

第2章 プランクトン調査

2.1. 植物プランクトン調査

松本保健福祉事務所検査課

2.1.1. 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。

2.1.2. 調査方法

月1回の水質常時監視時に、表層は湖面から水深0.5m、下層は湖底から0.5mで採水した。

採水した試料に中性緩衝ホルマリン液を5%濃度となるよう添加し、静置濃縮した後、「上水試験方法2011年版 VI. 生物編（日本水道協会）」を参考に、標準計数板を用いて検鏡、計数し、試料1mL当たりの細胞数を算出した。種類は属レベルまで分類し、藍藻類、珪藻類、緑藻類、鞭毛藻類に分類した。

2.1.3. 昨年度との結果と今年度の比較

令和3年に入ると、鞭毛藻類が増加した。鞭毛藻類が優占するのは過去にあまり見られない現象であるが、この時の優占種はDinobryon（ディンブリアン、ヤツギ属）であった。3月から増加し始めた珪藻類は、4月にピークとなった。4月以降に全体の生物量は減少に転じたが、珪藻類が優占する状況は続いた。夏場は藍藻類が優占し、9月から全体の生物量は増加に転じた。11月以降は珪藻類が優占し、全体の生物量は減少傾向となった（図1）。

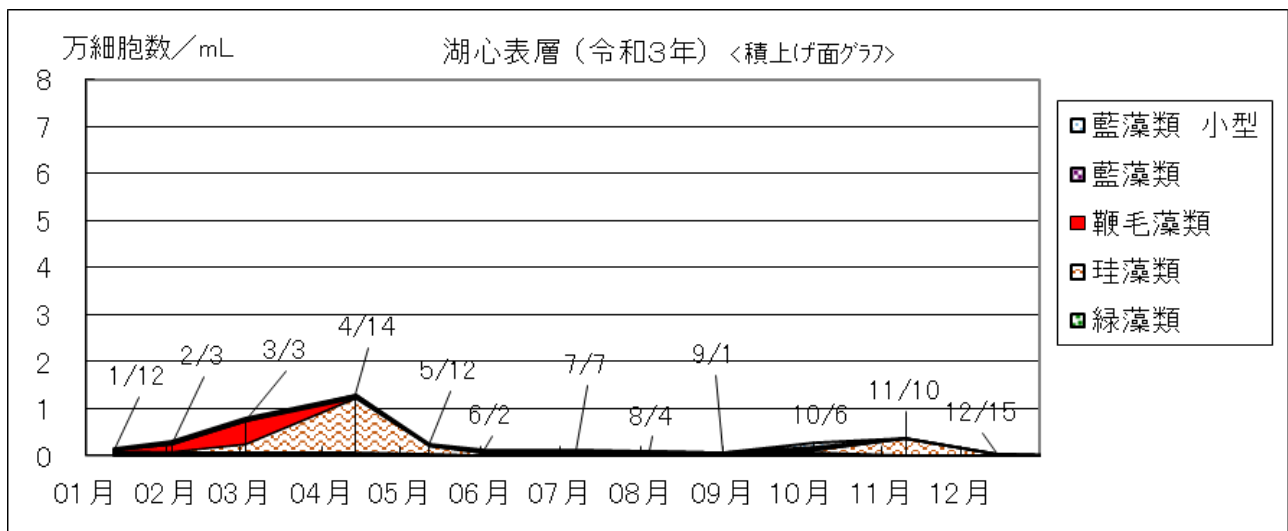


図1 令和3年の湖心表層における植物プランクトン細胞数の推移

令和4年に入り、例年と同様に珪藻類が増加し優占した。この時の優占種はAsterionella（アステリオラ、ホガクイウ属）であった。2月から増加し始めた珪藻類は4月、5月にピークとなった。5月以降に全体の生物量は減少に転じた。7月からは藍藻類が増加しPhormidium（フォルミディウム属）やAphanocapsa（アファノカプサ属）が優占して、8月にピークとなった。9月以降緑藻類が優占し、全体の生物量は減少に転じた。12月に再び藍藻類が優占し、全体の生物数が増加した（図2）。

