

2021（令和3）年度印旛沼における底質調査結果について

星野武司 勝見大介 横山智子

1 調査目的

これまでの調査結果から西印旛沼では、利水・気象の状況により2~3日という非常に短い期間で、植物プランクトン増殖が飽和することが明らかになっている¹⁾。その飽和する要因の一つとして、増殖に伴う溶存性の無機栄養塩の不足が挙げられているが、過去の調査から飽和状態であっても、強風後に植物プランクトンの再増殖が見られ、底質攪拌に伴った栄養塩供給機構が供給機構の一つとして想定されている²⁾。

今回、底泥から水中への栄養塩供給機構の詳細について明らかにするために、2020年度末から2021年度にかけて環境基準点である上水道取水口下の底泥における栄養塩の間隙水中濃度及び含有量の調査を実施した。



図1 調査地点

2 調査方法等

2・1 試料採取方法等

2021年3月23日,7月13日,11月15日に上水道取水口下において、船上から佐竹式コアサンプラー（離合社）及び1mのアクリル製サンプル管を使用し、50cm程度の検体を採取した。各日ごとに間隙水採取用試料及び底泥含有用試料をそれぞれ採取し、速やかに実験室に搬入した。また、北原式採水器等を用い底面から30cm及び水面から採水した（それぞれ底層水検体、表層水検体と呼ぶ）。

各検体について5cmごとに切断し、得られた検体のうち間隙水採取用試料については、酸化還元電位測定後速やかに遠心分離処理（1000×g, 20分）を行い、得られた上清をNo.5Cろ紙（アドバンテック東洋）でろ過し間隙水検体とした。

底泥含有用検体については、底質調査方法に従い前処理を行った。

2・2 分析方法

間隙水の分析は、pH、溶存性有機炭素、溶存性全窒素、りん酸態りんについて、底泥の分析は、乾燥減量、強熱減量、粒度分布、りん含有量について、それぞれ公定法等に基づき行った。

そのうち、乾燥減量及び強熱減量の分析は、底質調査方法に基づき行い、粒度分布の測定は、LA-300（堀場製作所）を用い、りん含有量の分析は別報の方法で行った³⁾。

表層水及び底層水の分析は、pH、溶存酸素、全有機炭素、全窒素、全りん、溶存性有機炭素、溶存性全窒素、りん酸態りんについて公定法等に基づき行った。

3 調査結果

3・1 底質鉛直分布について

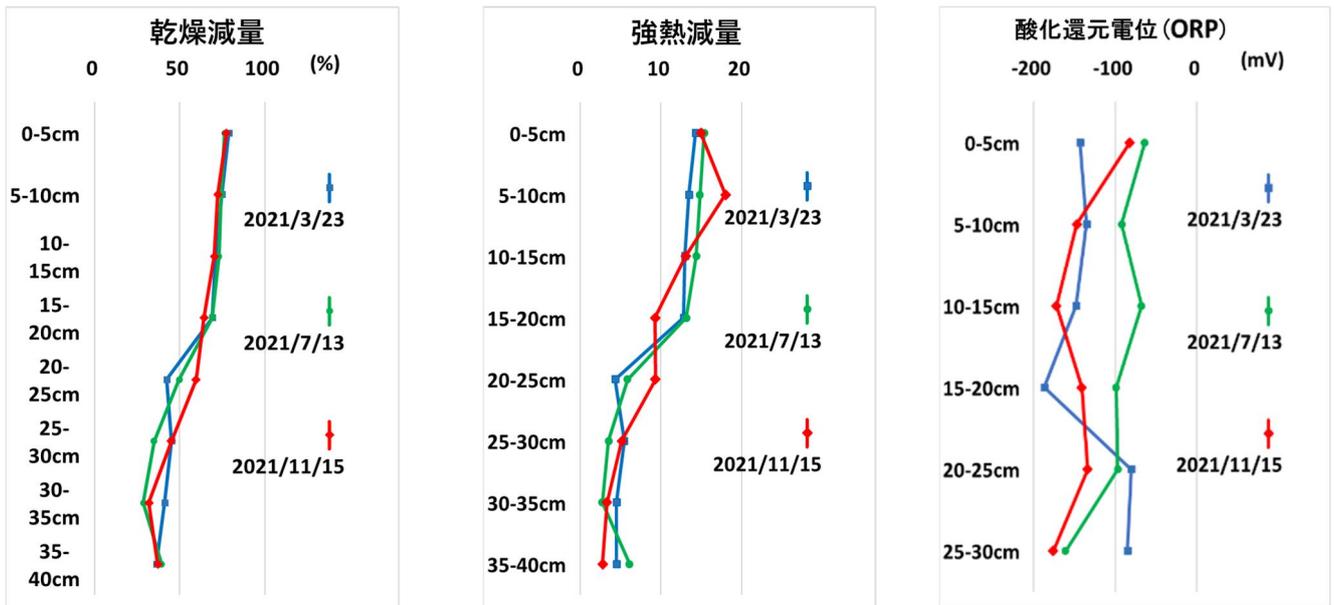


図2 各測定日における底質分析項目の鉛直分布

各調査日の乾燥減量及び強熱減量の鉛直分布を示す(図2)。底泥中の水分量の指標である乾燥減量については、深度0cm～15cmまで78%から70%程度まで漸減後、深度25cmより深部では、50%程度まで低下した。また大きな季節変動は見られなかった。

