占種	ワムシ類	カメノコウワムシ属



○6月19日

総数は956.1個体/Lであった。繊毛虫類は38.9個体/Lで、エプスティリス属、チンチニディウム属が確認された。肉質虫類は3.7個体/Lで、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は848.6個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのは、多い順にハネウデワムシ属、ネズミワムシ属であった。カイアシ類は40.8個体/Lで、ケンミジンコ、ノープリウス幼生などが確認された。ミジンコ類は24.1個体/Lで、ミジンコ属、ゾウミジンコ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年6月19日）

第1優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2優占種	ワムシ類	ネズミワムシ属



ハネウデワムシ属



ネズミワムシ属

○7月18日

総数は678.2個体/Lであった。繊毛虫類は9.3個体/Lで、チンチニディウム属が確認された。肉質虫類は7.4個体/Lで、ツボカムリ属、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は637.4個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのはハネウデワムシ属であった。カイアシ類は9.3個体/Lで、ノープリウス幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類は14.8個体/Lで、ゾウミジンコモドキ属、オナガミジンコ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年7月18日）

第1優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2優占種	ワムシ類	ネズミワムシ属



ハネウデワムシ属



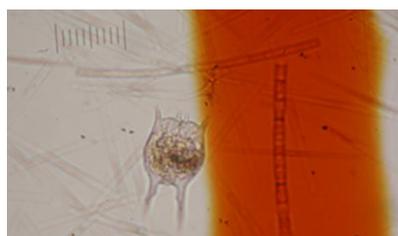
ネズミワムシ属

○8月21日

総数は882.0個体/Lであった。繊毛虫類は44.5個体/Lで、エピスティリス属、チンチニディウム属が確認された。肉質虫類は9.3個体/Lで、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は691.1個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのは、多い順にツボワムシ属、ハネウデワムシ属、ネズミワムシ属であった。カイアシ類は55.6個体/Lで、ノープリウス幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類は81.5個体/Lで、ゾウミジンコ属、オナガミジンコ属、ノロ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年8月21日）

第1優占種	ワムシ類	ツボワムシ属
第2優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属



ツボワムシ属



ハネウデワムシ属

○9月17日

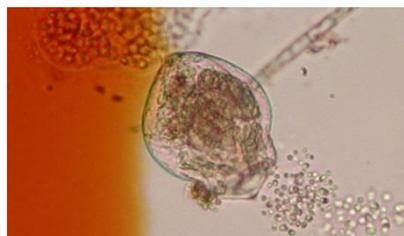
総数は919.1個体/Lであった。繊毛虫類は31.5個体/Lで、エプスティリス属、ディディニウム属が確認された。肉質虫類は16.7個体/Lで、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は672.6個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのは、多い順にハネウデワムシ属、アワワムシ属であった。カイアシ類は114.9個体/Lで、ノープリウス幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類は83.4個体/Lで、ゾウミジンコ属、オナガミジンコ属、ノロ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年9月17日）

第1優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2優占種	ワムシ類	アワワムシ属



ハネウデワムシ属



アワワムシ属

○10月21日

総数は1688.0個体/Lであった。繊毛虫類は96.4個体/Lで、コドネラ属、チンチニディウム属、エプスティリス属が確認された。肉質虫類は27.8個体/Lで、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は1476.8個体/Lであった。そのうち、100個体/Lを超えたのはハネウデワムシ属であった。カイアシ類は46.3個体/Lで、ケンミジンコ、ノープリウス幼生などが確認された。ミジンコ類は40.8個体/Lで、ゾウミジンコ属、オナガミジンコ属などが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年10月21日）

第1優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2優占種	ワムシ類	アワワムシ属



ハネウデワムシ属



アワワムシ属

○12月4日

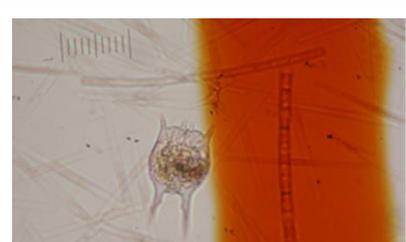
総数は 229.8 個体/L であった。繊毛虫類は 14.8 個体/L で、チンチニディウム属が確認された。肉質虫類は 3.7 個体/L で、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は 183.4 個体/L で、ハネウデワムシ属、ツボワムシ属などが確認された。カイアシ類は 22.2 個体/L で、ノープリウス幼生、ヒゲナガケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類は 5.6 個体/L で、ゾウミジンコ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年12月4日）

第1 優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2 優占種	ワムシ類	ツボワムシ属



ハネウデワムシ属



ツボワムシ属

○12月24日

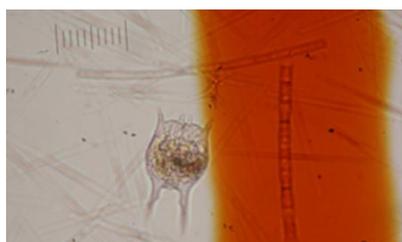
総数は 383.6 個体/L であった。繊毛虫類は 9.3 個体/L で、ディディニウム属、チンチニディウム属が確認された。肉質虫類は 1.9 個体/L で、太陽虫綱が確認された。ワムシ類は 285.4 個体/L であった。そのうち、100 個体/L を超えたのはハネウデワムシ属であった。カイアシ類は 51.9 個体/L で、ノープリウス幼生、ケンミジンコが確認された。ミジンコ類は 35.2 個体/L で、ゾウミジンコ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和6年12月24日）

第1 優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2 優占種	ワムシ類	ツボワムシ属



ハネウデワムシ属



ツボワムシ属

○1月27日

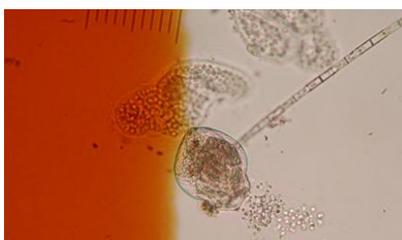
総数は 631.8 個体/L であった。繊毛虫類は 42.8 個体/L で、チンチニディウム属、コドネラ属、エプスティリス属が確認された。ワムシ類は 529.9 個体/L であった。そのうち、100 個体/L を超えたのはハネウデワムシ属であった。カイアシ類は 36.7 個体/L で、ノープリウス幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類は 22.4 個体/L で、ゾウミジンコ属が確認された。肉質虫類は確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和7年1月27日）

第1 優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2 優占種	ワムシ類	アワワムシ属



ハネウデワムシ属



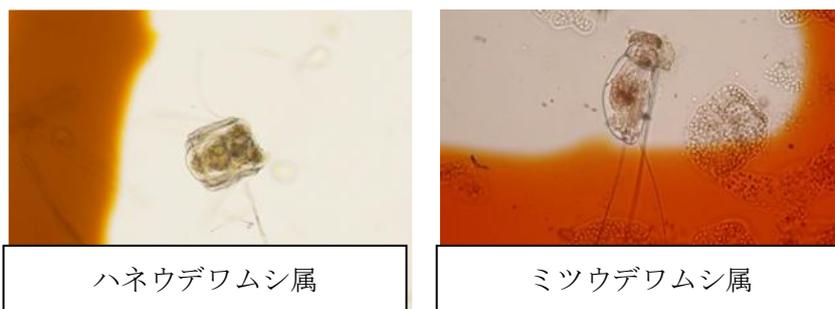
アワワムシ属

○3月21日

総数は 1335.0 個体/L であった。繊毛虫類は 51.0 個体/L で、チンチニディウム属、コドネラ属が確認された。肉質虫類は 2.0 個体/L で、ツボカムリ属が確認された。ワムシ類は 1141.4 個体/L であった。そのうち、100 個体/L を超えたのは、多い順にハネウデワムシ属、ミツウデワムシ属であった。カイアシ類は 126.4 個体/L で、ノープリウス幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類は 14.3 個体/L で、ゾウミジンコ属が確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 令和7年3月21日）

第1 優占種	ワムシ類	ハネウデワムシ属
第2 優占種	ワムシ類	ミツウデワムシ属



2.2.3.2. 本年度の個体数推移と過去との比較

本年度の動物プランクトンの個体数推移を図1に示した。年間を通してワムシ類が大半を占め、ワムシ類の個体数変化に応じて、総数も変化していた。総数は4月下旬に最も多く、5月下旬にかけて減少した。それ以降は10月下旬にかけて再び増加し、12月上旬にかけて減少した。その後、1月下旬から再度増加に転じた。

令和4年度および令和5年度の動物プランクトンの個体数をそれぞれ図2、3に示した。3年間の共通した特徴として、総数に占めるワムシ類の割合が年間を通して高いことが挙げられた。

また、令和4年度はワカサギの餌として重要なミジンコ類（ゾウミジンコ）の個体数が5月下旬に増加していたが、令和5年度は4月下旬にかけて増加しており、増加の時期が令和4年度と比べ1ヶ月程度早かった。一方、本年度は令和5年度同様、4月下旬にミジンコ類の増加が見られた。

2.2.4. まとめ

- ・本年度の動物プランクトンは、年間を通してワムシ類が多くなっていた。ワムシ類の個体数変化に応じて、動物プランクトン総数も変化していた。この傾向は3年間で共通していた。
- ・動物プランクトン総数は、4月下旬に最も多く、その後減少したものの、10月下旬および3月下旬にかけて増加した。ピークが見られた時期は年により違っていた。

参考文献

水野寿彦・高橋永治編「日本淡水動物プランクトン検索図説」（東海大学出版会 1991）
 滋賀の理科教材研究委員会編「やさしい日本の淡水プランクトン 改訂版」（合同出版 2008）

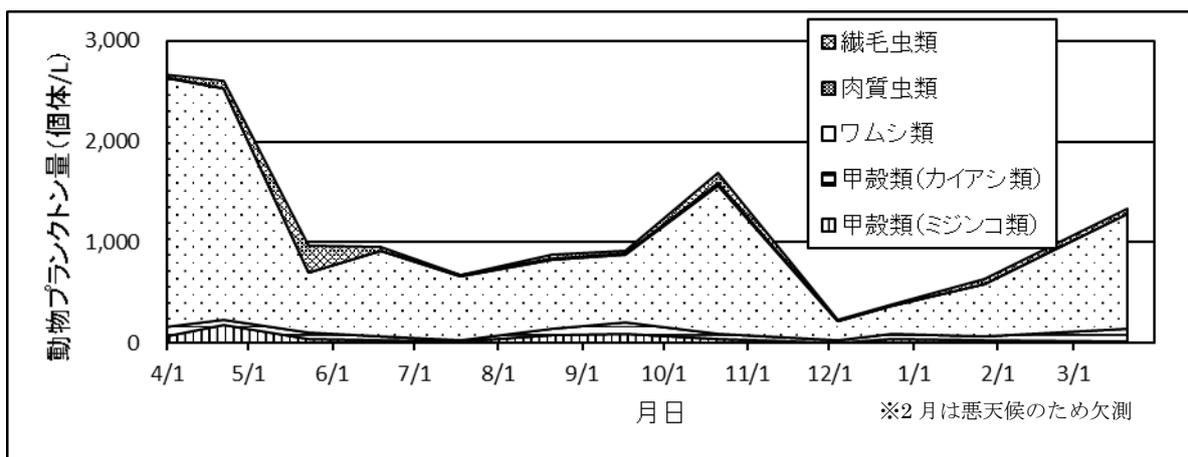


図1 令和6年度の動物プランクトンの個体数

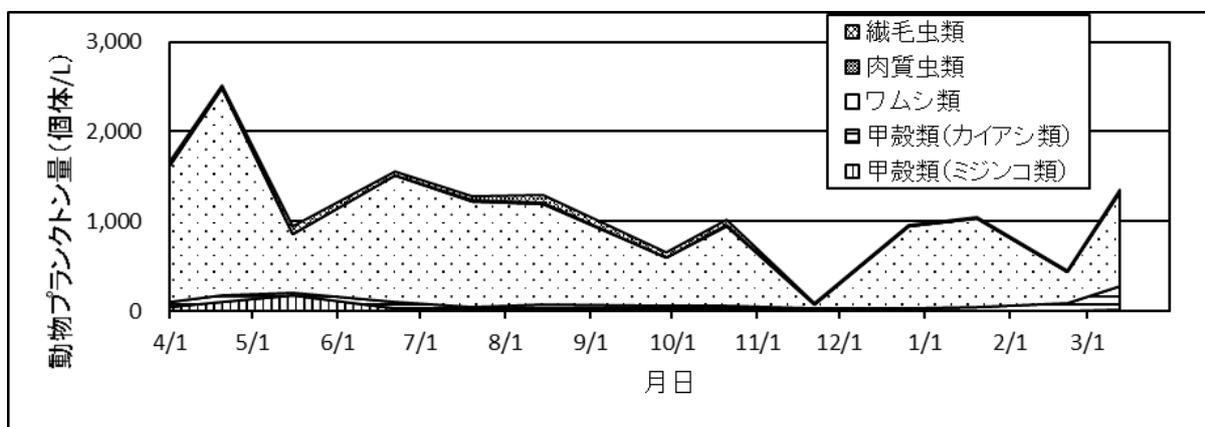


図2 令和4年度の動物プランクトンの個体数

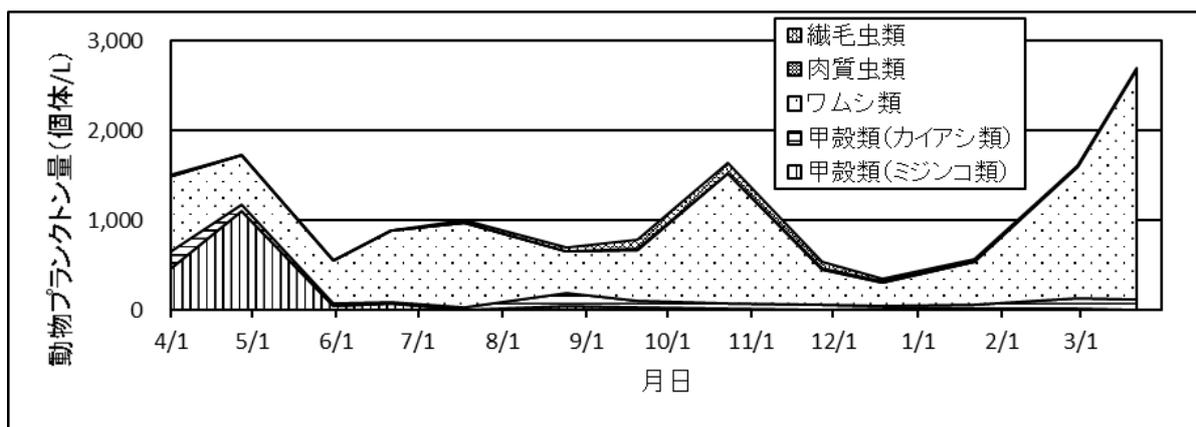


図3 令和5年度の動物プランクトンの個体数

第3章 覆砂場所のモニタリング調査

3.1. 水質調査

諏訪湖環境研究センター

3.1.1. 調査目的

沿岸に造成した覆砂試験ヤードを活用した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。

3.1.2. 調査内容

3.1.2.1. 調査地点

調査地点を表1、図1に示す。湖岸通り区（諏訪日赤前）は、平成28年度（2016年度）に覆砂した試験区内の地点③及び比較対照として試験区外側の地点⑥を調査地点とした。高木沖（高木運動公園前）は、令和元年度から令和2年度（2019-2020年度）に覆砂した試験区内の地点⑦及び比較対照として試験区外側の地点⑧を調査地点とした。

表1 調査地点一覧

地区	No.	区分	位置	水深(m)**	底質	備考
湖岸通り区	③	試験区	試験区内・岸から25m	0.8	砂	H28覆砂実施
	⑥	対照区	岸から130m	1.6	泥	
高木沖	⑦	試験区	試験区内・岸から28m	1.8	砂泥	R1-R2覆砂実施
	⑧	対照区	岸から28m、⑦から75m	1.8	泥	

※水深は水質調査日に測定した平均値

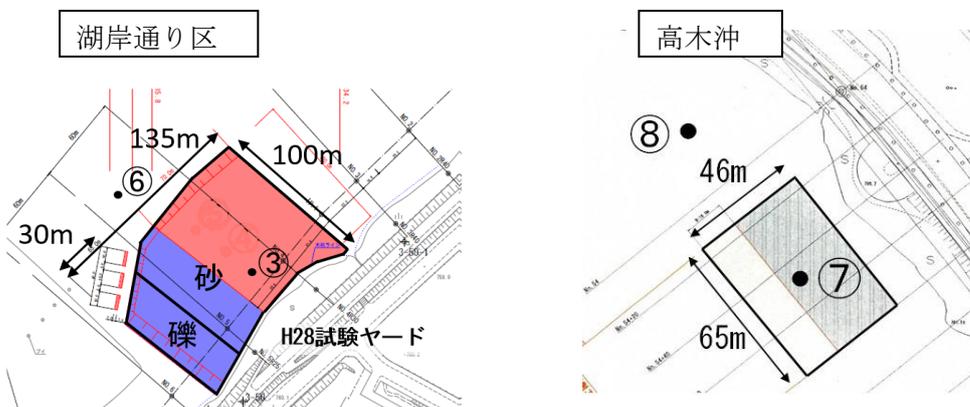


図1 調査地点図

3.1.2.2. 調査日

2024年7月22日、8月5日、12月9日

3.1.2.3. 調査方法

試料は、湖底から20cm上の底層水を水中ポンプ（RYOBI製RMG-3000）により底泥を巻き上げないように静かに（20 mL/s程度に流量を調節）ポリバケツに採取し、攪拌混合した後、2Lポリ瓶に移した。また、表層水を船上から採取した。