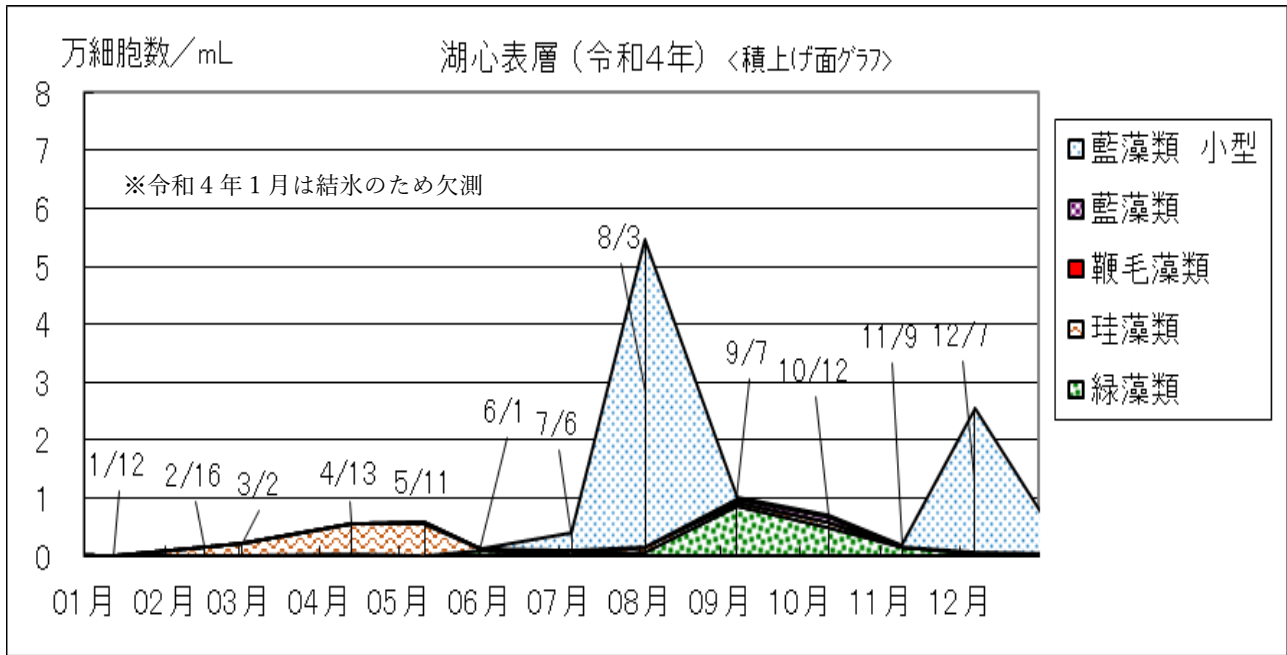


図2 令和4年の湖心表層における植物プランクトン細胞数の推移

令和5年に入り、例年と同様に春先に向けて珪藻類が優占した。この時の優占種は *Synedra*（シネトラ、ハケイワ属）であった（図3）。

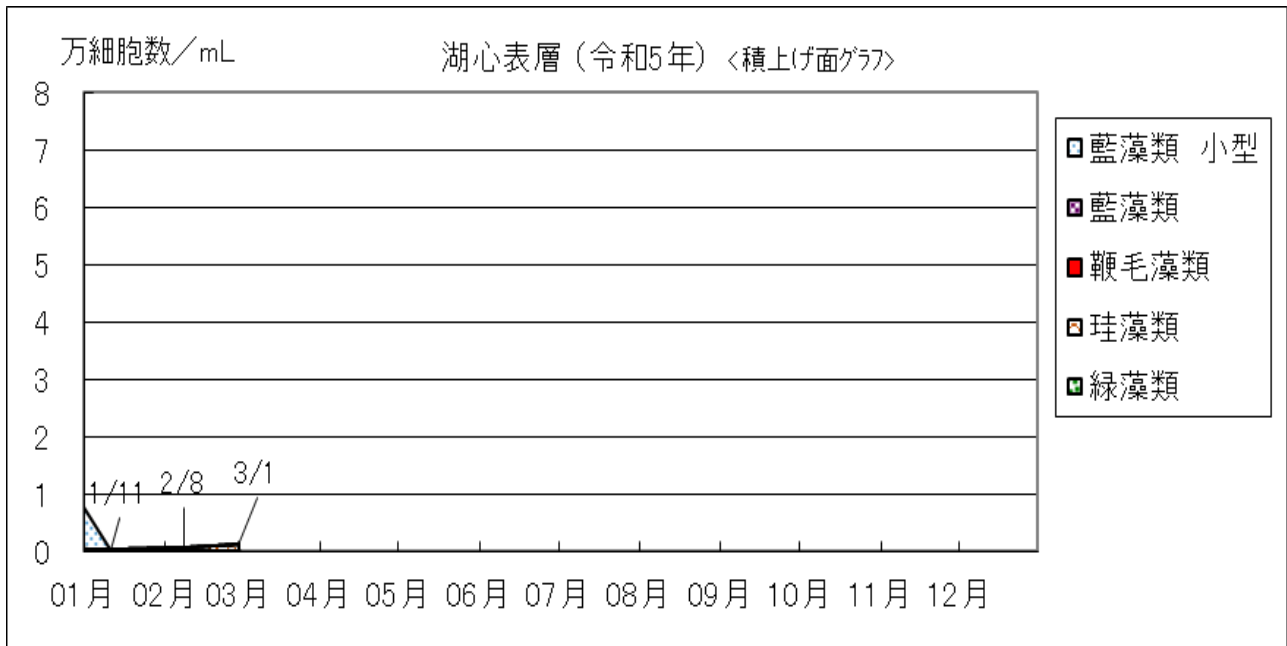


図3 令和5年の湖心表層における植物プランクトン細胞数の推移

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

諏訪湖湖心定点において表層から水深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63 μ m)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。

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20もしくは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、流れ出た擬足を持つアメーバや多数の有軸仮足を持つ太陽虫が含まれる。

◇ワムシ類：袋状の体形で、口の周辺に細かい毛が生えている。

◇甲殻(こうかく)類：いくつかの節になった足を持つ節足動物の仲間。

カイアシ類：円筒状で、エビに似た体形をしている。

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

参考文献：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)

2.2.3. 調査結果

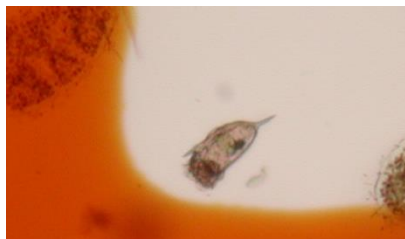
2.2.3.1. 調査日ごとの結果

○4月20日