有機物量の指標である強熱減量は、各測定日において深度0cm～15cmまでは、15%程度で乾燥減量と同様に漸減しており大きな変化は見られなかったが、深度25cmより深部では5%程度まで低下した。以上のことから、深度15cm～25cmで底質が大きく変化することが考えられた。

酸化還元電位については、鉛直方向で明確な変動は見られなかった。また季節変動も明確ではなく、検体ごとの誤差による変動が主であることが推定された。

粒度については、各測定日の鉛直分布について大きな差が見られなかったため、代表として3月23日採取の深度5cm～10cm及び深度20cm～25cmの結果について図3に示す。深度5cm～10cmの底泥においては、20μm付近が最大となる1つのピークを示していたのに対し、深度20cm～25cmの底泥については、15μmと150μm付近の2つのピークを示していた。そのことから、深度5cm～10cmにおいては、ほぼ単一性状の粒子で構成されており、深度20cm～25cmでは性状の異なる2種類の粒子が混合していることが推定された。

以上より、粒子の細かく有機物が多い堆積物が表面から15cm程度堆積していること、深度25cmより深部は、砂状の粒子が大きい層となっていると考えられる。

3・2 間隙水中に含まれる栄養塩濃度について

各測定日の各層の間隙水中及び表層水・底層水の栄養塩の分布を図4に示す。

りん酸態りんについては、各月とも表層水・底層水濃度と比較し、間隙水中では10倍以上の高濃度となっており、季節変動は秋に大きくなる傾向が見られた。

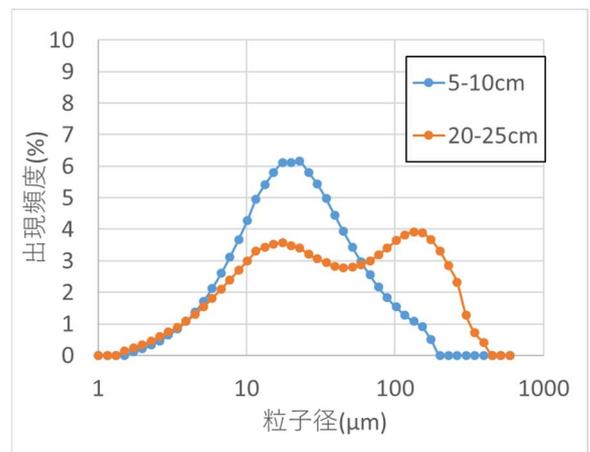