3.1.2.4. 測定項目及び分析方法

測定項目及び分析方法を表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 K0102-16.3)
水素イオン濃度 (pH)	ガラス電極法 (JIS K0102-1 12)
電気伝導率 (EC)	電気伝導率計 (JIS K0102-1 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 K0102-1 8)
溶存酸素 (DO)	光学式センサ法 (JIS K0102-1 21.5)
浮遊物質 (SS)	環境庁告示第59号付表8
化学的酸素要求量(COD)	過マンガン酸カリウム法 (JIS K0102-1 17.2)
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 K0102-1 17.2)
全窒素 (T-N)	酸化分解-紫外線吸光光度法 (JIS K0102-2 17.3)
溶解性窒素 (D-T-N)	酸化分解-紫外線吸光光度法 (JIS K0102-2 17.3)
アンモニア性窒素 (NH ₄ -N)	イオンクロマトグラフィー (JIS K0102-2 13.7)
亜硝酸性窒素 (NO ₂ -N)	イオンクロマトグラフィー (JIS K0102-2 14.4)
硝酸性窒素 (NO ₃ -N)	イオンクロマトグラフィー (JIS K0102-2 15.8)
全りん (T-P)	ペルオキシ二硫酸カリウム分解法、モリブデン青吸光光度分析法 (JIS K0102-2 18.4.1,18.4.4)
溶解性りん (D-T-P)	ペルオキシ二硫酸カリウム分解法、モリブデン青吸光光度分析法 (JIS K0102-218.4.1,18.4.4)
りん酸態りん (PO ₄ -P)	モリブデン青吸光光度法 (JIS K0102-2 18.2.1)
有機体炭素(TOC)	紫外線酸化-ガス透過膜式電気伝導率測定法(JIS K0102-1 19.2.1注記)
溶存有機体炭素(DOC)	紫外線酸化-ガス透過膜式電気伝導率測定法(JIS K0102-1 19.2.1注記)

3.1.3. 調査結果及び考察

3.1.3.1. 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。底層水の測定項目別の測定結果を図2に、地点毎の底層水と表層水の濃度差を図4に示す。

<調査地点の状況 (水生植物) >

7月の調査では、試験区で沈水植物クロモが数株確認され、対照区ではクロモが繁茂し、マツモも観察された。8月の調査でも同様に、試験区でクロモが数株、対照区でクロモの繁茂が確認された。12月の調査では、両区とも水生植物は確認されなかった。試験区周辺はヒシが繁茂する一帯

であるものの、試験区内ではヒシの繁茂が見られず、沈水植物の群落が見られており、覆砂によるヒシの繁茂抑制効果が継続していることが確認された。

<窒素>

覆砂試験区③と対照区⑥の底層水の窒素濃度を比較すると、アンモニア性窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) は、12月に対照区でそれぞれ 0.04、0.08 mg/L であったのに対し、試験区ではいずれも検出されなかった。硝酸性窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) は、対照区で7月に 0.35 mg/L、8月に 0.27 mg/L であり、試験区ではこれらより 0.26、0.15 mg/L 低い値を示した。亜硝酸性窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$) は、調査期間を通じて両区とも定量下限値未満であった。無機態窒素 (DIN) の主要な形態は、硝酸性窒素であった。溶存態窒素 (DTN) は試験区で 0.24–0.57 mg/L、対照区で 0.42–0.69 mg/L と、試験区の方が 0.12–0.25 mg/L 低かった。また全窒素 (TN) は、試験区で 0.47–0.60 mg/L、対照区で 0.68–0.81 mg/L であり (参考：環境基準 0.6 mg/L)、試験区の方が 0.20–0.24 mg/L 低い値であった。この全窒素の差は主に溶存態窒素の差によるものであった。これらの結果から、試験区ではアンモニア性窒素、硝酸性窒素、溶存態窒素、全窒素などの濃度低下が認められ、覆砂により底泥からの窒素溶出が抑制された可能性が考えられる。

調査地点ごとに、底層水と表層水の濃度差 (底層水–表層水) を比較すると (図4)、試験区では各成分の鉛直方向の濃度差は小さかった。一方、対照区では7、8月に全窒素、溶存態窒素、無機態窒素、硝酸性窒素で濃度差が大きく底層水の方が濃度が高かった。その差は 0.2–0.3 mg/L 程度で、底層水における調査地点間 (水平方向) の濃度差と同程度であった。これらのことから、対照区では底泥から底層水への窒素成分の供給 (栄養塩の溶出) による影響が考えられる。

<りん>

底層水の全りん (TP) 濃度は、試験区で 0.024–0.044 mg/L、対照区で 0.038–0.052 mg/L であり (参考：環境基準 0.05 mg/L)、7、8、12月に試験区の方が 0.008–0.014 mg/L 低い値を示した。懸濁態りん濃度 (=全りんから溶存態りんを差し引いた値) は全りんの約 7 割を占め、全りんと同様の傾向を示した。りん酸態りん ($\text{PO}_4\text{-P}$) 濃度は、対照区で 0.005 mg/L であったのに対し、試験区では12月のみに検出され 0.011 mg/L であった。SS 濃度は試験区の方が 2–3 mg/L 低く、懸濁態りん濃度と類似した傾向が見られた。

調査地点ごとに底層水と表層水の鉛直方向の濃度差を比較すると (図4)、試験区では各成分の鉛直方向の濃度差は小さかった。一方、対照区では8月に底層水の方が全りん、懸濁態りんで約 0.02 mg/L、SS で 2 mg/L 高かった。試験区では全りんや SS など懸濁物質に関連する項目の濃度が低く、覆砂による底泥の巻き上げ抑制や、植物プランクトン (デトリタス) 発生の抑制など、複数の要因が影響した可能性が考えられる。

<溶存酸素 (DO) >

底層水の溶存酸素 (DO) 濃度は、8月の調査 (9–12時) において対照区で 5.5 mg/L となり、試験区より低かったものの、貧酸素状態 ($\text{DO} < 4 \text{ mg/L}$) は確認されなかった。また、試験区では鉛直方向の濃度差は見られなかったのに対し、対照区では8月に底層水の方が表層水より約 5 mg/L 低く、底泥による酸素消費量の違いが影響している可能性が考えられる。ただし、調査エリア内で繁茂する沈水植物の影響や、沿岸域で水深が浅いことによる影響も併せて考慮する必要が考えられる。

3.1.3.2. 高木沖(地点⑦、⑧)

令和元年度から2年度に覆砂した試験区の地点⑦について、対照区の地点⑧と比較して覆砂による水質への影響を調査した。底層水の測定項目別の測定結果を図3に、地点毎の底層水と表層水の濃度差を図5に示す。

<調査地点の状況(水生植物)>

調査期間を通じて、試験区および対照区の周辺一帯ではヒシが繁茂していた。7月および8月の調査日においても、両区ともヒシの繁茂が確認された。12月の調査では、両区とも水生植物は確認されなかった。

<窒素>

覆砂試験区⑦と対照区⑧の底層水の窒素濃度について、アンモニア性窒素(NH₄-N)は両区とも定量下限値付近、亜硝酸性窒素(NO₂-N)は定量下限値未満であり、無機態窒素(DIN)は硝酸性窒素が主であった。全窒素濃度は、試験区で0.7-0.8 mg/L、対照区で0.7-0.9 mg/Lで推移した(参考:環境基準0.6 mg/L)。いずれの項目も両区の間で明確な濃度差は認められなかった。なお、溶存態窒素と懸濁態窒素を比較すると、ヒシが繁茂する7、8月は懸濁態窒素が高く、12月は溶存態窒素が高かった。

調査地点ごとに底層水と表層水の鉛直方向の濃度差(底層水-表層水)を比較すると(図5)、両区とも8月には溶存態窒素、無機態窒素が底層で高く、一方、全窒素は表層の方が高かった。特に対照区の8月の表層では、アオコの滞留が確認され、これに伴い全窒素の濃度が底層より高かった。

<りん>

底層水の全りん(TP)濃度は、試験区で0.041-0.14 mg/L、対照区で0.039-0.15 mg/Lであり、両区とも7月に高かった。懸濁態りん濃度は全りんの約7割を占め、全りんと同様の傾向を示した。りん酸態りん(PO₄-P)濃度は、7月に試験区0.021、対照区0.025 mg/L、8月は両区とも0.011 mg/Lであった。いずれの項目についても両区の間で明確な濃度差は認められなかったが、7月は対照区の方がやや高い傾向がみられた。

調査地点ごとに底層水と表層水の鉛直方向の濃度差を比較すると(図5)、両区とも7月は底層の方が各成分の濃度が高かった。一方、8月は対照区でアオコの滞留が見られ、全りん、懸濁態りん、SSが表層で高い値を示した。

<溶存酸素(DO)>

底層水の溶存酸素(DO)濃度は、7、8月の調査(9-12時)において、試験区で1 mg/L以下、対照区で2-3 mg/Lと、両区とも貧酸素状態(DO<4 mg/L)であった。底層水と表層水の鉛直方向の濃度差をみると、7、8月ともに両区で底層水の方が6-9 mg/L程度低かった。これらの結果から、両区ではヒシの繁茂域内に位置していることによる水流阻害などの影響により、7、8月の調査時に底層が貧酸素化していたと考えられる。

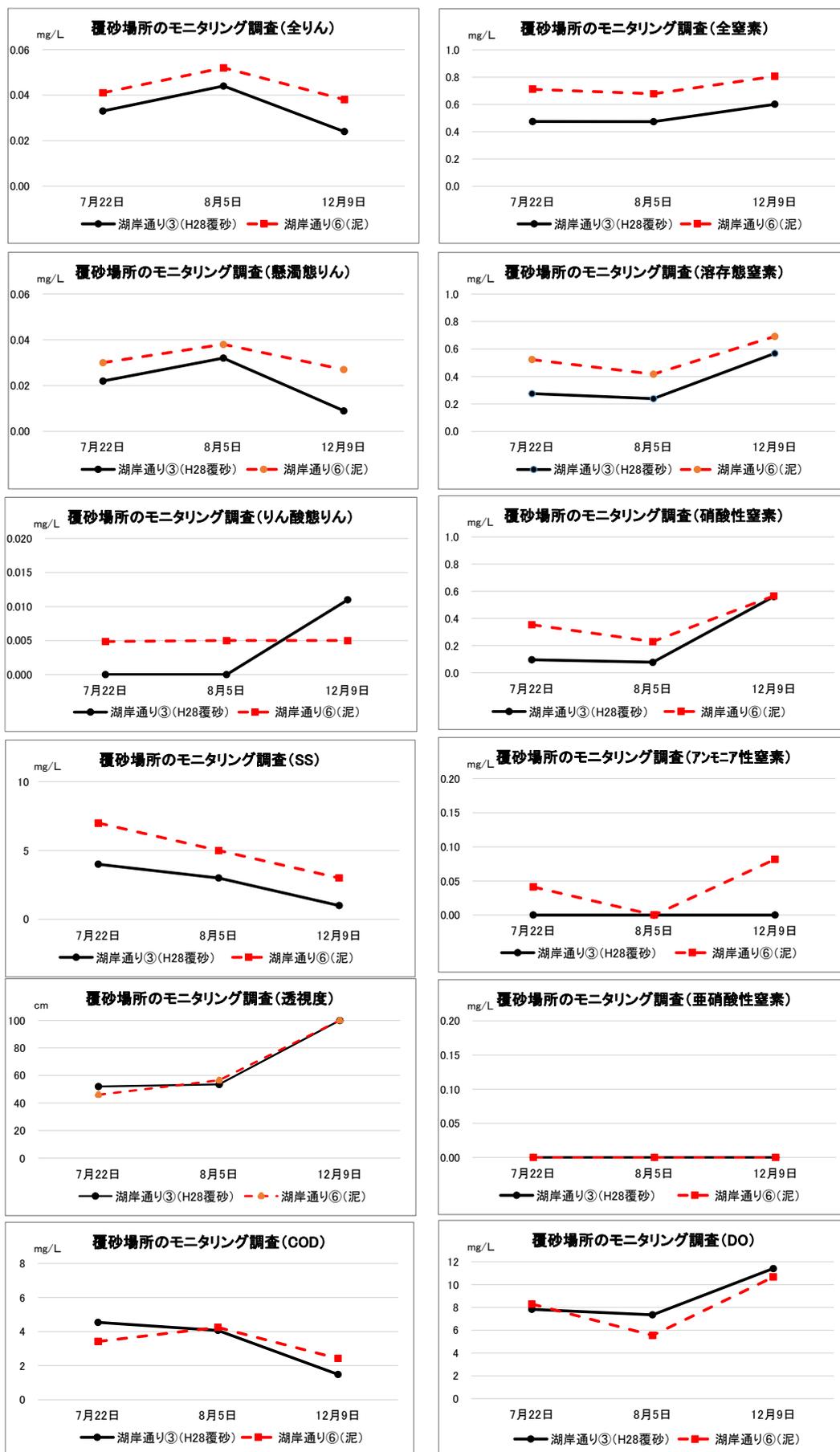


図2 湖岸通り区における水質測定結果(底層水)

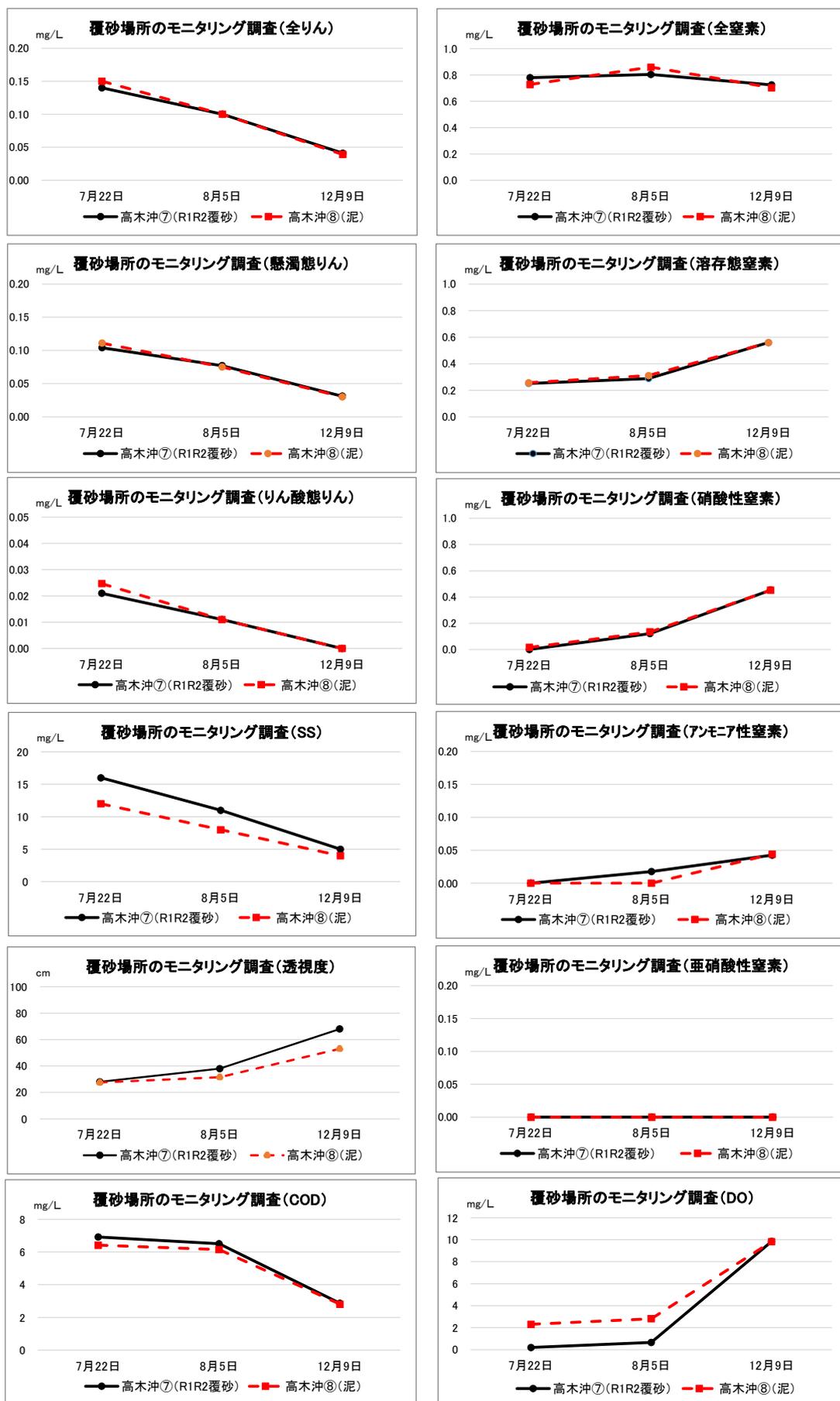


図3 高木沖における水質測定結果(底層水)

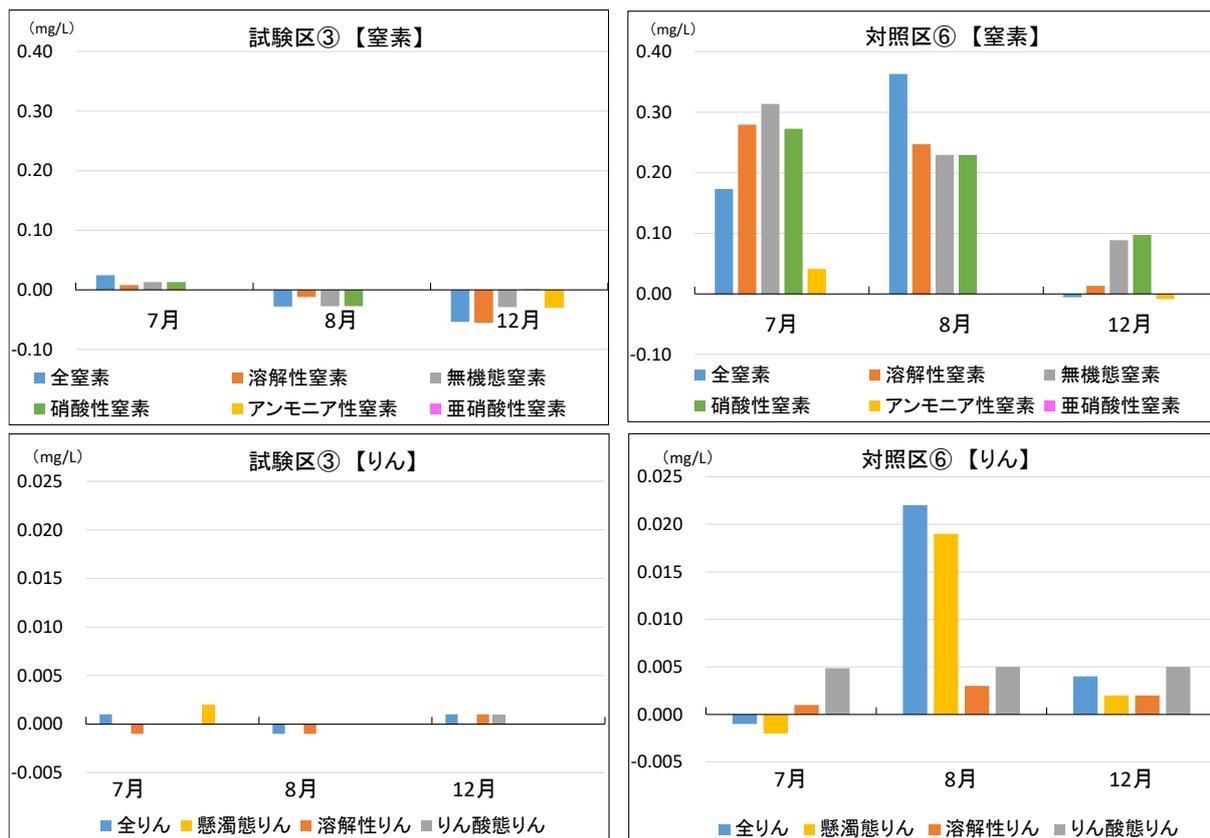


図4 地点毎の底層水と表層水の濃度差【湖岸通り区】(上段:窒素、下段:りん)
(縦軸の値:底層水の測定値-表層水の測定値)

