

令和2年度印旛沼における水質分布調査結果について

星野武司 品川知則

1 調査目的

印旛沼において、有機汚濁指標である化学的酸素要求量（COD）は、流域の流入負荷対策による削減がとられてきたが、近年は高止まりで継続している。そのため、水質改善に向けた実効性の高い施策を行う必要があるが、印旛沼内の植物プランクトンに起因する水質汚濁メカニズムの解明に向けた水質調査データは少ない。

令和元年度の調査で気象状況により、西印旛沼の水質分布は早く・大きな変動をすることが判明しており、栄養塩が重要な役割を担っていることが推測された^{1,2)}。

今回、西印旛沼の中央部から東部で水質分布調査を実施し、沼内の栄養塩の動態について評価した。



図1 調査地点

2 調査方法等

2・1 調査日時及び調査地点

調査日時及び調査地点を図1に示す。調査地点は、昨年度と同様の公共用水域常時監視の調査地点である上水道取水口下及び一本松下及び、地点番号1~14の合計16地点を設定した。2020年4月から2021年3月までの各月1回の合計12回実施した。

2・2 調査方法

水温は、多項目水質計（東亜DKK製WQC-24）を用いて水深75cmの水質を測定した。採水は北原式採水器を用いて水深75cm地点で行い、速やかに実験室持ち帰り分析を行った。

気象データは連続水質調査²⁾佐倉気象観測所のアメダスデータを用いた。

【現場測定項目】水温、pH、電気伝導度（EC）、溶存酸素（DO）、濁度及びクロロフィルa（Chla）

【実験室分析項目】化学的酸素要求量（COD）、生物学的酸素要求量（BOD）、懸濁物質（SS）、強熱減量（VSS）、全有機炭素（TOC）、溶存性有機炭素（DOC）、全窒素（TN）、溶存性窒素（D-TN）、硝酸性窒素（NO₃-N）、亜硝酸性窒素（NO₂-N）全りん（TP）、溶存性りん（D-TP）、りん酸性りん（PO₄-P）

【他の分析項目から算出した項目】

懸濁性有機炭素（POC=TOC-DOC）、懸濁性窒素（P-TN=TN-D-TN）、懸濁性りん（P-TP=TP-D-TP）

3 調査結果

3・1 降雨後の植物プランクトン増殖期における栄養塩及び有機物動態

令和2年10月13日の水質分布状況を図2に示す。

本調査日前においては48時間以内に降雨があった状況であり、植物プランクトンの指標であるChlaは他の月よりも低い値であった。その分布は、鹿島川流入地点で低く、流下した北東部で高くなっていた。また、D-TNは河口部で高く、北東部で低くなるChlaと逆の分布を示した。P-TNについては、新川や鹿島川

河口部付近で高くなっていた。りんについては、TPは沼全体でほぼ一律な値をとっており、D-TPは鹿島川河口部で高い値を示していた。ChlaとD-TN及び、ChlaとD-TPの相関を見ると、両者ともに、Chlaと負の相関を示した（図3 a,b）。

有機物については、CODはChlaと同様に北東部が高くなる類似の分布をしていた。BODとrCOD(=COD-BOD)のCODに対する寄与の比率は相関直線の傾きから、2:3であった（図3 c,d）。これらの傾向は、降雨後の植物プランクトン増殖期であった2020年5月及び、7月等においても観測された。