図3 3月23日採取検体の粒度分布

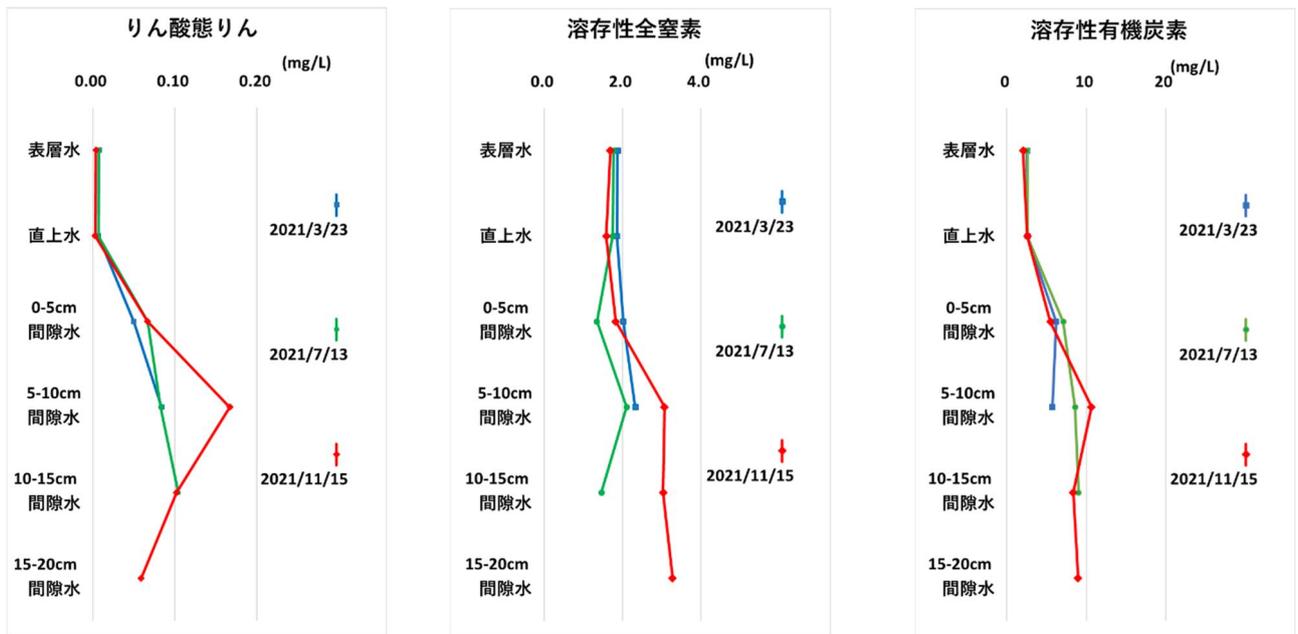


図4 各測定日の間隙水中の栄養塩等の鉛直分布

一方、溶存性全窒素及び溶存性有機炭素については、表層水・直上水中濃度と間隙水中濃度の差は小さく深度による変動も比較的小さかった。

以上のことから、底泥間隙水中において、溶存性りんが水中よりも高濃度で存在しており、底泥からの移行が水中へのりんの供給源の一つとなっていること及び底泥表面よりも風による攪拌の影響が少ない深度5cm～10cmで高濃度となっていることが推定された。

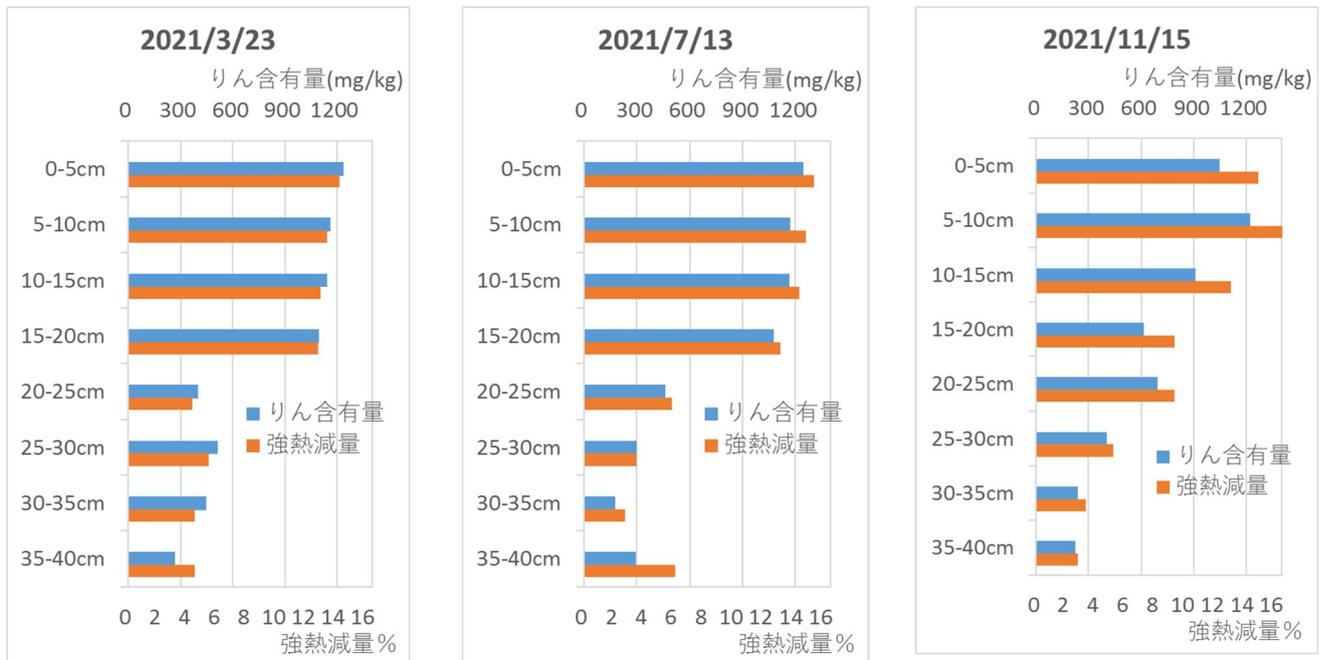


図5 各測定日の底泥中りん含有量の鉛直分布

3・3 底泥中のりん含有量について

各測定日のりん含有濃度と強熱減量の関係を図5に示す。

全ての測定日について、りん含有量は深度0cm～20cmで比較的变化は小さかったが、深度25cmより深部では1/2～1/3程度に減少していた。これは、強熱減量の鉛直方向の変化と同様の傾向を示していた。

参考文献

- 1) 品川知則, 星野武司, 勝見大介, 中田利明: 印旛沼における水質詳細調査. 第55回日本水環境学会年会講演集 p.384
- 2) 星野武司, 品川知則, 勝見大介: 印旛沼内における栄養塩動態について. 第56回日本水環境学会年会講演集 p.408
- 3) 横山智子, 星野武司: 底質及び土壌における全りん分析について. 千葉県環境研究センター年報 (令和3年度)