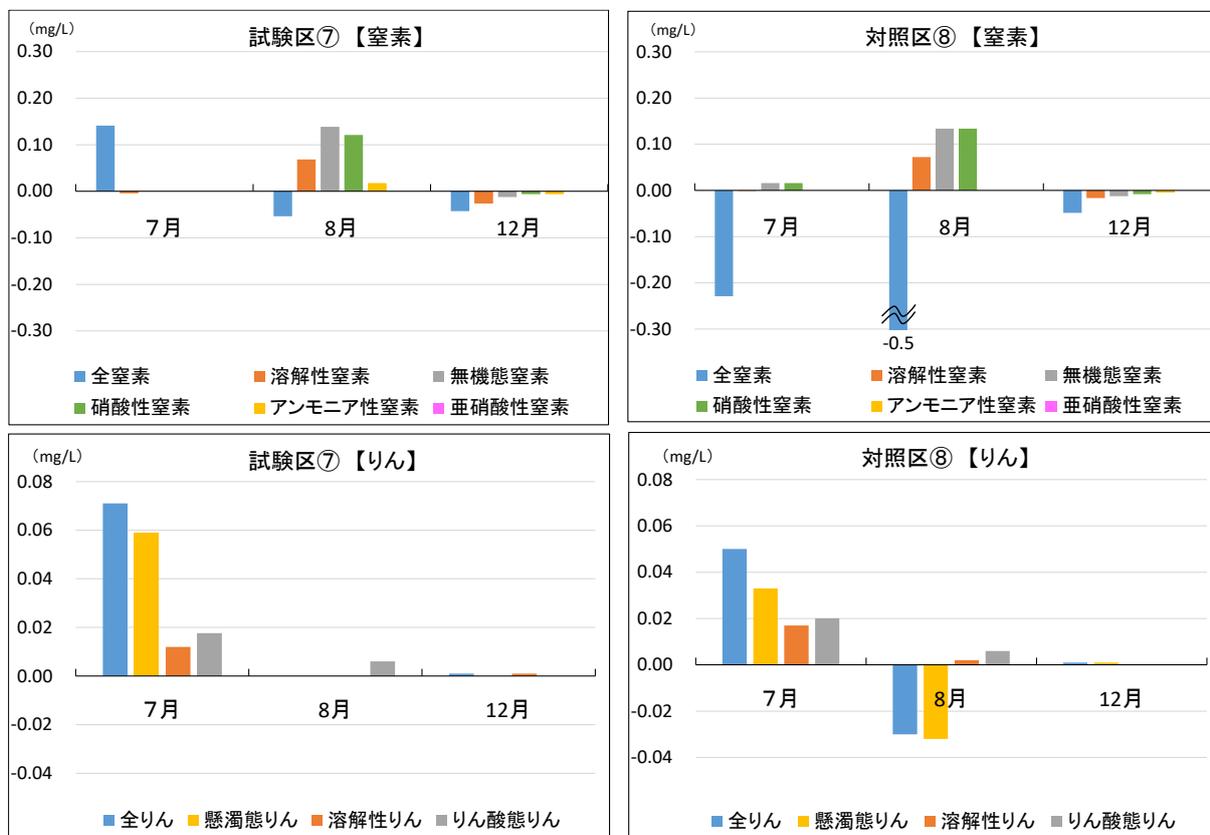


図5 地点毎の底層水と表層水の濃度差【高木沖】(上段:窒素、下段:りん)
(縦軸の値:底層水の測定値-表層水の測定値)

3.1.4. まとめ

覆砂による水質への影響について、2地区で調査を実施した。

窒素について、湖岸通り区では、底層水のアンモニア性窒素、硝酸性窒素、溶存態窒素、全窒素の濃度が、全般に対照区より試験区で低い傾向がみられた。特に、栄養塩であるアンモニア性窒素や硝酸性窒素、また環境基準項目である全窒素の低下が確認され、覆砂による水質改善効果が考えられた。一方、高木沖では、令和5年度までの調査では試験区で硝酸性窒素、溶存態窒素、全窒素などの低下がみられたが、令和6年度は両区間で明確な差は認められなかった。ただし、表層では夏季に対照区でアオコが滞留し、窒素濃度が高くなる状況が確認された。

りんについて、湖岸通り区では、りん酸態りん、懸濁態りん、全りんの濃度が、対照区より試験区で低い傾向を示した（12月のりん酸態りん除く）。試験区では全りんやSSなど懸濁物質に関連する項目の濃度が低く、覆砂による底泥の巻き上げ抑制や、植物プランクトン（デトリタス）発生抑制など複数の要因が影響した可能性が考えられる。高木沖における傾向は、窒素と同様であった。

水平・鉛直方向の濃度差について、湖岸通り区では、調査地点間（底層水）の水平方向の濃度差が確認され、さらに表層・底層の鉛直方向の濃度差からも、覆砂試験区と対照区で底質が底層水に与える影響が異なることが認められた。覆砂により、栄養塩類の底泥溶出、植物プランクトンの増殖・死滅に伴うデトリタスの沈降、底泥巻き上げなどが抑制された可能性が考えられる。今後、要因検討のためには、懸濁粒子の沈降水量、植物プランクトン動態、底泥の巻き上げ量などの実態把握が必要と考える。

溶存酸素（DO）について、湖岸通り区では、8月に対照区のDOが試験区より低く、覆砂による底泥の酸素消費量の違いに加え、水生植物の繁茂状況や水深の違いといった環境条件が影響している可能性が考えられる。目的に応じた対照地点の設定やDOの連続観測などが、覆砂改善効果の把握に有効と考えられる。高木沖では、ヒシの繁茂による水流阻害などの影響により、7、8月に底層が貧酸素化していた。

過年度と比較すると、令和6年度は気温が平年より高く、春から秋にかけて記録的な高温であった。湖岸通り区（覆砂施工後約8年）では、平成30年度以降、概ね同様の傾向（覆砂による水質改善効果）が継続して確認されている。高木沖では、覆砂後約4年が経過し、両区でヒシが繁茂しており、底層水では明確な濃度差は見られなかった。ただし表層では夏季に対照区でアオコの滞留が確認され、高い濃度を示した。

3.2. 底質調査

諏訪湖環境研究センター

3.2.1. 調査目的

沿岸に造成した覆砂試験ヤードを活用し、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。

3.2.2. 調査内容

3.2.2.1. 調査地点

調査地点を表1、図1に示す。湖岸通り区（諏訪日赤前）は、平成28年度（2016年度）に覆砂した試験区内の地点③及び比較対照として試験区外側の地点⑥を調査地点とした。高木沖（高木運動公園前）は、令和元年度から令和2年度（2019-2020年度）に覆砂した試験区内の地点⑦及び比較対照として試験区外側の地点⑧を調査地点とした。

表1 調査地点一覧

地区	No.	区分	位置	水深(m)※	底質	備考
湖岸通り区	③	試験区	試験区内・岸から25m	0.9	砂	H28 覆砂実施
	⑥	対照区	岸から130m	1.6	泥	
高木沖	⑦	試験区	試験区内・岸から28m	1.8	砂泥	R1-R2 覆砂実施
	⑧	対照区	岸から28m、⑦から75m	1.8	泥	

※水深は底質調査日に測定した平均値。

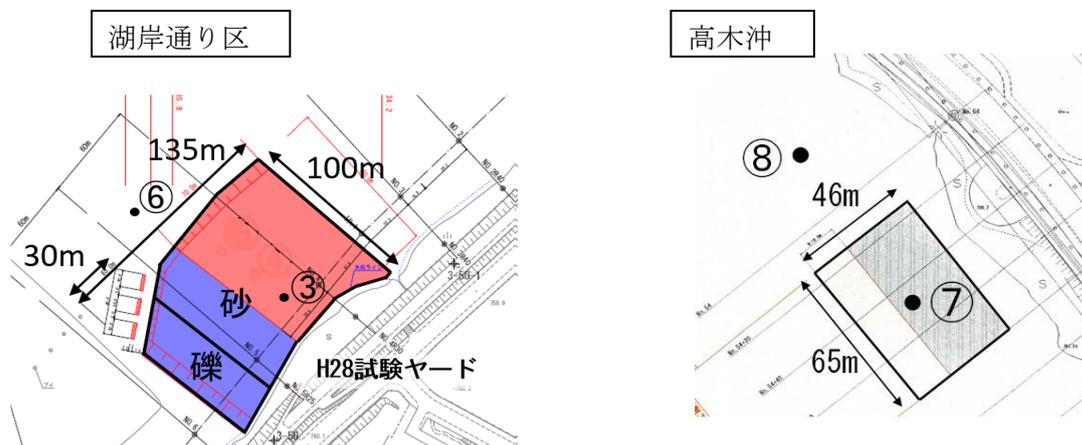


図1 調査地点図

3.2.2.2. 調査日

2024年7月30日、10月24日

3.2.2.3. 採泥方法等

強熱減量、全窒素及び全りん測定用試料について、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。実験室内では採取した試料をステンレスバット上で風乾し、分析に供した。

粒度分布測定用試料について、調査地点ごとに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、分析用試料とした。

3.2.2.4. 測定項目及び分析方法

測定項目及び分析方法を表2に示す。

表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	元素分析計による測定（底質調査方法 II 4.10 備考1）
全りん	硝酸-硫酸分解 モリブデン青吸光度法（底質調査方法 II 4.9.1）
粒度分布	4.75mm、2mm、425 μ m、75 μ mの試験ふるいによる分別土の粒度試験方法（JIS A 1204）、泥分率（底質調査方法 II 4.3）

3.2.3. 調査結果

3.2.3.1. 湖岸通り区(地点③-⑥)

平成28年度に覆砂した試験区③について約8年経過した状況について確認するとともに、対照区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は砂状、地点⑥は泥状であった。水生植物の状況について、7月、10月ともに試験区では水生植物が観察されず、対照区ではクロモ、マツモが繁茂していた。

<強熱減量>

測定結果を図3に、経年変化（年度別の平均値の推移）を図4に示す。

令和6年度の測定結果について、覆砂した試験区の地点③の強熱減量（有機物量の目安）の値は1.6%であり、対照区の地点⑥の値10%と比べて平均9ポイント低かった（対⑥比約2割）。また、試験区、対照区とも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③の強熱減量の年度別の平均値は、覆砂前（平成28年8月）は12%であったが覆砂後は2.1%に改善し、その後も低い値を維持していた。なお、対照区⑥の平均値は10-13%の範囲で推移していた。

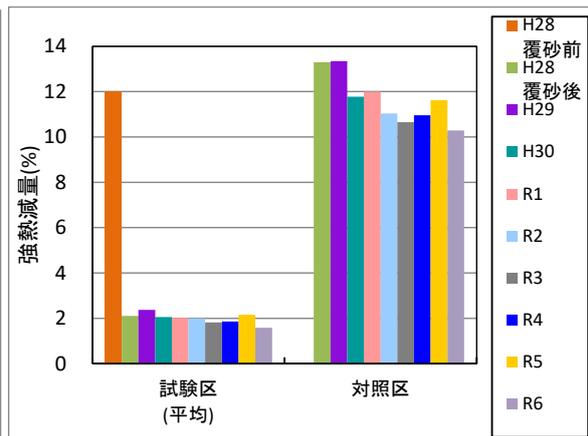
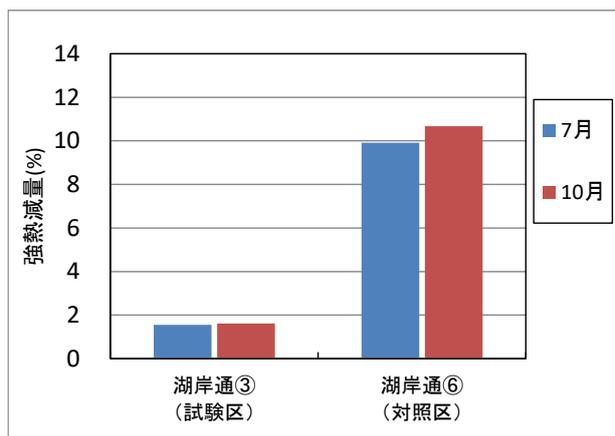


図3 強熱減量のR6年度測定結果【湖岸通り区】 図4 強熱減量の経年変化※【湖岸通り区】

※経年変化について、「試験区平均」は試験区内の複数の調査地点の平均値を示し、平成28年度の値は平成28年度調査地点番号で試験区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5に、経年変化を図6に示す。測定値は、底質試料の乾燥重量に対する物質質量として表示した（全りんについても同様）。

測定結果について、覆砂した試験区③の全窒素濃度（平均）は0.36 mg/gであり、対照区⑥の濃度3.0 mg/gと比べて平均2.6 mg/g低かった（対⑥比12%）。また、調査時期による傾向は見られなかった。

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であったが覆砂後には地点毎の平均値で0.10-0.22 mg/gと大きく低下し、その後も0.19-0.41 mg/gの範囲で推移しており、低い値が維持されていた。なお、対照区⑥の平均値は2.6-3.4 mg/gの範囲で推移していた。

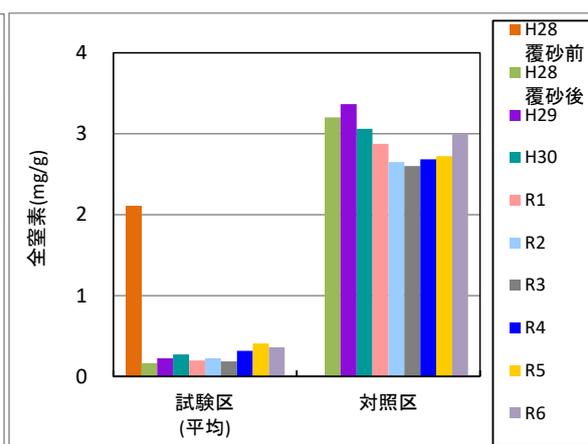
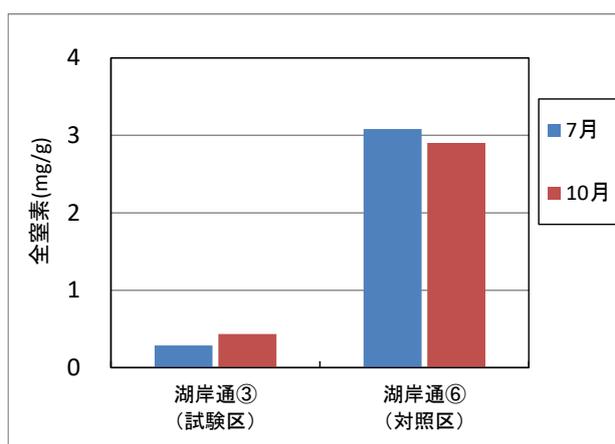


図5 全窒素のR6年度測定結果【湖岸通り区】 図6 全窒素の経年変化【湖岸通り区】

<全りん>

測定結果を図7に、経年変化を図8に示す。

覆砂した試験区の地点③の全りん濃度（平均）は0.61 mg/gであり、対照区⑥の濃度1.5 mg/gと比べて0.86 mg/g低かった（対⑥比41%）。また、試験区、対照区とも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と大きく低下し、その後も0.31-0.63 mg/gの範囲で推移しており、低い値が維持されていた。なお、対照区⑥は1.2-1.7 mg/gの範囲で推移していた。

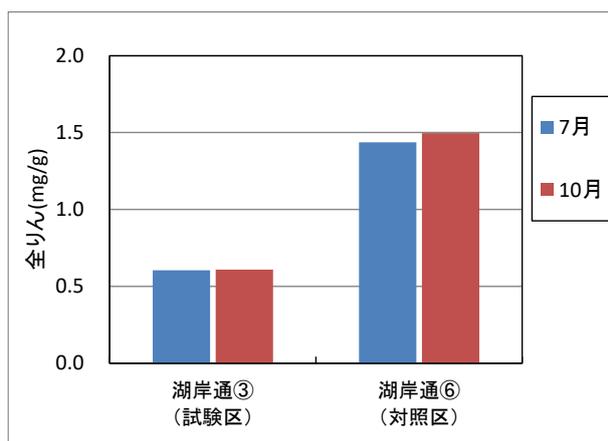


図7 全りんの R6 年度測定結果【湖岸通り区】

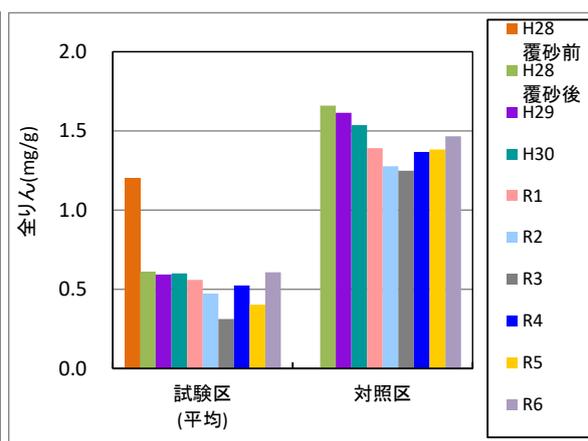


図8 全りんの経年変化【湖岸通り区】

<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（粒径別の乾燥重量の割合）を求めた。以下、粒径2 mm未満の底質について測定結果を図9に示す。

75 μm未満のシルト・粘土分の割合（泥分率）について、試験区では覆砂施工前（平成28年8月）は43%であったが覆砂実施後には10%未満になり、平成29年度から令和5年度は1-8%で推移し、令和6年度も1%と低い値を維持していた（砂分が99%を占めていた）。一方、対照区の令和6年度の泥分率は64%（砂分36%）であり、過去の調査と同程度であった。対照区の底泥は泥状であるのに対し、試験区では泥分率が小さく、覆砂の効果が維持されていた。