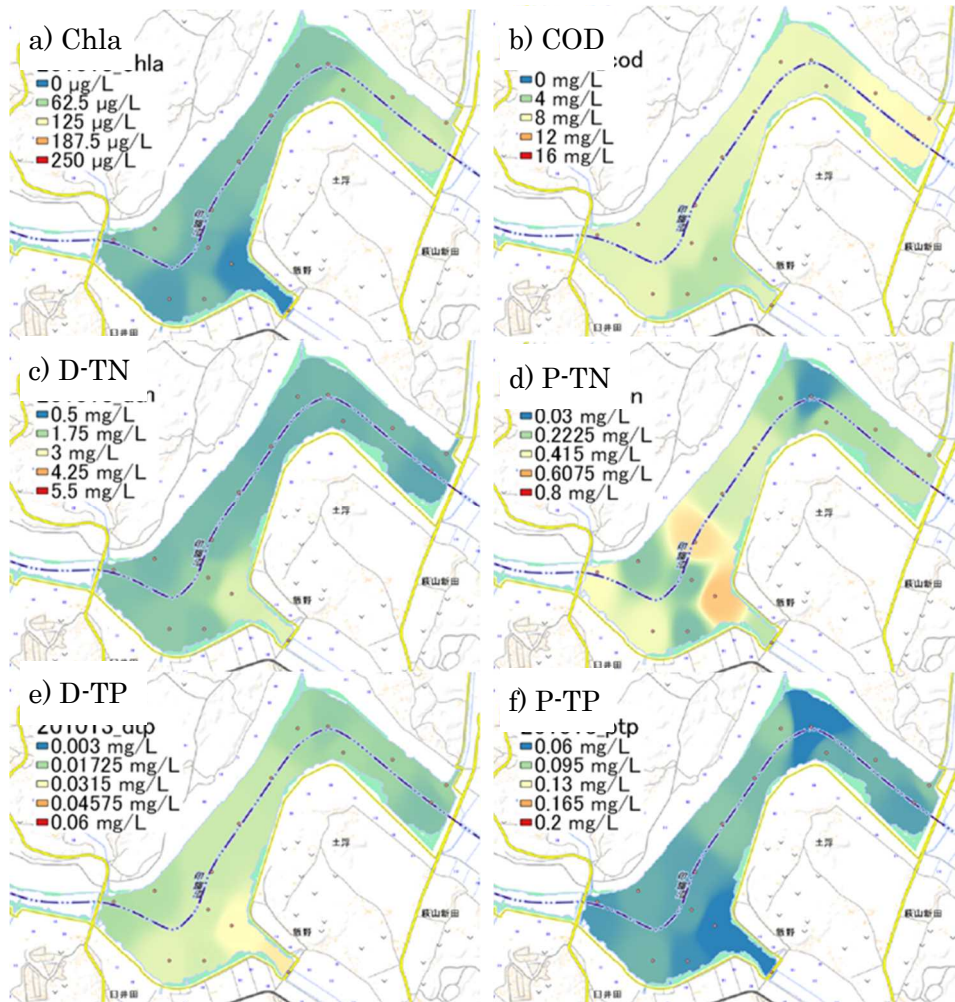


図2 令和2年10月13日の分析項目ごとの水質分布

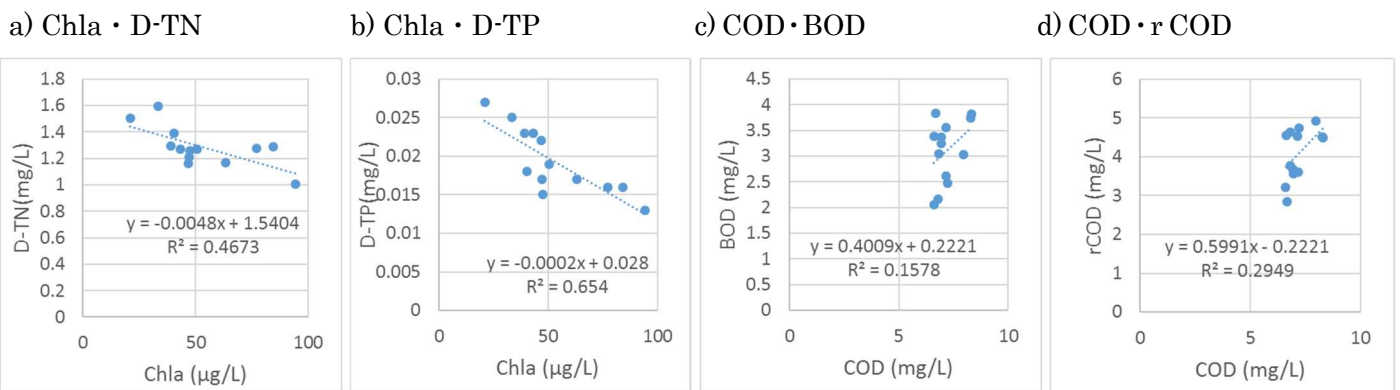


図3 令和2年10月13日の分析項目間の相関関係

3・2 調査日前に降雨がない植物プランクトン飽和期における栄養塩及び有機物動態

令和3年2月9日の水質分布状況を図4に示す。

本調査日前において、5日以上降雨がない状況であった。Chlaの分布は鹿島川河口以外で、西印旛沼全体で一様に高い分布をしていた(図4a)。

溶存性の栄養塩については、D-TNは鹿島川河口付近で比較的高値を示した他は、一様に分布していた(図4c)。その一方で、D-TPについては、鹿島川河口以外では低値を示していた(図4e)。ChlaとD-TNは負の強い相関を示していた一方で、ChlaとD-TP間には、相関はほとんど見られなかった(図5a,b)。調査日前に降雨が無かった2020年8月及び11月の調査においても同様の傾向が見られた。

有機物については、CODは北東部で高くなる傾向を示していた(図4b)。BODとCOD間の相関は負の弱い相関を示しており、BODの増加はCODにほとんど寄与しておらず、rCODの増加がCOD増加に寄与していた(図5c,d)。