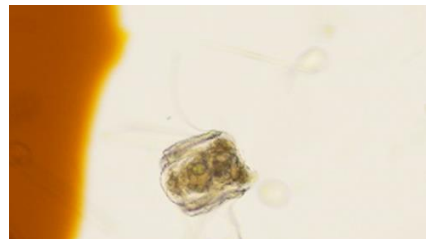
動物プランクトンの総数は2517.2個体/Lであった。繊毛虫類の個体数は24.5個体/Lで、チンチニディウム属、コドネラ属が確認された。ワムシ類の個体数は2319.5個体/Lであった。内、個体数の多い種はカメノコウワムシ属2種、ハネウデワムシ属、ミツウデワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は75.4個体/Lで、ノープリウス幼生、ケンミジンコ目が確認された。ミジンコ類の個体数は97.8個体/Lで、ゾウミジンコ、ゾウミジンコモドキ、マルワムシが確認された。肉質虫類は確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022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

○5月16日

動物プランクトンの総数は 951.8 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 91.7 個体/L で、チンチニディウム属、エピステイリス属が確認された。ワムシ類の個体数は 656.3 個体/L であった。内、個体数の多い種はカメノコウワムシ属 2 種、ネズミワムシ属、ハネウデワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 28.5 個体/L で、ノープリウス幼生、コペポディド幼生などが確認された。ミジンコ類の個体数は 175.3 個体/L で、ゾウミジンコ、カブトミジンコが確認された。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 2022年5月16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>Trichocerca</i> （ネズミワムシ属）