なお、採泥試料における2 mm以上の礫の割合については、試験区が2%、対照区が1%であった。

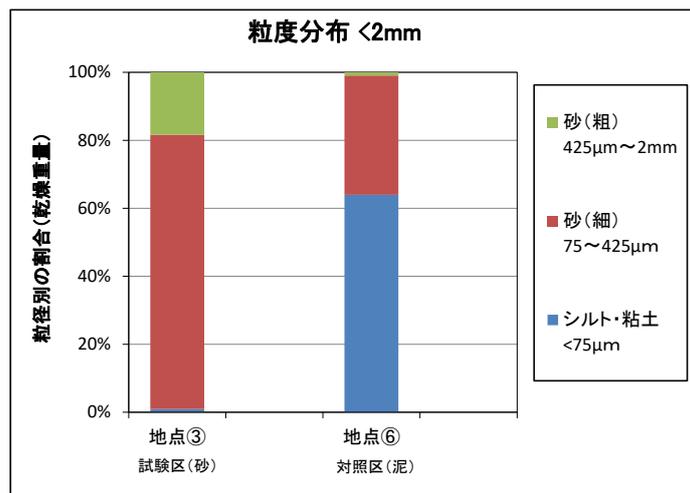


図9 底質の粒度分布組成【湖岸通り区】

3.2.3.2. 高木沖(地点⑦、⑧)

令和元年度から2年度に覆砂した試験区⑦について約4年経過した時点の状況を確認するとともに、対照区⑧と比較して底質の改善状況を調査した。水生植物の状況については、7月調査日に両区でヒシが繁茂し、クロモおよびマツモも確認された。10月調査日には水生植物は観察されなかった。

<強熱減量>

測定結果を図10に、経年変化(年度別の平均値の推移)を図11に示す。

令和6年度の測定結果について、覆砂した試験区の地点⑦の強熱減量(%) (有機物量の目安)の値(平均)は4.9%であり、対照区の地点⑧の値18%と比べて13ポイント低かった(対⑧比約3割)。両区とも調査時期による傾向は見られなかった。

経年変化について、試験区の強熱減量の年度別の平均値は、覆砂前(令和元年12月)は11%であったが覆砂後の令和3年度は2.9%に改善し、令和6年度の平均値は4.9%と低い値で推移していた。対照区の値は18-19%の範囲で推移していた。

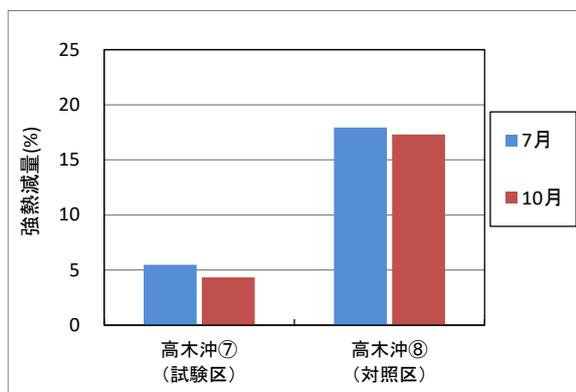


図10 強熱減量のR6年度測定結果【高木沖】

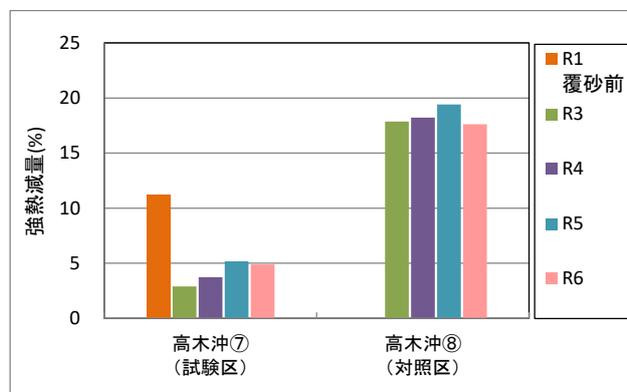


図11 強熱減量の経年変化【高木沖】

<全窒素>

測定結果を図12に、経年変化を図13に示す。

令和6年度の測定結果について、覆砂した試験区の全窒素濃度（平均）は1.5 mg/gであり、対照区の8.5 mg/gと比べて7.0 mg/g低かった（対⑧比17%）。また、調査時期による違いは見られなかった。

経年変化をみると、試験区の全窒素濃度は覆砂前（令和元年12月）には2.8 mg/gであったが、覆砂後には0.35 mg/gと大きく低下し、その後も低い値を維持していた。一方、対照区の値は6.8-8.5 mg/gの範囲で推移していた。

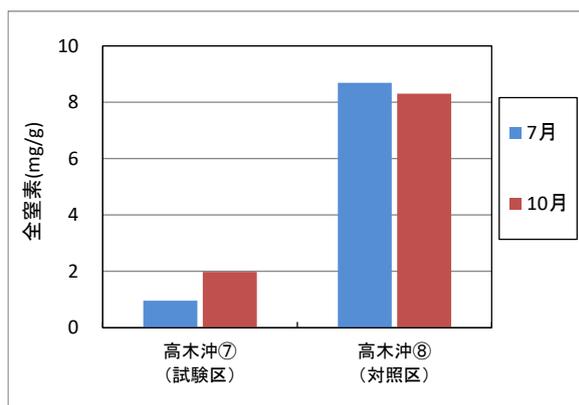


図12 全窒素のR6年度測定結果【高木沖】

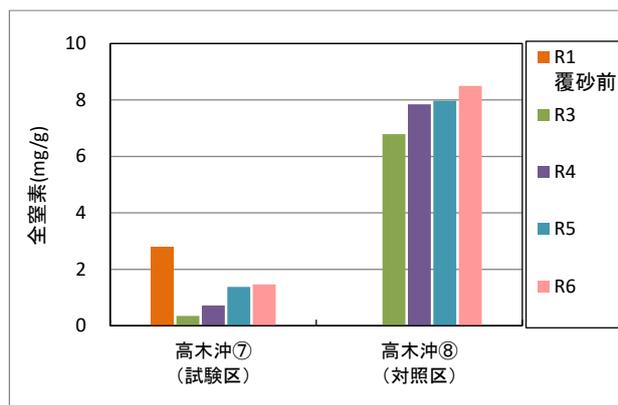


図13 全窒素の経年変化【高木沖】

<全りん>

測定結果を図14に、経年変化を図15に示す。

令和6年度の測定結果について、覆砂した試験区的全りん濃度（平均）は0.92 mg/gであり、対照区の濃度1.7 mg/gと比べて0.82 mg/g低かった（対⑧比53%）。両区とも調査時期による違いは見られなかった。

経年変化をみると、試験区的全りん濃度は、覆砂前（令和元年12月）には1.4 mg/gであったが、覆砂後には0.57 mg/gと大きく低下し、その後も低い値を維持していた。一方、対照区の値は1.6-1.7 mg/gの範囲で推移していた。

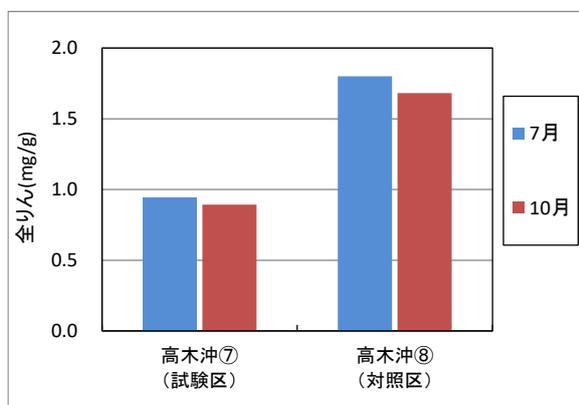


図14 全りんのR6年度測定結果【高木沖】

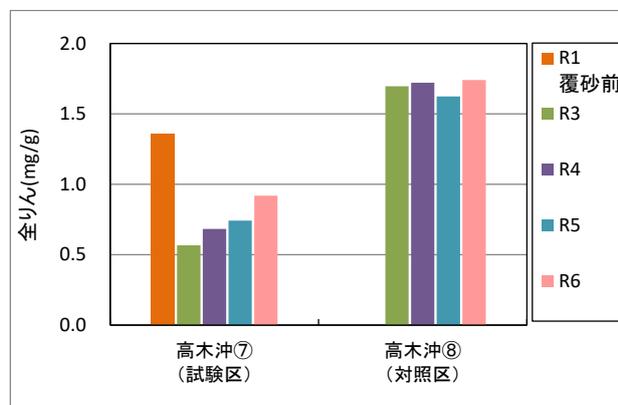


図15 全りんの経年変化【高木沖】

<粒度分布>

底質調査方法を参考に、礫（細）(>2 mm)、砂（粗）(425 μm-2 mm)、砂（細）(75-425 μm)、シルト・粘土 (<75 μm) の4つの粒度分布組成（粒径別の乾燥重量の割合）を求めた。以下、粒径2 mm未満の底質について測定結果を図16に示す。

75 μm未満のシルト・粘土分の割合（泥分率）は、試験区で66%、対照区で90%であり、試験区の泥分率は対照区より低かった。ただし、試験区の泥分率は前年（令和5年度：26%）と比べて増加していた。

また、採泥試料における2 mm以上の礫の割合は、試験区が1%、対照区が4%であり、植物残渣が多く見られた。

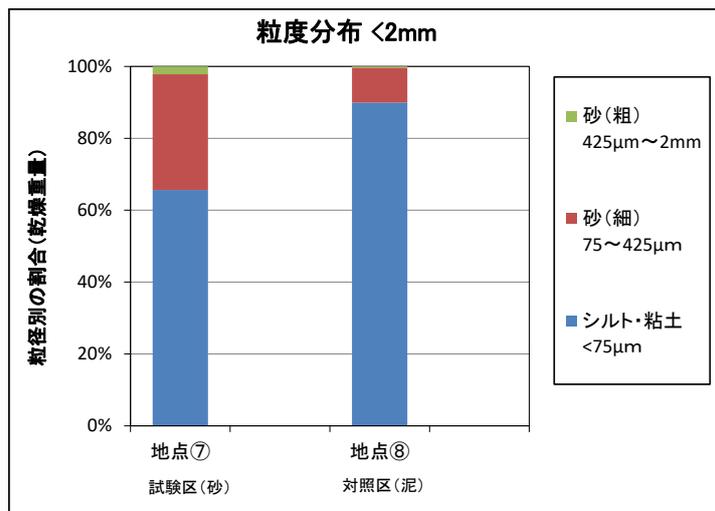


図16 底質の粒度分布組成【高木沖】

3.2.4. 考察・まとめ

湖岸通り区では、平成28年度に覆砂を実施した試験区③において、対照区⑥と比較して有機物量および栄養塩類（強熱減量、全窒素、全りん）の測定値が低く、覆砂施工直後から概ね同程度の値で推移している。覆砂施工から約8年が経過した時点においても、明瞭な底質改善効果が維持されていることが確認された。

高木沖では、令和元年度から2年度に覆砂を実施した試験区⑦において、対照区⑧と比較して有機物量および栄養塩類（強熱減量、全窒素、全りん）の測定値が低く、覆砂施工から約4年が経過した時点において、底質の改善効果が維持されていることが確認された。ただし、試験区においてもヒシの繁茂が見られ、その影響によりシルト・粘土分の割合は上昇していた。

また、測定項目別に底質改善効果をみると、試験区の値は対照区と比較して、強熱減量で約8割、全窒素で約8割、全りんでは約5割の減少が認められた（湖岸通り区および高木沖の平均）。

底質については、継続的な調査により、底質性状の推移や改善効果の維持状況が把握されている。今後も長期的に状況の変化を把握することが重要である。

3.3. 淡水シジミ生息調査

水産試験場諏訪支場

3.3.1. 調査目的

渋崎、湖岸通りおよび高木地区の覆砂場所およびその対照区(図1)における淡水シジミの生息状況を調査・比較し、覆砂による底質改善の効果を検証する。

3.3.2. 調査方法

調査は令和6年5月15日、8月13日、11月8日に行った。渋崎および湖岸通り地区の覆砂区では、覆砂場所内で無作為に選んだ3カ所に縦1m×横1m×高さ0.2mのコドラートを湖底に設置し、コドラート内の底層10cmまでの砂を目合い1mmのタモ網で採取し、再度、目開き1mmの円形金属ふるいでふるって淡水シジミを抽出した。高木地区の覆砂区ならびに渋崎、湖岸通りおよび高木地区の対照区では水深が深く同様の調査が困難なため、調査地点付近で無作為に選んだ1カ所で船上から目合1mmの網を付けたジョレンを用いて1m²を目安に底質を採取し、再度、目開き1mmの円形金属ふるいでふるって淡水シジミを抽出した。

淡水シジミの産卵期の盛期はおおよそ6月から9月とされている。また、藤原(1977)によると、8月、11月および翌5月のシジミ0⁺個体の最大殻長はそれぞれ10、16および21mmとされている。そこで、本調査では採捕した淡水シジミの殻長を測定し、各月でその殻長未満であったものを令和5年生まれの個体(以下:0⁺個体)、それ以上であったものを令和4年以前に生まれた個体(以下:1⁺以上の個体)と区分した。覆砂区では3カ所で採捕した0⁺個体および1⁺以上の個体それぞれの個体数の平均をその時期の生息密度とした。なお、調査地点である渋崎、湖岸通りおよび高木地区の覆砂区はそれぞれ平成26年度、平成28年度および令和元年に造成されており、今年で造成されてから10、8および5年が経過した。

3.3.3. 結果

3.3.3.1. 採捕結果

渋崎および湖岸通り地区の覆砂区では淡水シジミが採捕されたが、高木地区の覆砂区及び各地区の対照区ではいずれの月においても淡水シジミは採捕されなかった。

3.3.3.2. 年齢組成

渋崎地区および湖岸通り地区の殻長頻度分布をそれぞれ図2および図3に示す。

渋崎地区の覆砂区において採捕した淡水シジミ0⁺個体および1⁺以上の個体の個体数は、5月が10および2個体、8月が19および0個体、11月が14および4個体であった(表)。5月、8月および11月の0⁺個体の割合はそれぞれ83、100および78%と、ほとんどが0⁺個体であった。

湖岸通り地区の覆砂区において採捕した淡水シジミ0⁺個体および1⁺以上の個体の個体数は、5月が4および0個体、8月が89および13個体、11月が10および0個体であった。5月、8月および11月の0⁺個体の割合はそれぞれ100、87および100%と、ほとんどが0⁺個体であった。



図1 調査地点位置図

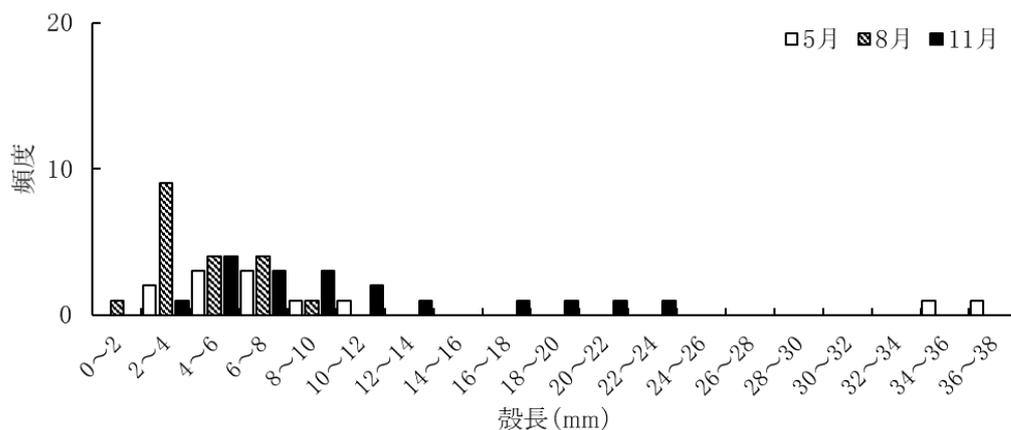


図2 渋崎地区の覆砂区における5、8、11月の淡水シジミの殻長頻度分布

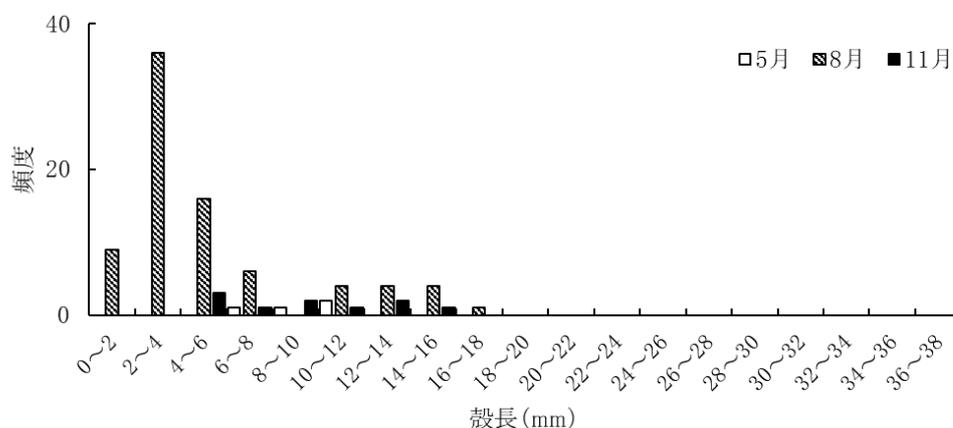


図3 湖岸通り地区の覆砂区における5、8、11月の淡水シジミの殻長頻度分布

表 渋崎および湖岸通り地区における淡水シジミの個体数と年齢組成

年齢	渋崎地区覆砂区の個体数			湖岸通り地区覆砂区の個体数			高木地区覆砂区の個体数		
	5月 (%)	8月 (%)	11月 (%)	5月 (%)	8月 (%)	11月 (%)	5月 (%)	8月 (%)	11月 (%)
0+	10 (83)	19 (100)	14 (78)	4 (100)	89 (87)	10 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1+以上	2 (17)	0 (0)	4 (22)	0 (0)	13 (13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

3.3.3.3. 生息密度

渋崎地区の覆砂区において採捕した淡水シジミ 0+個体および1+以上の個体の生息密度（平均値±標準偏差）は、5月が 3.3±1.5 および 0.7±0.6 個体/m²、8月が 6.3±2.9 および 0 個体/m²、11月が 4.7±3.5 および 1.3±1.2 個体/m²であった（図4）。

湖岸通り地区の覆砂区において採取した淡水シジミ 0+個体および1+以上の個体の生息密度は、5月が 1.3±1.2 および 0 個体/m²、8月が 29.7±34.9 および 4.3±4.9 個体/m²、11月が 3.3±3.2 および 0 個体/m²であった（図5）。