カメノコウワムシ属



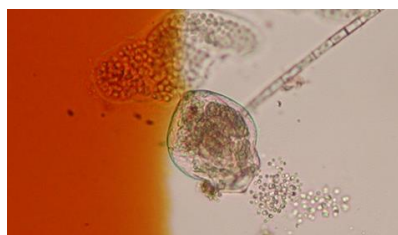
ネズミワムシ属

○6月22日

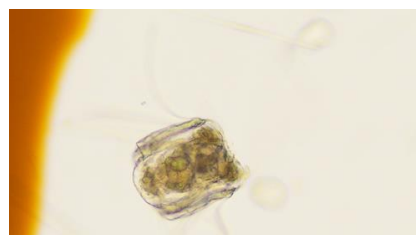
動物プランクトンの総数は 1553.1 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 40.8 個体/L で、コドネラ属、チンチニディウム属、エピステイリス属が確認された。肉質虫類の個体数は 2.0 個体/L で、太陽虫綱が確認された。ワムシ類の個体数は 1414.5 個体/L であった。内、個体数の多い種はアワワムシ属、ハネウデワムシ属、ネズミワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 63.2 個体/L で、ノープリ幼生、コペポディド幼生などが確認された。ミジンコ類の個体数は 32.6 個体/L で、ゾウミジンコ、カブトミジンコが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022年6月22日）

第1優占種	ワムシ類	<i>Pompholyx</i> （アワワムシ属）
第2優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）



アワワムシ属



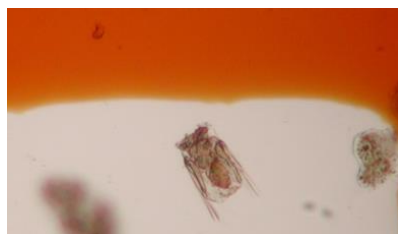
ハネウデワムシ属

○7月20日

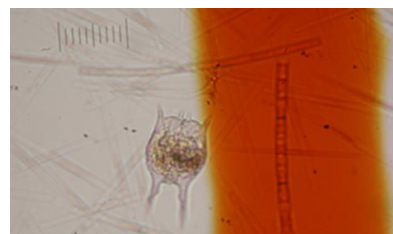
動物プランクトンの総数は1276.9個体/Lであった。繊毛虫類の個体数は44.8個体/Lで、チンチニディウム属、エピスティリス属が確認された。肉質虫類の個体数は13.2個体/Lで、太陽虫綱、ツボカムリが確認された。ワムシ類の個体数は1175.0個体/Lであった。内、個体数の多い種はハネウデワムシ属、ツボワムシ属、ミツウデワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は18.3個体/Lで、ノープリ幼生、コペポデイド幼生などが確認された。ミジンコ類の個体数は25.5個体/Lで、ゾウミジンコ、ニセゾウミジンコが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022年7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>Brachionus</i> （ツボワムシ属）



ハネウデワムシ属



ツボワムシ属

○8月15日

動物プランクトンの総数は1289.2個体/Lであった。繊毛虫類の個体数は79.5個体/Lで、チンチニディウム属、エピスティリス属、コドネラ属が確認された。肉質虫類の個体数は12.2個体/Lで、太陽虫綱、ツボカムリが確認された。ワムシ類の個体数は1130.2個体/Lであった。内、個体数の多い種はハネウデワムシ属、ネズミワムシ属、カメノコウワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は32.6個体/Lで、ノープリ幼生、ヒゲナガケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類の個体数は34.6個体/Lで、ゾウミジンコ、オナガミジンコが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022年8月15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



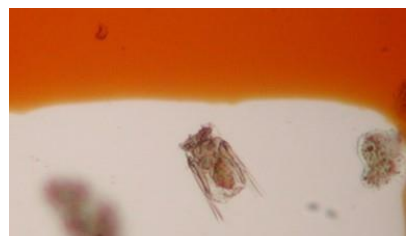
ネズミワムシ属

○9月29日

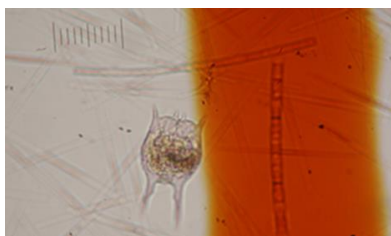
動物プランクトンの総数は 658.3 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 55.0 個体/L で、チンチニディウム属、エピステイリス属、コドネラ属が確認された。肉質虫類の個体数は 10.2 個体/L で、太陽虫綱が確認された。ワムシ類の個体数は 542.2 個体/L であった。内、個体数の多い種はハネウデワムシ属、ツボワムシ属、ネズミワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 26.5 個体/L で、ノープリ幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類の個体数は 24.5 個体/L で、ゾウミジンコ、ゾウミジンコモドキが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022年9月29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

○10月21日

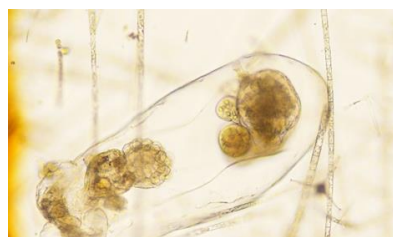
動物プランクトンの総数は 1017.1 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 51.0 個体/L で、エピステイリス属、チンチニディウム属、コドネラ属が確認された。肉質虫類の個体数は 17.3 個体/L で、太陽虫綱が確認された。ワムシ類の個体数は 896.8 個体/L であった。内、個体数の多い種はハネウデワムシ属、フクロワムシ属、ツボワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 16.3 個体/L で、ノープリ幼生、ヒゲナガケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類の個体数は 35.7 個体/L で、ゾウミジンコ、ゾウミジンコモドキが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022年10月21日）

第1優占種	ワムシ類	Polyarthra（ハネウデワムシ属）
第2優占種	ワムシ類	Asplanchna（フクロワムシ属）



ハネウデワムシ属



フクロワムシ属

○11月22日

動物プランクトンの総数は81.5個体/Lであった。繊毛虫類の個体数は2.0個体/Lで、エピステイリス属、コドネラ属が確認された。ワムシ類の個体数は51.0個体/Lであった。内、個体数の多い種はカメノコウワムシ属、トゲナガワムシ属、ツボワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は7.1個体/Lで、ノープリ幼生、ケンミジンコなどが確認された。ミジンコ類の個体数は21.4個体/Lで、ゾウミジンコが確認された。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 2022年11月22日）

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



カメノコウワムシ属



ゾウミジンコ属

○12月26日

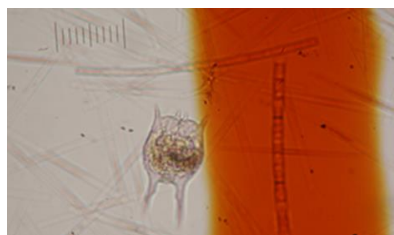
動物プランクトンの総数は953.9個体/Lであった。繊毛虫類の個体数は12.2個体/Lで、チンチニディウム属、コドネラ属が確認された。ワムシ類の個体数は916.2個体/Lであった。内、個体数の多い種はカメノコウワムシ属、ツボワムシ属、ハオリワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は11.2個体/Lで、ノープリ幼生が確認された。ミジンコ類の個体数は14.3個体/Lで、ゾウミジンコが確認された。肉質虫類は確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2022年12月26日）

第1優占種	ワムシ類	Keratella（カメノコウワムシ属）
第2優占種	ワムシ類	Brachionus（ツボワムシ属）



カメノコウワムシ属



ツボワムシ属

○1月20日

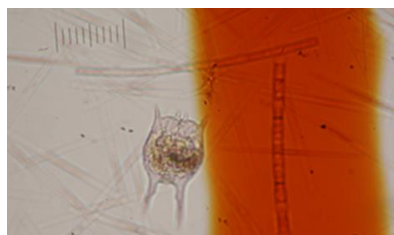
動物プランクトンの総数は 1041.5 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 6.1 個体/L で、チンチニディウム属が確認された。ワムシ類の個体数は 996.7 個体/L であった。内、個体数の多い種はカメノコウワムシ属、ツボワムシ属、ハネウデワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 32.6 個体/L で、ノープリ幼生、コペポデイド幼生、ケンミジンコが確認された。ミジンコ類の個体数は 6.1 個体/L で、ゾウミジンコが確認された。肉質虫類は確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン (採水日 2023年1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>Brachionus</i> (ツボワムシ属)