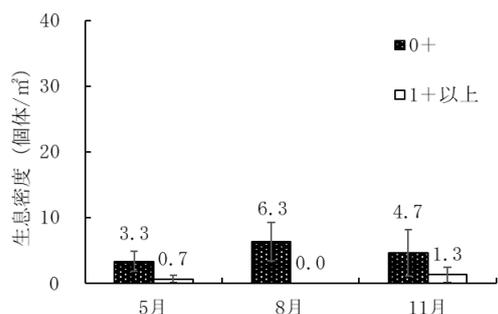


図4 渋崎地区の覆砂区における淡水シジミの生息密度 (Iは標準偏差)

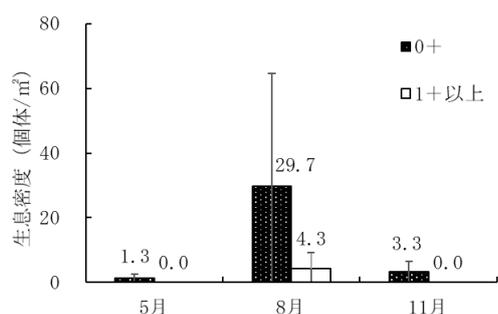


図5 湖岸通り地区の覆砂区における淡水シジミの生息密度 (Iは標準偏差)

3.3.4. 過去の調査結果を踏まえた経年変化等

採捕された0+個体と1+以上の個体の5年間の渋崎および湖岸通り地区の生息密度の推移をそれぞれ図6および図7に示した。渋崎地区では令和3年以降は横ばいで推移した。湖岸通り地区においては、令和6年はやや減少したものの、全体としては増加傾向であった。また、両地区とも0+個体を中心に春から夏に増える傾向を示した。淡水シジミの産卵期の盛期は6月から9月とされていることから、5月から8月にかけて観察された0+個体の増加要因としては産卵による0+個体の新規加入が考えられた。また、マシジミは浮遊幼生期を持たないことから産卵初期における拡散性は低く、覆砂区内で再生産が行われていると考えられた。8月から翌年の5月にかけて観察された0+個体や1+以上の個体の減少要因は水温の低下(平野・藤原, 1987)や魚類、鳥類および甲殻類による被食(粕谷・陣野, 2014、北野ら, 2017)が考えられた。

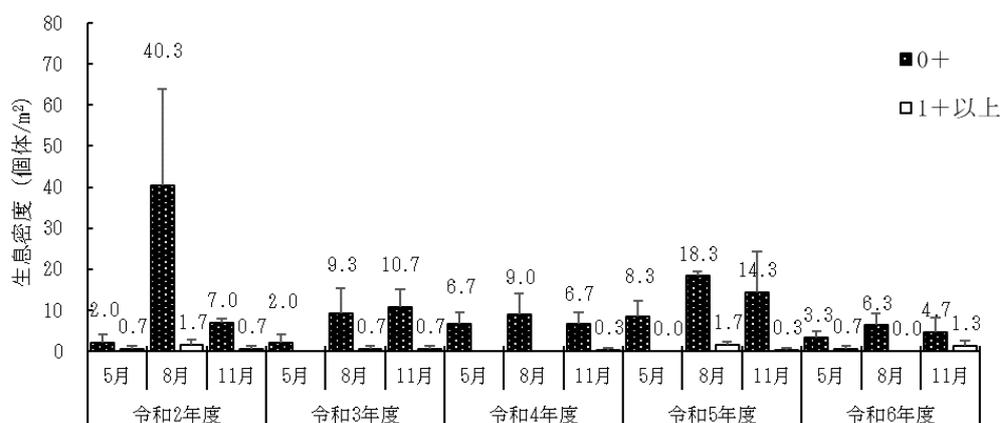


図6 渋崎地区の覆砂区における淡水シジミの生息密度の推移 (Iは標準偏差)

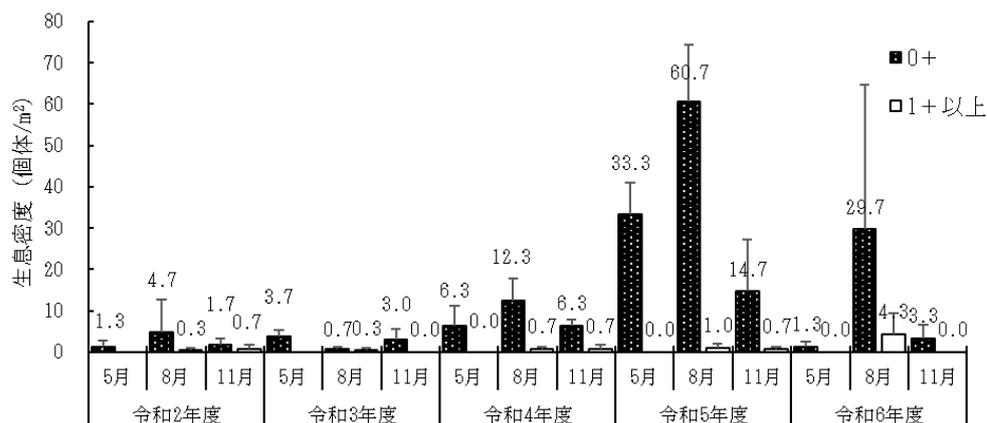


図7 湖岸通り地区の覆砂区における淡水シジミの生息密度の推移(Iは標準偏差)

3.3.5. 覆砂区におけるシジミの有無について

渋崎および湖岸通り地区において、初めて淡水シジミが確認されたのは覆砂区が造成されてからそれぞれ約1および2年後であった。淡水シジミは浮遊幼生期を持たないことから、河川等の影響で周辺の生息地から流されてきたものが定着したと考えられた。また、初めてシジミが確認されてから継続して確認されていることから、造成から10年および8年が経過しても淡水シジミの生息に適した環境が維持されていると考えられた。両地区で定着した淡水シジミがどこから流れ着いたものなのか推定するためには、覆砂区以外の砂地における淡水シジミの生息状況を確認する必要がある。

一方で、高木地区の覆砂区では造成から4年が経過しても生息が確認されていない。高木地区の覆砂区はヒシ帯の中に造成されたが、ヒシ帯の底層は水の流れが弱く貧酸素になりやすいことや、枯れたヒシが砂底を覆ったことにより、シジミの生息に不利な条件になっていると考えられた。このため、覆砂によりシジミの生息できる環境を造成するには、他の生息地からの加入が期待できる場所で、かつ長期間砂地が維持されるような場所を選定する必要があると考えられた。

3.3.6. まとめ

- 渋崎および湖岸通り地区の覆砂区では淡水シジミが採捕され、それ以外の地区では採捕されなかった。
- 渋崎地区の生息密度は令和3年から横ばいで、湖岸通り地区は増加傾向であった。
- 生息密度は0+個体を中心に春から夏に増加する傾向を示した。

参考文献

- 藤原 (1977) : マシジミの稚貝の成長について. 貝雑 Vol.36, No.1 p.19-24
 平野・藤原 (1987) : マシジミの成長と寿命. 水産増殖 35, p.183-189
 北野ら (2017) : 琵琶湖につながる農業水路における淡水シジミの生息状況と絶滅危惧種マシジミの保全に係る水路管理手法の検討. 伊豆沼・内沼研究報告 11, p.55-66

3.4. 底生生物および魚類調査

水産試験場諏訪支場

3.4.1. 調査目的

覆砂区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、継続的なモニタリング調査により、底生生物の生息状況から覆砂による底質改善の効果を評価する。本年度は平成26年度に造成した渋崎地区の覆砂区の10年後、平成28年度に造成した湖岸通り地区の覆砂区の8年後および令和元年に造成した高木地区の覆砂区の5年後の底生生物および魚類の生息状況を把握する。

3.4.2. 調査方法

3.4.2.1. 底生生物調査

調査は令和6年6月3日、8月5日、10月15日に筌網を調査地点に設置することにより行い、それぞれ2日後の6月5日、8月7日、10月17日に回収した。調査地点は渋崎、湖岸通りおよび高木地区のそれぞれ覆砂区および対照区の合計6地点とした。筌網は目合い3mm、5mmおよび12mmの3種類（表1）を使用し、調査地点に各1個設置した。採捕した生物は、実験室に持ち帰り、種類ごとに3回分の総個体数を求めた。

表1 調査に使用した網筌の仕様

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

3.4.2.2. 魚類調査

調査は令和6年6月5日、8月7日、10月17日に調査地点における投網により行った。調査地点は底生生物調査と同様に渋崎、湖岸通りおよび高木地区のそれぞれの覆砂区および対照区の合計6地点とした。投網は目合い1cmのものを使用し、調査地点ごとに5回ずつ行った。採捕した生物は、実験室に持ち帰り、種類ごとに3回分の総個体数を求めた。

3.4.3. 調査結果

3.4.3.1. 底生生物調査

採捕種数は渋崎地区の覆砂区および対照区で3および4種、湖岸通り地区の覆砂区および対照区で6および4種、高木地区の覆砂区および対照区で2および3種であった（表2）。

採捕個体数は渋崎地区の覆砂区および対照区で28および45個体、湖岸通り地区の覆砂区および対照区は65および19個体、高木地区の覆砂区および対照区は21および4個体であった。

採捕された魚類はモツゴ、ウキゴリ、ヌマチチブ、ヨシノボリおよびブルーギルであった。渋崎地区における覆砂区および対照区の魚類の採捕種数はヌマチチブ1種で、採捕個体数は2および8個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区の魚類の採捕種数は3および2種で、採捕個体数は10および11個体であった。高木地区における覆砂区および対照区の魚類の採

捕種数は1および2種で、採捕個体数は両区とも2個体であった。

採捕された甲殻類はテナガエビおよびスジエビであった。渋崎地区における覆砂区および対照区のテナガエビの採捕個体数は9および3個体、スジエビの採捕個体数は0および33個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区のテナガエビの採捕個体数は30および4個体、スジエビの採捕個体数は17および0個体であった。高木地区における覆砂区および対照区のテナガエビの採捕個体数は19および0個体、スジエビの採捕個体数は0および2個体であった。テナガエビについてはすべての調査地点において覆砂区の方が対照区より多く採捕された。スジエビについては渋崎および高木地区において対照区の方が覆砂区より多く採捕された。

採捕された貝類はタニシ科のみであった。渋崎地区の覆砂区および対照区の採捕個体数は17および1個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区の採捕個体数は8および4個体であった。高木地区では両区とも採捕されなかった。

表2 渋崎、湖岸通り及び高木地区で採捕された種類および個体数

調査地点		魚類					甲殻類		貝類	合計
		モツゴ	ウキゴリ	ヌマチチブ	ヨシノボリ	ブルーギル	テナガエビ	スジエビ	タニシ科	
渋崎	覆砂区			2			9		17	28
	対照区			8			3	33	1	45
湖岸通り	覆砂区		5	4	1		30	17	8	65
	対照区			9	2		4		4	19
高木	覆砂区					2	19			21
	対照区	1				1		2		4
合計		1	5	23	3	3	65	52	30	182

3.4.3.2. 魚類調査

採捕種数は渋崎地区の覆砂区および対照区とともに2種、湖岸通り地区の覆砂区および対照区とともに6種、高木地区の覆砂区および対照区では5および7種であった(表3)。

採捕された魚類はワカサギ、モツゴ、タモロコ、ビワヒガイ、フナ、ウキゴリ、オオクチバスおよびブルーギルの8種であった。渋崎地区における覆砂区および対照区の総採捕個体数は32および3個体であった。湖岸通り地区における覆砂区および対照区の総採捕個体数は6および26個体であった。高木地区における覆砂区および対照区の総採捕個体数はそれぞれ101および160個体であった。

表3 渋崎、湖岸通りおよび高木地区で採捕された種類および個体数

調査地点		ワカサギ	モツゴ	タモロコ	ビワヒガイ	フナ	ウキゴリ	オオクチバス	ブルーギル	合計
渋崎	覆砂区							2	30	32
	対照区			1			2			3
湖岸通り	覆砂区	1		1	1		1	1	1	6
	対照区	11		10	2		1	1	1	26
高木	覆砂区	78	2				4	2	15	101
	対照区	129	1	12		3	11	1	3	160
合計		219	3	24	3	3	19	7	50	328

3.4.4. 過去の調査結果を踏まえた考察

直近5年間の底生生物調査で採捕された種類および個体数の一覧を表4に、直近4年間の魚類調査で採捕された種および個体数の一覧を表5に示した。5年間の底生生物調査で採捕された種

は、魚類が11種、甲殻類が2種、貝類が2種であった。4年間の魚類調査で採捕された魚類は11種であった。

これら直近の調査結果をもとに、採捕個体数が50尾以上の魚介類について、覆砂区と対照区の採捕個体数の比較を行ったところ、テナガエビは対照区より覆砂区の方が有意に採捕個体数が多いことが分かった（Welchのt検定、 $p < 0.05$ ）。山根（1991）はテナガエビの底質選択制を室内実験で調査し、テナガエビは礫等の粒径が小さい底質より小石等の粒径が大きい底質の方を好適な生息場として選択していることを示唆しており、本調査で覆砂区の方が泥地の対照区よりテナガエビが多く採捕された結果を支持している。

一方でタモロコは対照区の方が有意に多かった（マン・ホイットニ検定、 $p < 0.05$ ）。これは対照区でヒシやクロモといった水生植物が繁茂したことが、タモロコを含む小型魚類の隠れ家となったことによるものと考えられた。

参考文献

山根（1991）：テナガエビ（*Macrobrachium nipponense*）の底質荒度評価について．近畿大学農学部紀要，第24号，p.25-27

表4 直近5年間の底生生物調査で採捕された種類および個体

年度	R2			R3			R4			R5			R6			総個体数									
	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区										
モツゴ	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6									
タモロコ	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4									
コイ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1									
トシヨウ	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2									
カラフトジョウ	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1									
ウナギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1									
ウキゴリ	1	6	1	-	3	5	7	7	3	1	3	9	1	5	60										
スマチチブ	5	13	2	7	4	2	4	1	2	7	10	10	2	8	4	106									
ヨシノボリ	-	-	-	-	4	7	3	10	10	2	1	1	2	8	4	6									
オオクチバス	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1									
ブルーギル	-	-	-	-	-	6	5	5	4	1	4	3	12	2	1	44									
甲	23	3	10	2	2	4	1	3	24	9	10	1	3	31	3	233									
般	5	12	15	-	4	16	1	11	14	2	9	4	35	9	6	222									
類	3	4	2	-	6	7	5	3	7	5	1	2	6	1	5	90									
貝	38	39	16	28	-	19	30	21	26	28	5	41	17	25	61	5	7								
カワニナ科	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1								
合計	20	135	6	21	66	4	4	280	13	20	86	126	118	50	18	28	95	76	32	3	6	26	101	160	1494

表5 直近4年間の魚類調査で採捕された種類および種数

年度	R3			R4			R5			R6			総個体数												
	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区	浪崎 覆砂区 対照区	湖岸通り 覆砂区 対照区	高木 覆砂区 対照区													
ワカサギ	8	134	10	46	1	2	276	12	8	81	124	110	33	1	11	78	129	1205							
モツゴ	1	1	7	-	-	1	1	2	2	5	2	2	1	1	2	1	24	24							
タモロコ	2	1	1	2	2	1	1	7	7	1	1	1	1	1	10	12	58	58							
ビワヒガイ	1	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	2	1	1	2	8	8	8							
カマツカ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	1	4	11	46	46							
フナ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	1	4	11	46	5							
ウキゴリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	1	1	1	5	5							
スマチチブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
ヨシノボリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
オオクチバス	4	5	1	1	1	3	2	3	6	1	1	2	1	1	4	11	46	46							
ブルーギル	4	3	11	1	1	1	3	1	1	2	4	3	2	1	1	2	1	33							
合計	20	135	6	21	66	4	4	280	13	20	86	126	118	50	18	28	95	76	32	3	6	26	101	160	1494

第4章 ワカサギの資源量調査

水産試験場諏訪支場

4.1. 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。

4.2. 調査方法

4.2.1. 資源量調査

令和6年6～12月に月1回、魚群探知機（以下、魚探）によるワカサギの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。ワカサギは、日中は群れで行動し、日没後は単体で行動する魚であるため、調査開始時刻は日没1時間後以降とした。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、諏訪湖沖合における魚探の反応像は、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式により算出した。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。

$N = n \cdot V / v$ N :推定資源尾数、 n :反応像計数値、 V :諏訪湖容積（ m^3 ）、 v :探査容積（ m^3 ）

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

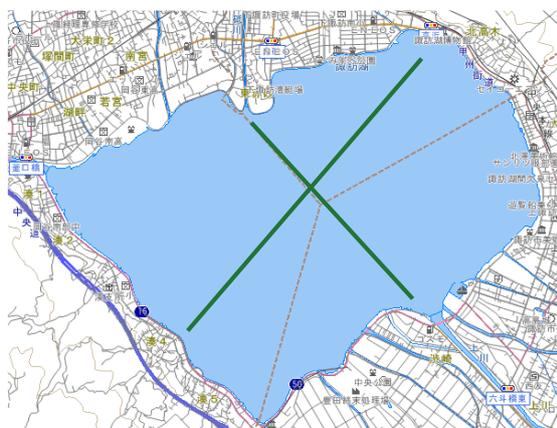


図1 資源量調査定線の位置

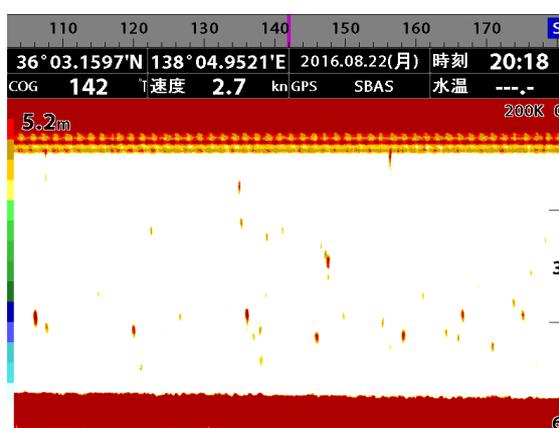


図2 魚群探知機の反応像
(赤や黄色で表示された点がワカサギの反応像)