ハネウデワムシ属



ドロワムシ属

○2月22日

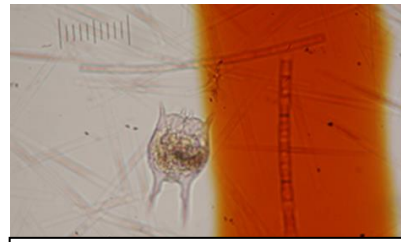
動物プランクトンの総数は 457.6 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 20.4 個体/L で、チンチニディウム属が確認された。ワムシ類の個体数は 355.7 個体/L であった。内、個体数の多い種はカメノコウワムシ属、ツボワムシ属、ハネウデワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 80.5 個体/L で、ノープリ幼生、ケンミジンコ、コペポデイド幼生が確認された。ミジンコ類の個体数は 1.0 個体/L で、ゾウミジンコが確認された。肉質虫類は確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン (採水日 2023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>Brachionus</i> (ツボワムシ属)



ハネウデワムシ属



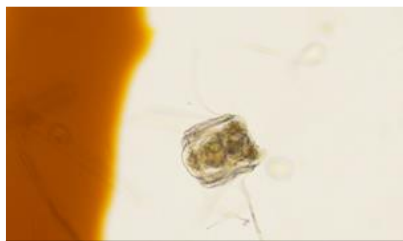
カメノコウワムシ属

○3月13日

動物プランクトンの総数は 1354.4 個体/L であった。繊毛虫類の個体数は 26.5 個体/L で、チンチニディウム属が確認された。肉質虫類の個体数は 2.0 個体/L で、ツボカムリ類が確認された。ワムシ類の個体数は 1050.7 個体/L であった。内、個体数の多い種はハネウデワムシ属、カメノコウワムシ属、ツボワムシ属などであった。カイアシ類の個体数は 265.0 個体/L で、ノープリ幼生、ケンミジンコ、コペポディド幼生などが確認された。ミジンコ類の個体数は 10.2 個体/L で、ゾウミジンコが確認された。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2023年3月13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

2.2.3.2. 今年度の個体数推移と過去との比較

今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多く、ワムシ類の個体数変化によって、動物プランクトン総数（以下、総数）も左右されていた。総数は4月下旬に増加し、5月下旬にかけて減少、それ以降は11月下旬にかけて増減を繰り返しながら減少した。12月下旬以降は再度増加し、2月下旬に一度減少したが、3月中旬に増加に転じた。

令和2年度および令和3年度の動物プランクトンの個体数をそれぞれ図2、図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る。特に令和2年度は年間を通してワムシ類が多かった。この年はワカサギの資源尾数が多く、トップダウン効果（ワカサギの捕食圧増大→カイアシ、ミジンコ減少→ワムシ類増加）が要因と考えられる。令和4年度は令和3年度と同様に動物プランクトン量が年間を通して低い値で推移し、明瞭なピークが見られなかった。その要因として、令和4年度も令和3年度と同様に年間を通じた植物プランクトン量が低い値であり、動物プランクトンの餌となる植物プランクトンが少なかったためと考えられる。

また、令和2年度および令和3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4月には増加していたが、令和4年度は5月下旬にかけて増加しており、増加の時期が過去2カ年と比べ1ヶ月程度遅かった。今年度も5月下旬から6月下旬にかけて甲殻類のカブトミジンコが出現したが、令和2年度および令和3年度のような諏訪湖内の透明度を急激に上昇させるほど個体数の増加は見られなかった。

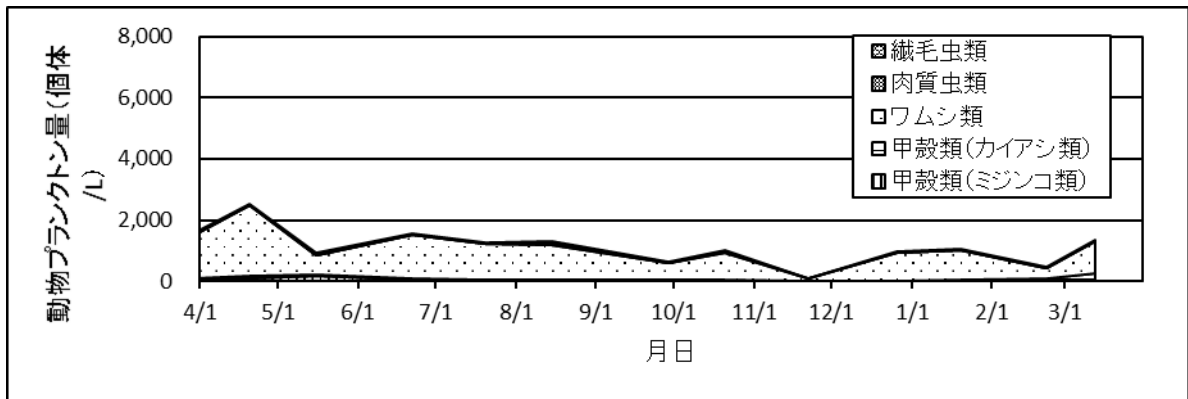


図1 令和4年度の動物プランクトンの個体数

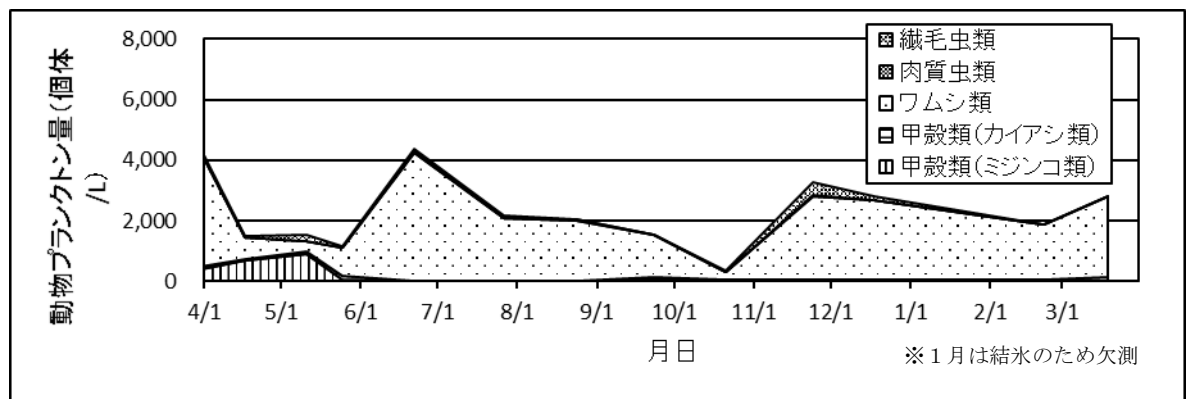


図2 令和2年度の動物プランクトンの個体数

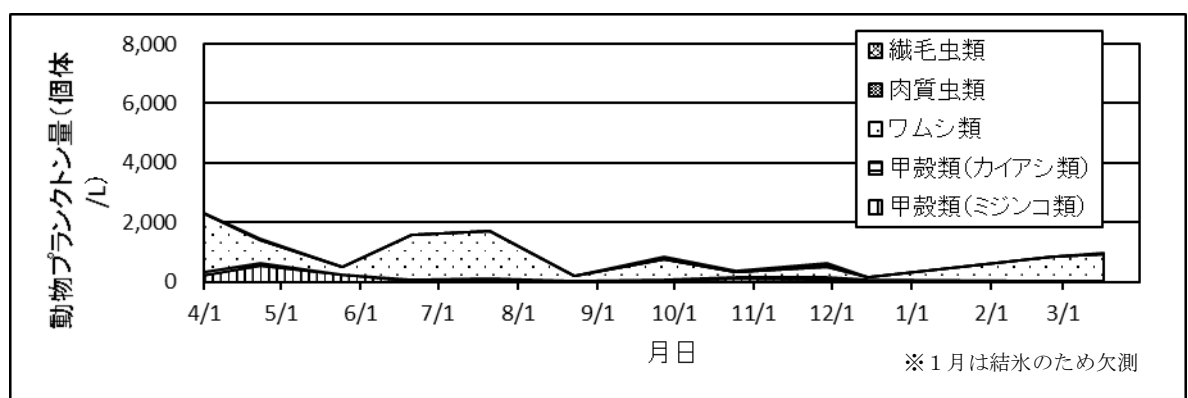


図3 令和3年度の動物プランクトンの個体数

2.2.4. まとめ

- ・今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よって、動物プランクトン総数も左右されていた。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月下旬に増加したが明瞭なピークは見られなかった。ピークが見

られなかったのは令和3年度と同様な傾向であった。令和2年度は明瞭なピークが見られ、その時期は5月下旬であった。