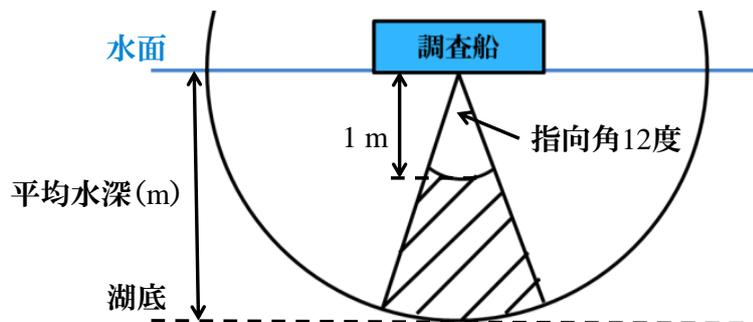


図3 探査面積の範囲

(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)

4.2.2. 成長調査

令和6年6月～11月まで月1回、諏訪湖漁業協同組合の投網による漁獲物を標本とし、0歳魚(小公)の体重、体長および肥満度を求めた。なお、年齢査定は耳石輪紋の観察により行った。

4.3. 調査結果

4.3.1. 資源量調査

6～11月の推定資源尾数は、1,199～3,289万尾であった(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月の結果を直近6年間で比較すると、本年度の資源尾数は、令和2年度に次いで2番目に多い値であった。なお、12月の調査ではワカサギが湖内で局在していたため、資源尾数の推定に至らなかった。

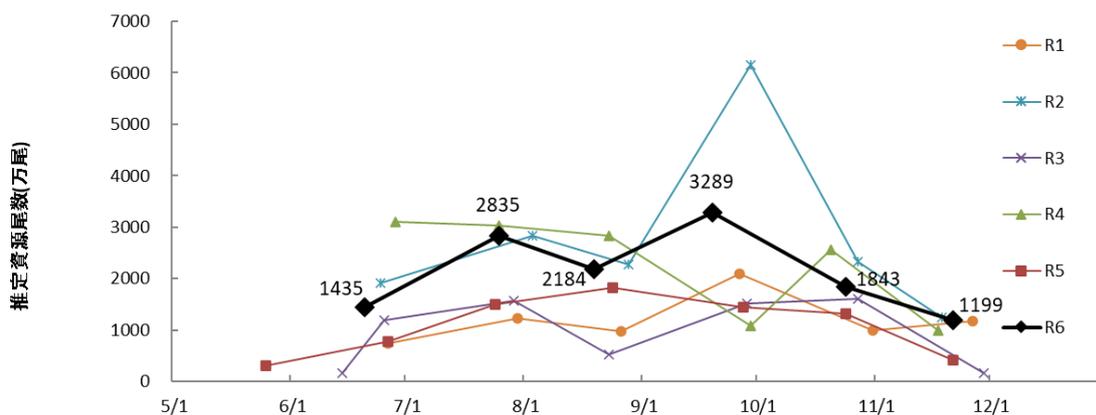


図4 令和1～6年の諏訪湖のワカサギ推定資源尾数

4.3.2. 成長調査

0歳魚の平均体重および平均体長は、直近6年間で令和元年度、令和3年度および令和5年度よりも小さく、平均肥満度は過去5年間と同程度の値であった(図5、6、7)。本年度はワカサギの資源尾数が多かったため、1尾当たりの摂餌量が少なくなったことにより、個体が小さくなったと考えられた。

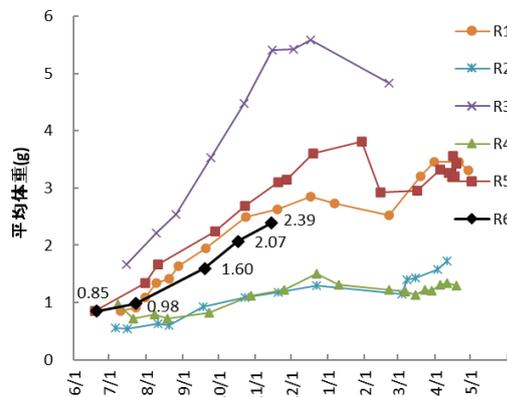


図5 ワカサギ0歳魚の平均体重

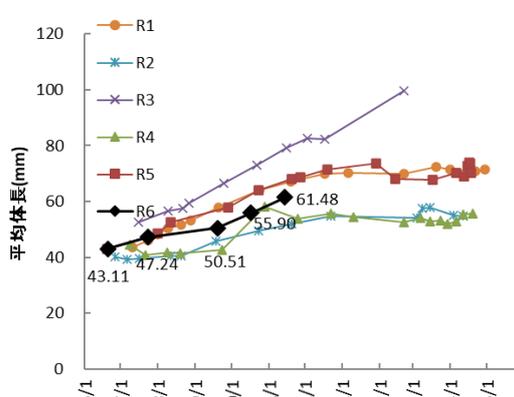


図6 ワカサギ0歳魚の平均体長

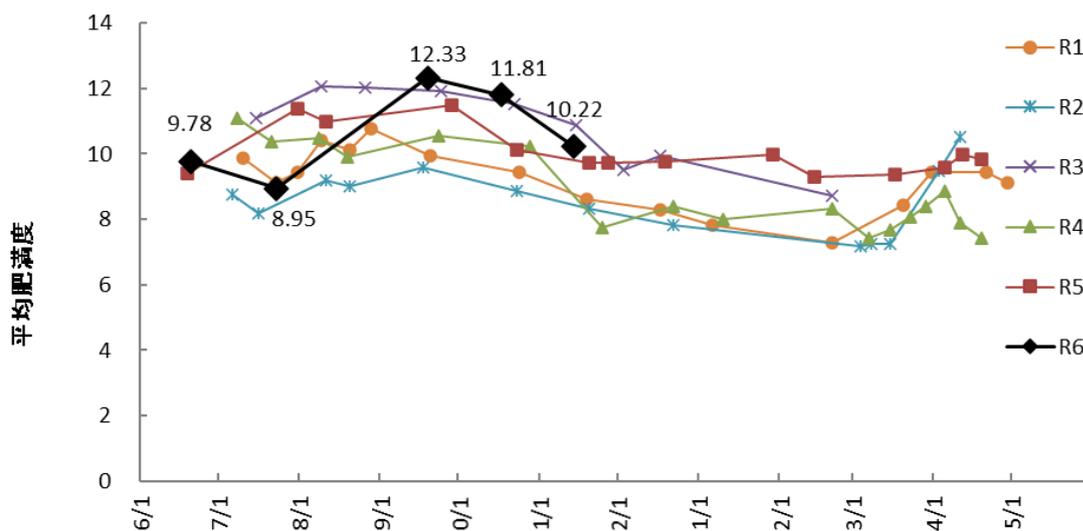


図7 ワカサギ0歳魚の平均肥満度

4.4. まとめ

- ・令和6年6～11月のワカサギの推定資源尾数は1,199～3,289万尾であり、魚探の探知精度が上がる9月は直近6年間で2番目に多かった。
- ・0歳魚（小公）の平均体重および平均体長は、直近6年間で令和元年度、令和3年度および令和5年度よりも小さかった。

第5章 水生動植物調査

5.1. 諏訪湖におけるヒシおよび水生植物の分布調査

水産試験場諏訪支場

5.1.1. 調査目的

諏訪湖の沿岸水域でヒシが大量繁殖し、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。

5.1.2. 調査内容

5.1.2.1. 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。

5.1.2.2. 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、令和6年7月31日、8月1日に実施した。

5.1.2.3. 方法

5.1.2.3.1. 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。また、調査時にはヒシ刈り船による刈取りが行われている。そのため諏訪建設事務所から刈取り場所及び面積についてのデータを取得し、調査日における繁茂面積の算出に反映させた。

5.1.2.3.2. 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。

5.1.3. 調査結果

5.1.3.1. 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1及び図1に示した。本年のヒシ刈り取り面積は58haであり、刈り取り面積も合わせた繁茂面積(以下、繁茂面積)は260haと推定された。繁茂面積は令和5年の186haよりも74ha増加した。繁茂面積の長期的な傾向は隔年周期で増減を繰り返しながら減少し、平成30年以降微増が続いていたが、本年は急激に増加し、平成20年以降で最大となった。

表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
R1	165	12
R2	167	13
R3	167	13
R4	200	15
R5	186	14
R6	260	20

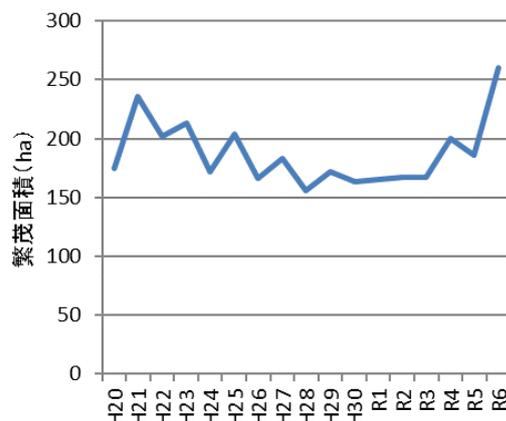


図1 ヒシの繁茂面積の経年変化

平成29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に示した。本年の密度階級L、M、Hの面積はそれぞれ97ha、9ha、97haであり、繁茂面積に占める割合はそれぞれ37%、3%、37%であった。また、本年のヒシ刈り取り面積は58haであり、その割合は繁茂面積の22%であった。

表2 密度階級別のヒシ繁茂面積とその割合

調査日	密度階級別面積(ha)						刈り取り面積(ha)		合計面積 (ha)
	L	(%)	M	(%)	H	(%)	面積(ha)	(%)	
H29.7.25、26、28	49	(28)	14	(8)	103	(60)	6	(4)	172
H30.8.7	85	(52)	1	(0)	77	(47)			163
R1.8.6、7	22	(13)	8	(5)	135	(82)			165
R2.8.4、5	6	(3)	11	(6)	123	(74)	28	(17)	167
R3.8.3、4、5	22	(13)	27	(16)	74	(44)	45	(27)	167
R4.8.8、9	24	(12)	24	(12)	120	(60)	32	(16)	200
R5.8.1、2	44	(24)	9	(5)	69	(37)	65	(35)	186
R6.7.31、8.1	97	(37)	9	(3)	97	(37)	58	(22)	260

※ 面積と比率は少数点以下1桁を四捨五入しているため、合計が合わない年がある。

平成29年から本年のヒシの密度分布図を図2に示した。本年の密度Hの範囲は、漕艇場内や上川河口などの一部を除き、諏訪湖の湖岸全周に渡って分布しており、大きな変化はなかった。例年、諏訪湖北東岸の高浜から高木にかけての範囲で、ヒシの分布が沖まで広がっている。その張り出しの大小に応じ、諏訪湖全体のヒシ繁茂面積が増減する。加えて、本年は諏訪湖の南東部において、密度はLであるが広範囲にヒシの繁茂が確認されており、今後注意が必要である。



図2 ヒシの分布の経年変化

5.1.3.2. ヒシ以外の浮葉植物、沈水植物の分布

ヒシ以外の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、セキシウモ、アサザ、マツモの8種であった（図3）。クロモは、湖内各地に広く分布し、その繁茂面積はヒシに次いで2番目であった。エビモは砥川河口および承知川河口に、ササバモは豊田沖および横河川河口を中心に、ヒロハノエビモは豊田沖や承知川河口を中心に、ホソバミズヒキモはヨットハーバー付近および豊田沖で、セキシウモは豊田沖で確認された。豊田沖は水深が浅く、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た。アサザは豊田の岸際1箇所で見られた。マツモはこれまで確認されていなかったが、本年は湖内の多くの地点で確認された。繁茂域が急拡大しているマツモについても今後は分布の把握が必要と考えられた。

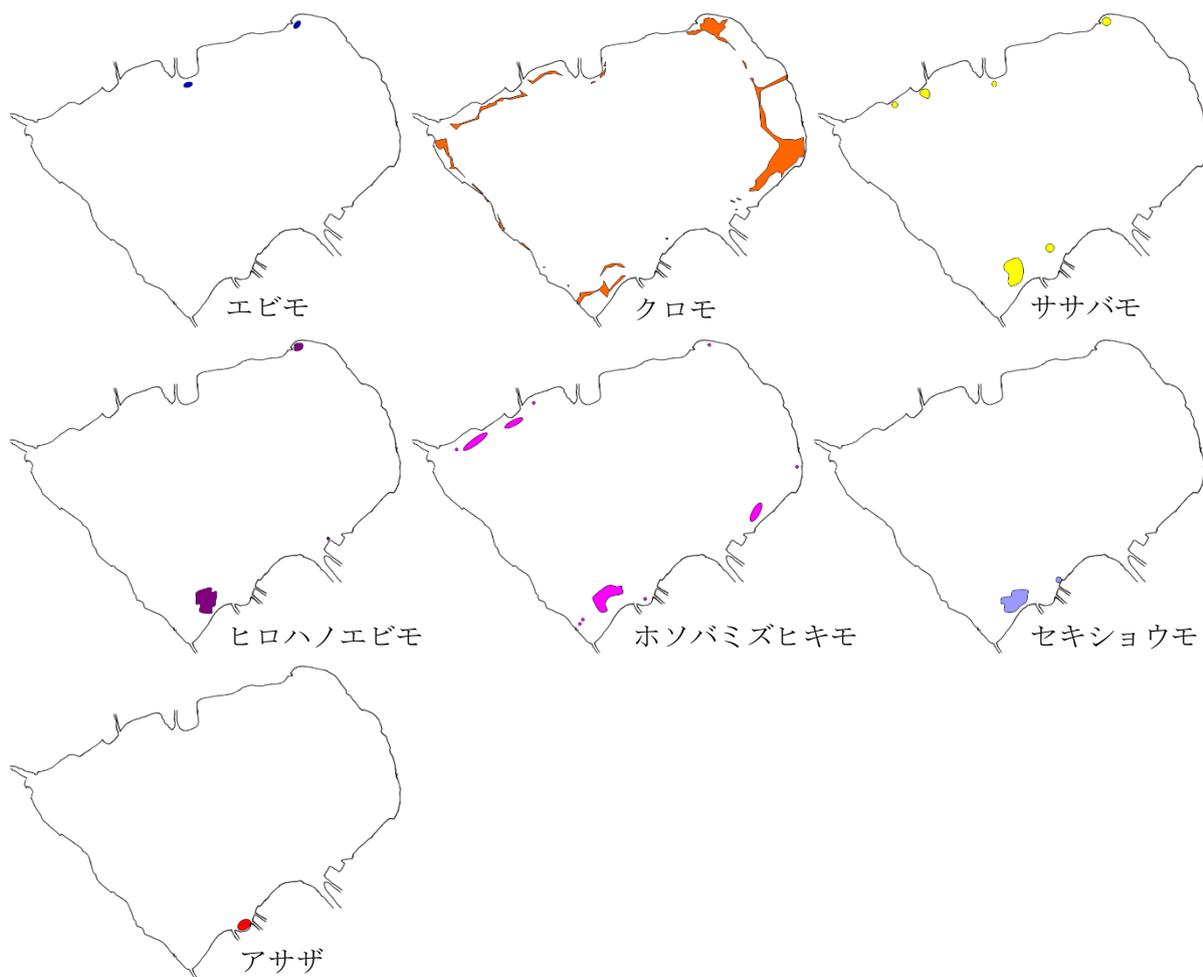


図3 令和6年のヒシ以外の浮葉・沈水植物分布

平成29年以降、ヒシに次いで繁茂面積の大きい状況となっているクロモについて、調査時の繁茂面積は48haで、令和5年と比較して39ha増加した（表3）。ヒシ分布域の沖側や豊田沖といったヒシが見られていない場所で生息が確認された（図4）。一方、平成28年以前ではヒシに次いで多かったエビモの分布は多くが点状であり、令和5年と比較してその面積に変化はなかった。

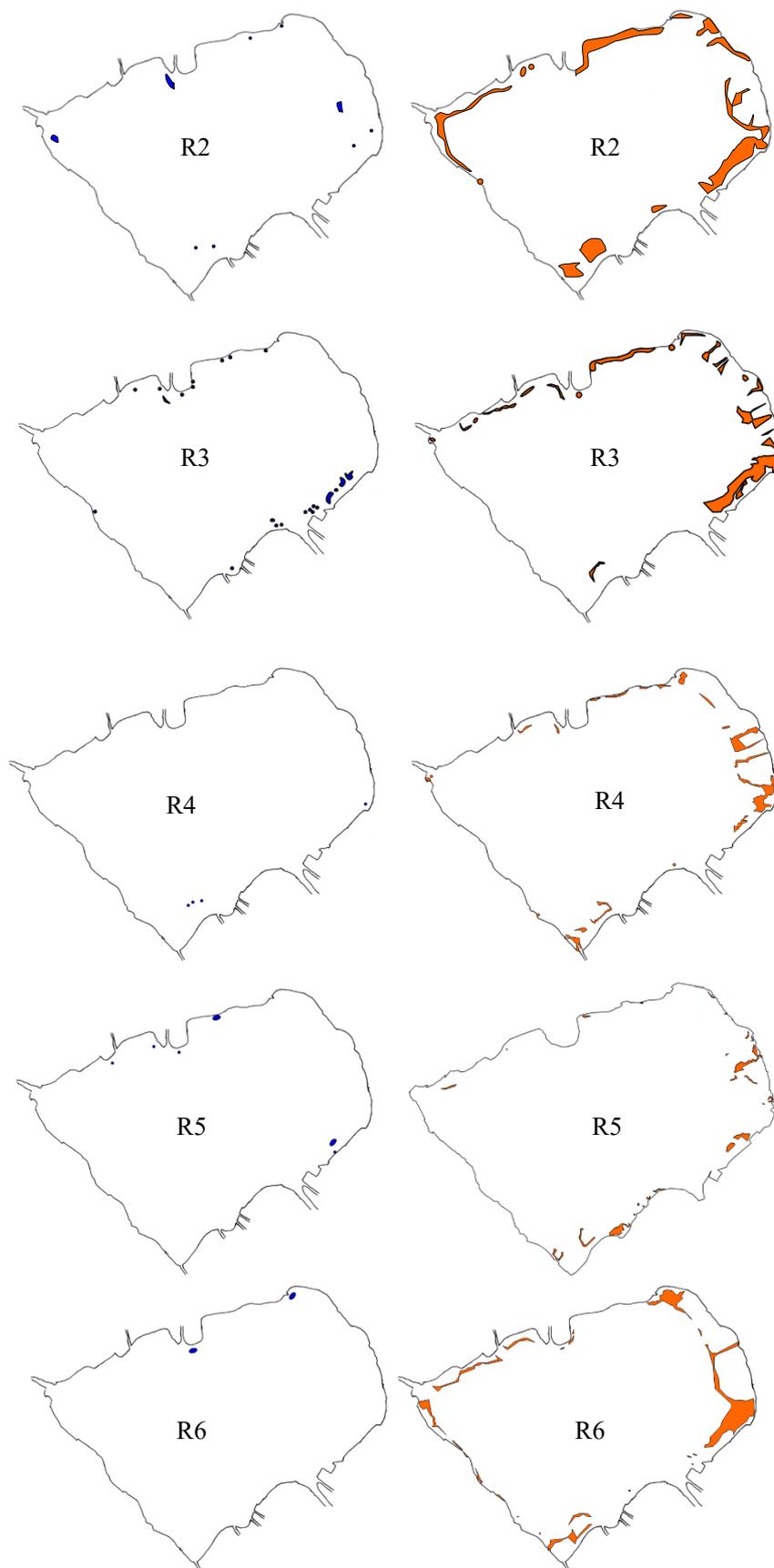


図4 エピモ(左)とクロモ(右)の分布の経年変化

表3 各年のエビモとクロモの繁茂面積

調査年	エビモ(ha)	クロモ(ha)
H29	33	47
H30	8	29
R1	6	52
R2	0	68
R3	2	41
R4	0	21
R5	0	9
R6	0	48

5.1.4. まとめ

- ・ 本年のヒシの繁茂面積は 260ha で、令和5年よりも 74ha 増加した。
- ・ 本年も密度 H の範囲は、漕艇場内や上川河口などの一部を除き、諏訪湖の湖岸全周に渡って分布しており、大きな変化はなかった。
- ・ ヒシ以外の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、マツモの 8 種であった。
- ・ 令和5年と比較してクロモの繁茂面積は 39ha 増加し、エビモの面積に変化はなかった。

5.2. メガネサナエのモニタリング

諏訪湖環境研究センター

5.2.1. 調査目的

諏訪湖創生ビジョンで指標水生動物に位置付けられているメガネサナエ（トンボ）についてモニタリングを行い、生態系保全のための手法を検討する。

5.2.2. 調査方法

5.2.2.1. 成虫調査

宮川（諏訪市）の約1kmの区間においてラインセンサス法により調査した。メガネサナエの繁殖活動期間中の令和6年8月19日、9月4日及び9月24日に、往路（右岸）復路（左岸）ごと成虫の個体数を記録した。



図1 メガネサナエの成虫

5.2.2.2. 羽化殻調査

羽化期の令和6年7月16日、7月30日及び8月8日に、①諏訪市湖岸通り、②下諏訪町東赤砂の下諏訪港から一ツ浜公園、③岡谷市岡谷湖畔公園の栈橋や湖岸において、羽化殻数をカウントした。



図2 羽化殻の調査場所



図3 メガネサナエの羽化殻

5.2.3. 調査結果

5.2.3.1. 成虫調査

表1 成虫調査の結果

実施日	令和6年8月19日(月)		令和6年9月4日(水)		令和6年9月24日(火)	
	往路	復路	往路	復路	往路	復路
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ
気温(℃)	29	35	27	33.5	23.5	29.9
風向	—	—	W	W	SE	SE
風力(m/s)	0.0	0.0	1.0	1.0	1.5	1.5
雲量(%)	50%	50%	40%	40%	90%	20%
照度(lux)	50,000	47,000	80,000	24,000	26,000	90,000
開始時刻～終了時刻	9:15～10:30	10:55～12:05	9:15～10:40	11:00～12:05	9:15～10:30	11:25～12:10
調査人数	3	3	6	6	3	3
メガネサナエ確認数 観察者一人あたり片道ごとの平均	9.7	6.0	10.0	12.0	9.7	17.0
メガネサナエ確認数 往路復路平均	7.8		11.0		13.3	

調査した3日ともメガネサナエ成虫が確認された。

確認された個体は、ほとんどがオスで、川の壁面に静止しているものや、川の水面上を飛翔してリトリーを形成しているものが確認された。確認数は9月24日が最も多く、同日には交尾前後の生殖行動にあたる雌雄連結も確認された。

5.2.3.2. 羽化殻調査

表2 羽化殻調査の結果

実施日	令和6年7月16日(火)			令和6年7月30日(火)			令和6年8月8日(木)			総計
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
メガネサナエ	46	31	18	21	20	7	4	2	1	150
ウチワヤンマ	47	13	33	19	6	10	0	0	0	128
オオヤマトンボ	15	11	4	13	15	0	0	6	2	66
コフキトンボ	62	3	9	124	4	8	13	0	1	224
ミヤマサナエ	3	6	0	2	1	0	1	0	0	13

諏訪市、下諏訪町、岡谷市の3地点ともメガネサナエの羽化殻が確認された。

①③の地点ではコフキトンボの割合が多い一方で、②の地点ではメガネサナエの割合が多く、幼虫の生息環境が異なっている可能性が示唆された。

メガネサナエの羽化殻は第1回目の7月中旬には多数が確認されたことから、設定した調査期間よりも早期に羽化している可能性が考えられる。

第6章 流入河川水量等調査

諏訪湖環境研究センター

6.1. 調査目的

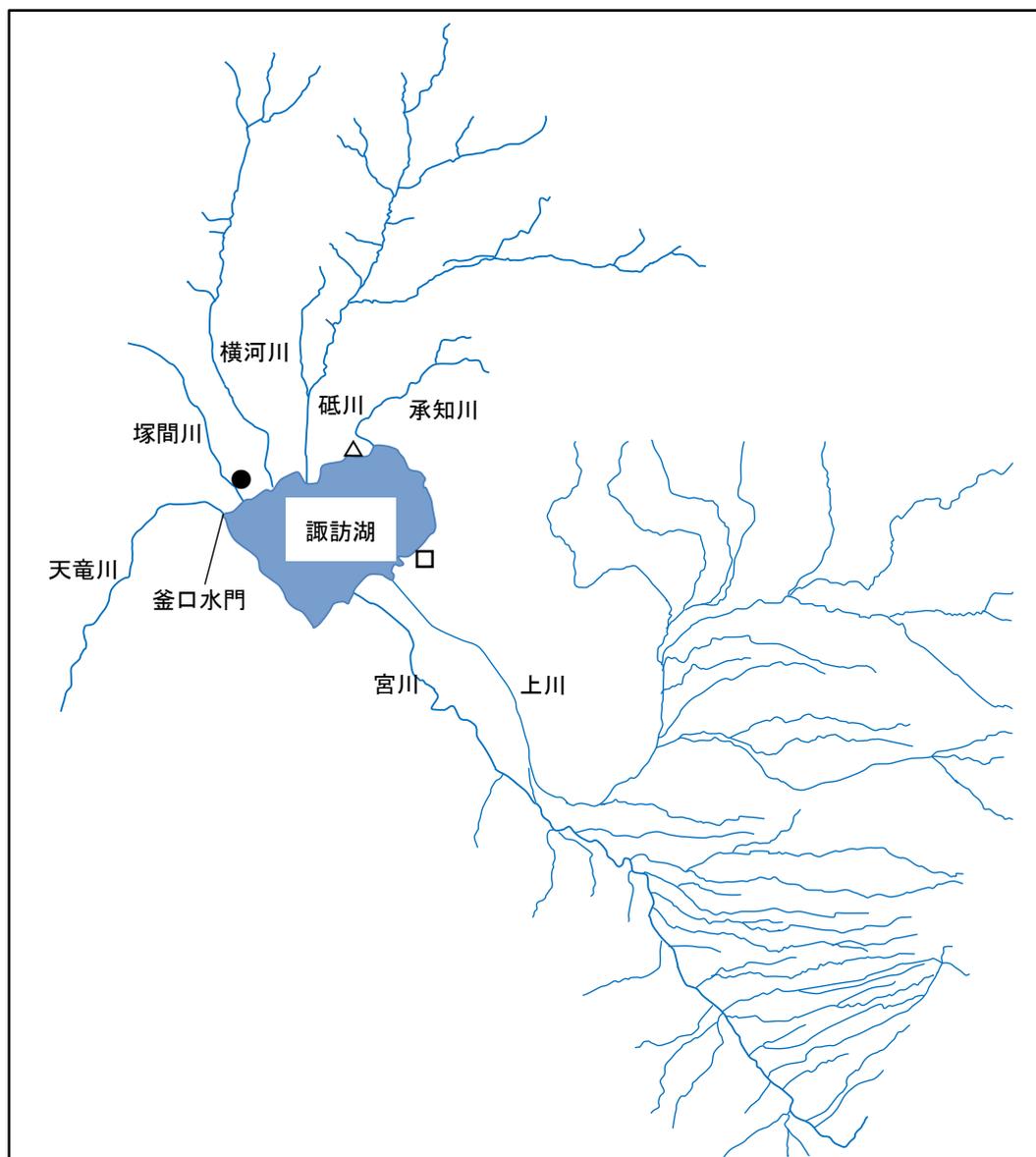
諏訪湖流入河川の水量等を把握し、水質保全対策のための基礎データを整備することを目的とする。

6.2. 調査方法

6.2.1. 調査地点

諏訪湖北側に流入する塚間川に圧力式水位計を設置し各種測定を行った。また、水産試験場諏訪支場において大気圧を測定し、河川の水圧の補正に用いた。

測定点の位置を、図1に示す。



※ 地図は、カシミール3Dで作成

● 測定地点 △ 大気圧測定（補正用）
□ 気象庁観測所諏訪局

図1 調査地点

6.2.2. 測定期間

水位計のデータは、令和6（2024）年1月1日～10月16日のデータを使用した。10月17日以降は機器の記憶容量の不足により欠測となった。

6.2.3. 水位

水位の推定のために、塚間川に圧力式水位計（ONSET 社製 HOB0 U-20-001-04）を設置し、絶対圧を60分ごとに測定した。また、大気圧補正のために、水産試験場諏訪支場の敷地内で同型の水位計により大気圧を測定した。

6.2.4. 水深と流量の関係

次の相関式（H-Q式）を用いて水位から流量を算出した。なお、各係数の算出には2021年及び2022年の測定値を用いている。¹⁾

$$Q = a(H + b)^2 \quad \therefore \quad \sqrt{Q} = \sqrt{a}H + \sqrt{ab}$$

Q：流量(m³/s)、H：水位(m)、a,b：回帰計算により求めた係数

a	6.7959
b	-0.0796

6.2.5. 負荷量

次の相関式（L-Q式）から各物質の負荷量を算出した。なお、各係数の算出には2021年及び2022年の測定値を用いている。¹⁾

$$L = aQ^b$$

L：負荷量(g/s)、Q：流量(m³/s)、a,b：回帰計算により求めた係数

係数	COD	有機炭素	全窒素	全りん	SS
a	0.9585	0.5416	1.5702	0.0168	1.2392
b	0.7367	0.7463	1.1649	0.8662	0.9912

6.3. 調査結果

6.3.1. 河川流量

6.2.4.で示した式から塚間川の流量を求めた。流量の日毎の経時変化を図2に、あわせて気象庁観測所諏訪局における降水量²⁾を図3に、それぞれ示す。

2024年の塚間川の最大流量は5月28日の244,311m³/日であった。また、日ごとの経時変化を見ると、4月、5月、8月及び9月に高い値があった。

気象庁観測所諏訪局における降水量と比べたところ、日ごとの流量と増加の傾向が類似していた。

当日降水量と流量の関係を図4に示す。また、前日降水量、当日降水量の合計と流量の関係を図5に示す。

いずれも正の相関を示しており、図2及び図3の知見と併せ、流量は降雨の影響を受けていると考えられる。

ただし、図5では相関が弱くなっており、前日よりも当日の降雨影響が大きいことを示している。

一方で、4月9日の降雨による流量増加の後、4月中は流量が高い状態が継続してており、標高が高い地域での融雪などの影響も考えられる。

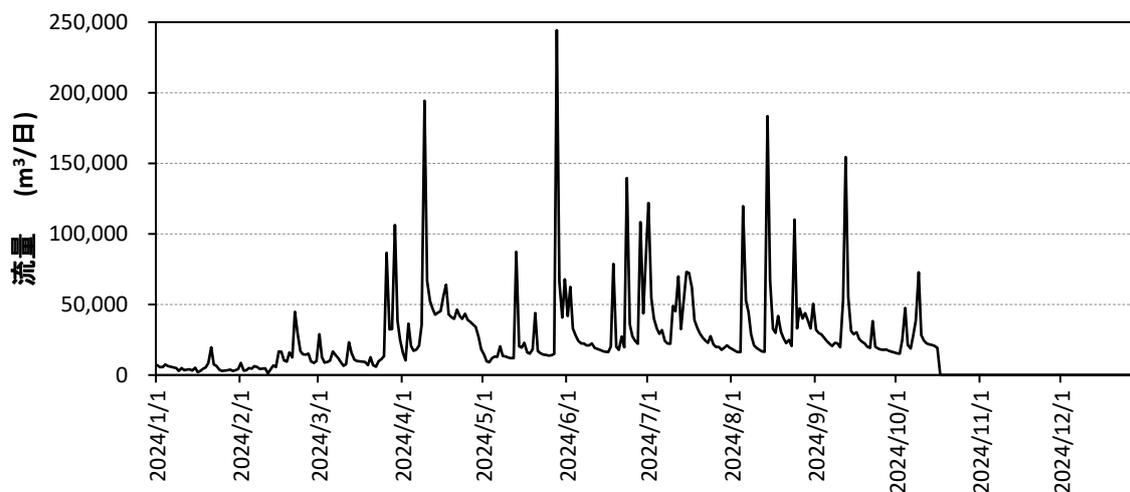


図2 塚間川における日流量の経時変化(2024年)

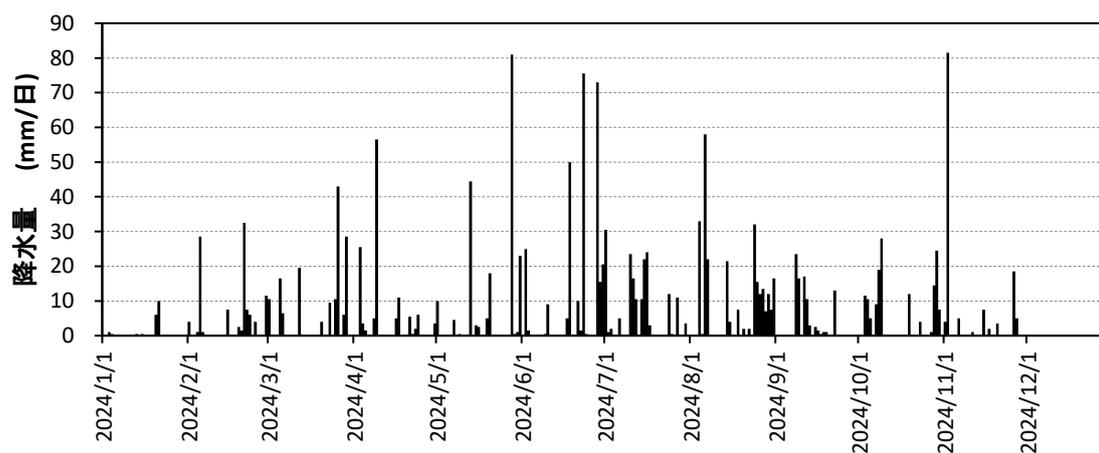


図3 気象庁観測所諏訪局における降水量(2024年)

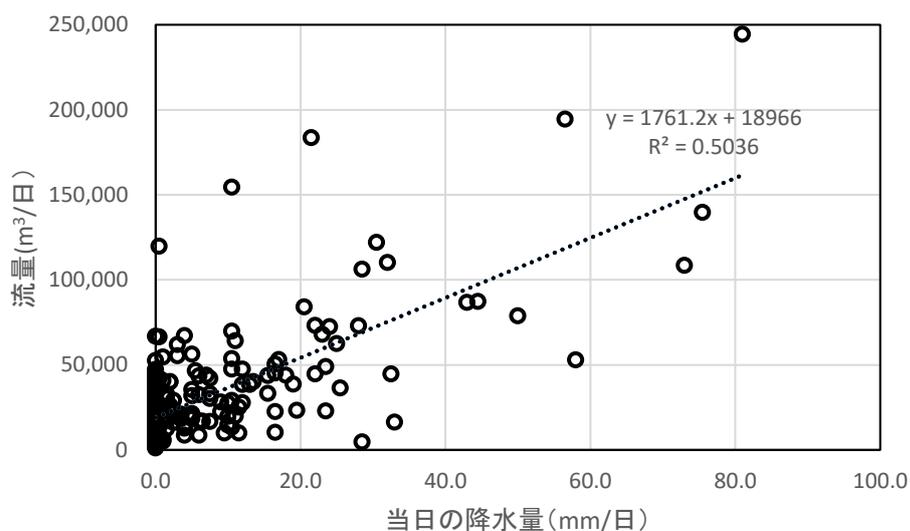


図4 当日降水量と河川流量(2024年)

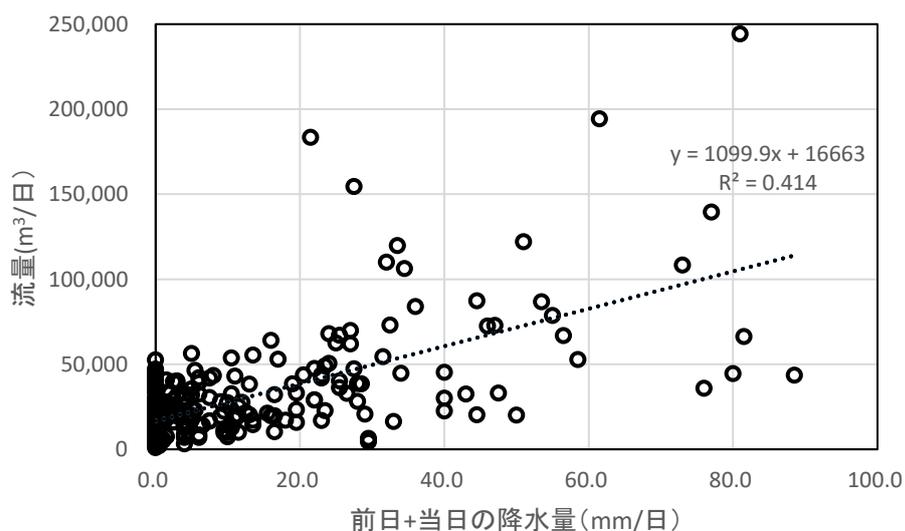


図5 2日間の累積降水量と河川流量(2024年)

6.3.2. 降水時等の流量が年間流量に占める割合

測定期間中(290日)の川の流量の特徴(流況)を探るために、日ごとの流量を多い順に並べた流況曲線図(図6)を作成した。また、積算流量が測定期間中の合計流量に占める割合も併記した。流況曲線は最初の30日目付近で最大値244,311(m³/日)の約1/5(約50,000m³)に急激に減少した後にゆるやかに小さくなっていく特徴があった。

また、積算流量が測定期間中の合計流量に占める割合は、多い方から60日目付近で50%に達し、150日目付近で80%を占める。これらから、限られた期間の増水時の流量が河川全体に大きな影響を与えていることが推察された。

これらの特徴は令和5(2023)年の結果と同様であった¹⁾。

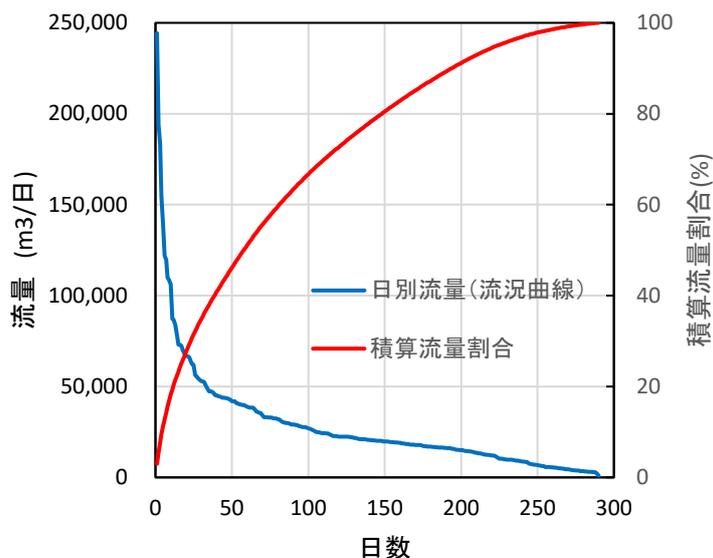


図6 2024年の塚間川の流況曲線

6.3.3. 塚間川の負荷量

6.2.5.の方法から算出した2024年度の塚間川の月別の負荷量を表1に示す。

各月の負荷量は、COD、有機炭素、全窒素、SSが3桁(100kg)～4桁(1,000kg)の規模であるのに対して、全りんはそれより少ない規模(1桁(10kg)～2桁(100kg))であった。各物質のなかでは、COD、全窒素、SSが大きい値であった。

また、月ごとの負荷量は、どの物質も流量が多い4月～8月に大きい結果になった。なお、月別の降水量(表2)と比較すると、7月より6月の方が降雨量が5割ほど多いが、流量及び負荷量は7月の方が若干多い結果となった。

次に図7及び図8に、過去4年間の1～9月の負荷量を示す。

2021年及び2024年の負荷量は、2022年及び2023年に比べてやや多くなる傾向にあった。これは、2021年及び2024年の降水量が多かったことが影響していると思われ、L-Q式の係数が大きい全窒素でその傾向が顕著である。

表1 塚間川における月別流量及び負荷量(2024年)

月	流量 (m ³ /月)	負荷量 (kg/月)				
		COD	有機炭素	全窒素	全りん	SS
1月	159,727.4	314.1	172.8	161.6	3.9	202.7
2月	313,144.5	492.9	273.3	367.0	6.7	394.3
3月	611,950.5	804.1	448.7	813.4	12.0	765.6
4月	1,274,689.9	1,423.4	799.4	1,846.3	23.1	1,586.9
5月	920,734.9	1,059.1	593.6	1,349.5	16.8	1,146.3
6月	1,072,789.0	1,238.4	694.6	1,528.3	19.7	1,336.9
7月	1,178,089.0	1,363.9	765.1	1,661.3	21.7	1,468.6
8月	1,280,969.2	1,419.8	797.5	1,874.1	23.1	1,594.1
9月	893,447.9	1,093.0	611.8	1,226.7	16.9	1,115.6
10月*	440,100.1	558.9	312.5	584.3	8.5	550.4
合計	8,145,642.4	9,767.6	5,469.3	11,412.5	152.4	10,161.4

* 10月は10月16日までの数値

表2 各年の月別降水量²⁾

	2021年	2022年	2023年	2024年	平年
1月	45.5	15.0	7.0	18.5	43.3
2月	35.0	45.5	34.5	107.5	50.6
3月	84.5	56.5	99.5	154.5	89.0
4月	85.0	129.0	130.5	125.5	92.8
5月	150.5	85.5	156.0	193.5	111.7
6月	114.0	130.0	316.0	287.5	155.1
7月	215.0	272.0	168.5	175.5	194.0
8月	373.5	224.5	43.0	266.5	140.8
9月	220.5	318.0	87.5	90.0	176.9
10月	69.5	54.5	132.5	146.5	136.8
11月	41.5	71.5	52.0	128.0	69.0
12月	70.0	21.0	44.5	0.0	41.6
年合計	1,504.5	1,423.0	1,271.5	1,693.5	1,301.6
1-9月合計	1,323.5	1,276.0	1,042.5	1,419.0	1,054.2

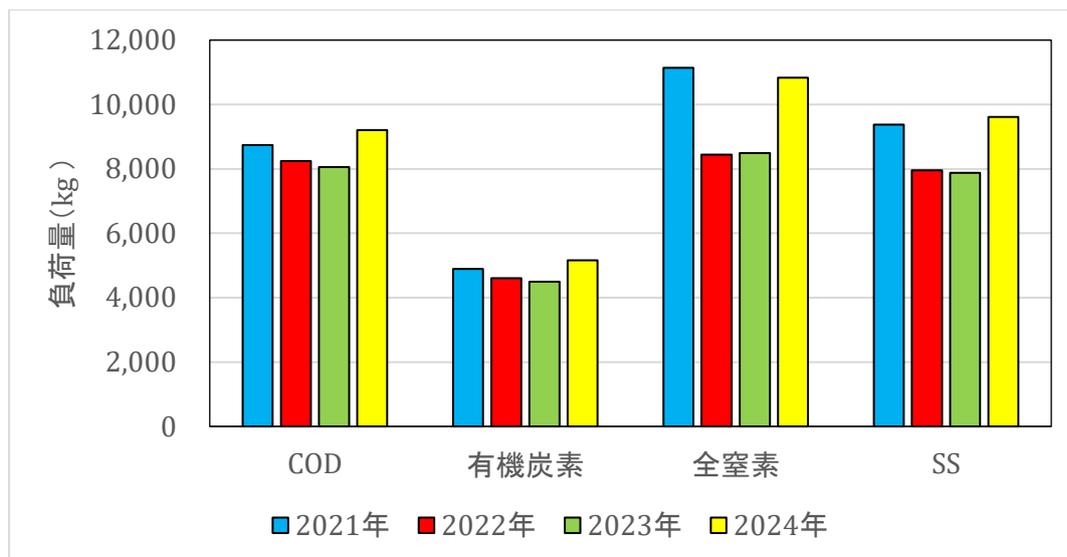


図7 塚間川における1～9月の負荷量(全りんを除く)の経年変化

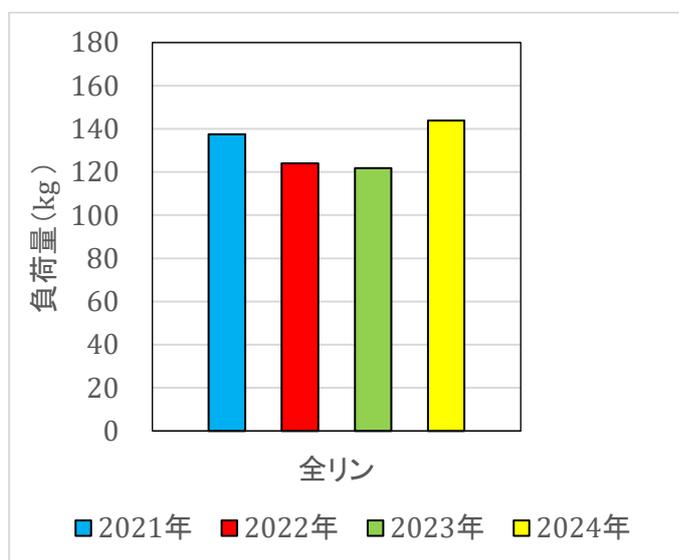


図8 塚間川における1～9月の全りん負荷量の経年変化

6.4. まとめ

2024年流入河川水量等調査から、塚間川について以下のことが明らかになった。

- ・河川流量は降雨の影響を受けるが、前日降雨より当日降雨の方が影響が大きい。
- ・降雨等による限られた日数の増水が、測定期間全体の総流量に占める割合が大きい。
- ・負荷量を計算して過去3年間の結果と比較したところ、2024年の負荷量は2022年及び2023年と比べて増加傾向にあり、これは降水量が増加した影響と思われる。

参考文献

- 1) 長野県(2025) 令和5年度諏訪湖創生ビジョン推進事業調査結果報告書 p63,65
- 2) 気象庁ホームページ 過去の地点気象データ・ダウンロード
<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php> (2026年1月19日確認)

資料編

1 覆砂場所のモニタリング調査（第3章）関係	
資料1-1 水質測定データ	・・・・・・ 資-1
資料1-2 底質測定データ	・・・・・・ 資-4

資料1-1 覆砂場所のモニタリング調査 水質測定データ

<7月>

項目	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層	高木沖⑦ 表層	高木沖⑦ 底層	高木沖⑧ 表層	高木沖⑧ 底層
採水年月日	2024/7/22	2024/7/22	2024/7/22	2024/7/22	2024/7/22	2024/7/22	2024/7/22	2024/7/22
採水時刻	10:10	10:30	9:30	9:40	10:50	11:00	11:10	11:20
天候	晴 北風 微風	晴 北風 微風	晴 北風 微風	晴 北風 微風	晴 無風	晴 無風	晴 無風	晴 無風
全水深(m)	0.65	0.65	1.52	1.52	1.75	1.75	1.83	1.83
採水深(m)	0.20	0.45	0.20	1.32	0.20	1.55	0.20	1.63
気温(℃)	31.9	31.9	30.4	30.4	32.1	32.1	33.2	33.2
水温(℃)	28.2	28.6	27.7	26.5	31.0	28.0	31.0	27.3
pH	8.61	8.57	9.34	7.93	9.07	7.02	9.31	7.07
EC(mS/m)	13.19	13.20	12.98	12.99	17.42	21.50	17.40	21.20
ORP(mV)	130	143	116	175	107	90	84	162
色	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	黄緑褐色・ 淡(明)	黄緑褐色・ 淡(明)	黄緑褐色・ 淡(明)	黄緑褐色・ 淡(明)
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
透明度(m)	0.5	0.5	1.10	1.10	0.70	0.70	0.25	0.25
透視度(cm) 平均	59	52	48	46	47	28	19	28
DO(mg/L)	7.5	7.8	10.8	8.3	9.3	0.2	11.4	2.3
浮遊物質量(mg/L)	4	4	5	7	7	16	11	12
COD(mg/L)	4.2	4.5	4.5	3.4	7.5	6.9	10.7	6.4
溶解性COD(mg/L)	3.2	3.3	2.6	2.4	4.9	4.1	4.9	4.1
全窒素(mg/L)	0.45	0.48	0.54	0.71	0.64	0.78	0.96	0.73
溶解性窒素(mg/L)	0.27	0.28	0.24	0.52	0.26	0.25	0.26	0.26
無機態窒素(mg/L)	0.08	0.10	0.08	0.39	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
アンモニア性窒素(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
亜硝酸性窒素(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
硝酸性窒素(mg/L)	0.08	0.10	0.08	0.35	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
全りん(mg/L)	0.032	0.033	0.042	0.041	0.069	0.140	0.100	0.150
溶解性りん(mg/L)	0.012	0.011	0.010	0.011	0.024	0.036	0.022	0.039
りん酸態りん(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	0.005	0.003	0.021	0.005	0.025
TOC(mg/L)	3.7	3.7	1.8	3.5	5.2	5.7	5.1	5.4
DOC(mg/L)	1.3	1.3	<0.5	0.7	2.1	2.2	1.6	2.1

< 8月 >

項目	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層	高木沖⑦ 表層	高木沖⑦ 底層	高木沖⑧ 表層	高木沖⑧ 底層
採水年月日	2024/8/5	2024/8/5	2024/8/5	2024/8/5	2024/8/5	2024/8/5	2024/8/5	2024/8/5
採水時刻	10:10	10:15	9:20	9:30	11:30	11:30	11:00	11:00
天候	晴 北西風 微～弱風	晴 北西風 微～弱風	晴 北西風 微風					
全水深(m)	0.75	0.75	1.60	1.60	1.70	1.70	1.80	1.80
採水深(m)	0.20	0.55	0.20	1.40	0.20	1.60	0.20	1.50
気温(°C)	29.4	29.4	29.3	29.3	31.9	31.9	31.4	31.4
水温(°C)	30.0	29.9	29.8	29.2	32.2	30.9	30.1	30.3
pH	7.91	8.05	9.42	7.46	8.95	7.09	8.81	7.22
EC(mS/m)	13.81	13.35	13.91	14.25	19.80	21.30	17.17	21.70
ORP(mV)	149	144	109	208	100	136	115	166
色	黄緑褐色・ 淡(明)							
臭気	無臭							
透明度(m)	0.5	0.5	1.05	1.05	0.40	0.40	0.35	0.35
透視度(cm) 平均	55	54	72	57	37	38	23	32
DO(mg/L)	7.0	7.3	10.5	5.5	6.7	0.7	10.3	2.8
浮遊物質量(mg/L)	4	3	3	5	9	11	16	8
COD(mg/L)	4.2	4.1	3.7	4.3	8.2	6.5	12.3	6.2
溶解性COD(mg/L)	3.1	2.9	2.7	3.0	4.6	3.7	5.5	3.8
全窒素(mg/L)	0.50	0.47	0.32	0.68	0.86	0.80	1.35	0.86
溶解性窒素(mg/L)	0.25	0.24	0.17	0.42	0.22	0.29	0.24	0.31
無機態窒素(mg/L)	0.10	0.08	<0.02	0.23	<0.02	0.14	<0.02	0.13
アンモニア性窒素(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
亜硝酸性窒素(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
硝酸性窒素(mg/L)	0.10	0.08	<0.02	0.23	<0.02	0.12	<0.02	0.13
全りん(mg/L)	0.045	0.044	0.030	0.052	0.100	0.100	0.130	0.100
溶解性りん(mg/L)	0.013	0.012	0.011	0.014	0.023	0.023	0.023	0.025
りん酸態りん(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	0.005	0.005	0.011	0.005	0.011
TOC(mg/L)	2.8	2.7	2.3	2.6	5.4	3.8	6.6	4.0
DOC(mg/L)	2.0	2.1	1.9	2.1	3.4	2.8	4.0	2.9

<12月>

項目	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層	高木沖⑦ 表層	高木沖⑦ 底層	高木沖⑧ 表層	高木沖⑧ 底層
採水年月日	2024/12/9	2024/12/9	2024/12/9	2024/12/9	2024/12/9	2024/12/9	2024/12/9	2024/12/9
採水時刻	10:05	10:10	9:15	9:40	10:30	10:40	11:00	11:10
天候	晴 無風	晴 無風	晴 無風	晴 無風	晴 無風	晴 無風	晴 東風 微風	晴 東風 微風
全水深(m)	1.06	1.06	1.68	1.68	1.90	1.90	1.90	1.90
採水深(m)	0.20	0.86	0.20	1.48	0.20	1.70	0.20	1.70
気温(°C)	-0.1	-0.1	-0.6	-0.6	3.9	3.9	3.9	3.9
水温(°C)	4.6	5.2	4.1	4.7	5.9	6.7	6.2	7.1
pH	7.71	7.67	7.96	7.68	7.61	7.58	7.60	7.57
EC(mS/m)	15.98	15.43	15.32	15.34	14.74	14.45	15.00	14.76
ORP(mV)	203	208	195	215	192	208	197	187
色	無色・透明	無色・透明	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)	緑褐色・淡 (明)
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
透明度(m)	0.5	0.5	1.5	1.5	1.50	1.50	1.50	1.50
透視度(cm) 平均	>100	>100	73	>100	67	68	70	53
DO(mg/L)	11.6	11.4	10.4	10.7	10.2	9.8	9.9	9.8
浮遊物質(mg/L)	<1	1	4	3	5	5	5	4
COD(mg/L)	1.5	1.5	2.7	2.4	3.1	2.9	2.6	2.8
溶解性COD(mg/L)	1.1	0.8	2.0	1.6	1.6	1.7	1.6	2.6
全窒素(mg/L)	0.65	0.60	0.81	0.81	0.77	0.73	0.75	0.70
溶解性窒素(mg/L)	0.62	0.57	0.68	0.69	0.59	0.56	0.58	0.56
無機態窒素(mg/L)	0.59	0.56	0.56	0.65	0.51	0.50	0.51	0.50
アンモニア性窒素(mg/L)	0.03	<0.02	0.09	0.08	0.05	0.04	0.05	0.04
亜硝酸性窒素(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
硝酸性窒素(mg/L)	0.56	0.56	0.47	0.57	0.46	0.45	0.46	0.45
全りん(mg/L)	0.023	0.024	0.034	0.038	0.040	0.041	0.038	0.039
溶解性りん(mg/L)	0.014	0.015	0.009	0.011	0.009	0.010	0.009	0.009
りん酸態りん(mg/L)	0.010	0.011	<0.003	0.005	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
TOC(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-
DOC(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 欠測値は「-」で示した。

資料1-2 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)	性状	TN(mg/g)	TP(mg/g)	強熱減量(%)
2024/7/30	湖岸通り③	11:10	0.88	曇	30.4	27.2	砂質	0.29	0.60	1.6
	湖岸通り⑥	10:40	1.58	曇	30.7	26.3	砂泥質	3.08	1.44	9.9
	高木沖⑦	9:50	1.80	晴	29.7	26.4	砂泥質	0.96	0.94	5.5
	高木沖⑧	9:30	1.81	晴	28.6	26.5	泥質	8.69	1.80	17.9
2024/10/24	湖岸通り③	10:30	0.94	曇	19.0	17.1	砂質	0.43	0.61	1.6
	湖岸通り⑥	10:50	1.60	曇	19.0	16.2	泥質	2.90	1.50	10.7
	高木沖⑦	9:50	1.80	曇	18.7	18.4	砂泥質	1.98	0.89	4.3
	高木沖⑧	9:15	1.84	曇	18.7	18.7	泥質	8.31	1.68	17.3