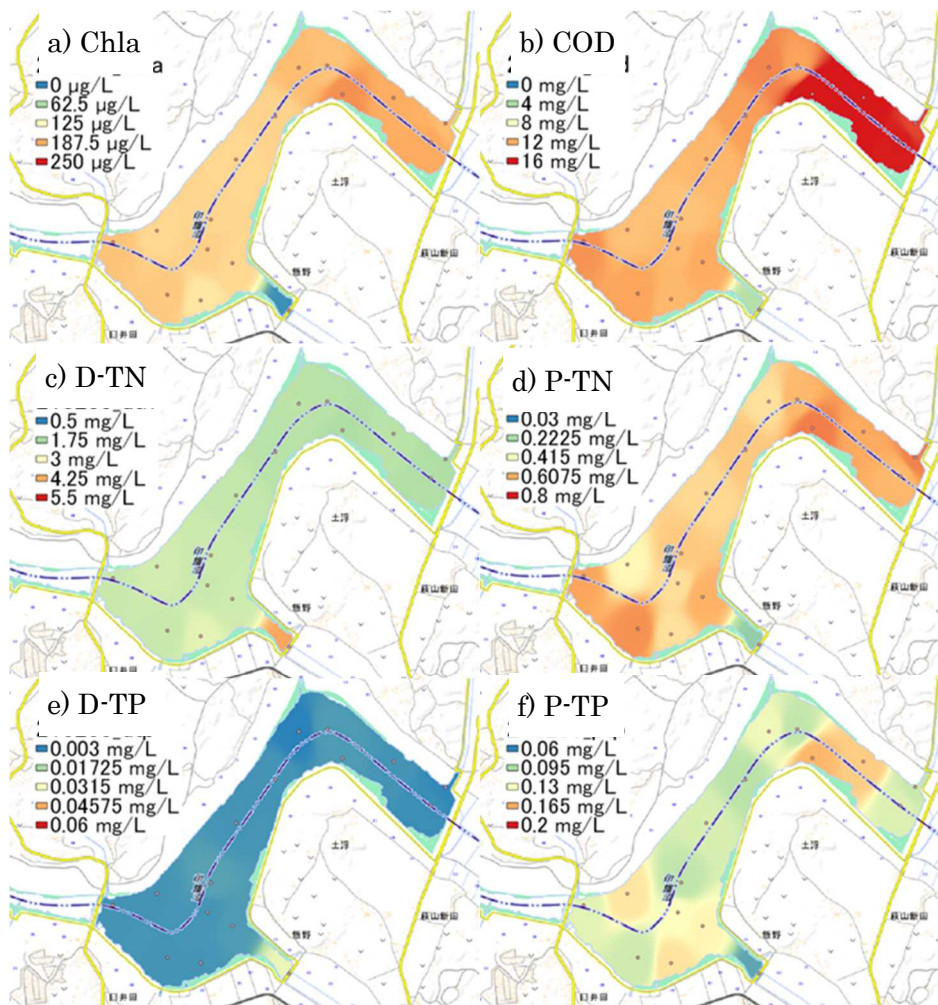


図4 令和3年2月9日の分析項目ごとの水質分布

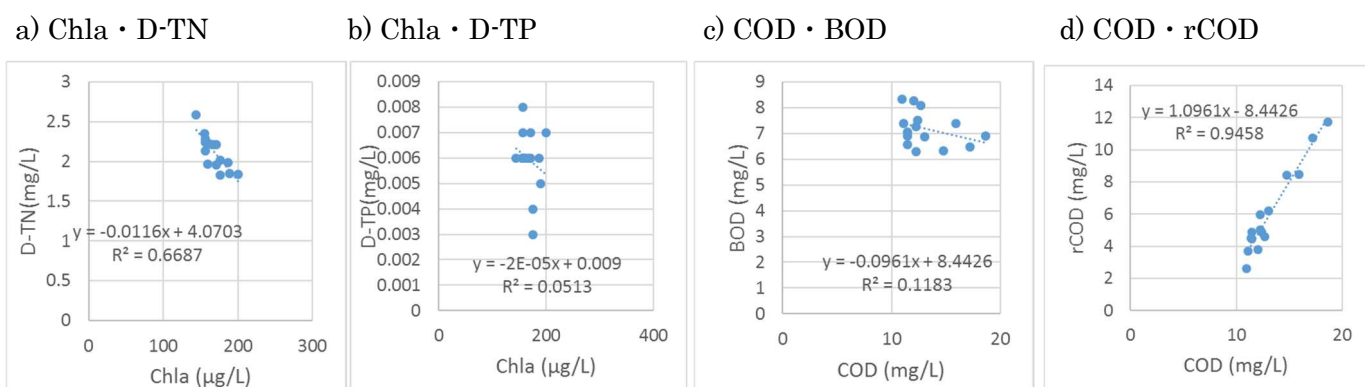


図5 令和3年2月9日の分析項目間の相関関係

3・3 沼内植生による栄養塩及び有機物動態への影響

2020年8月18日の水質分布状況を図6に示す。

本調査日前において、4日以上降雨がない状況であった。Chlaの分布は鹿島川河口及び、北東の捷水路への流出部以外の西印旛沼全体で高い値で分布をしていた(図6a)。POCの分布については北東部で高くなる傾向が見られた(図6b)。ChlaとP-TPは強い正の相関を示していたのに対し、P-TNについては、非常に弱い相関、POCについては負の相関が見られた(図7)。一本松下から捷水路流出部までの範囲について、調査日においてオニビシが繁茂しており、そのことによるChlaの減少やPOCの増加の影響が確認された。

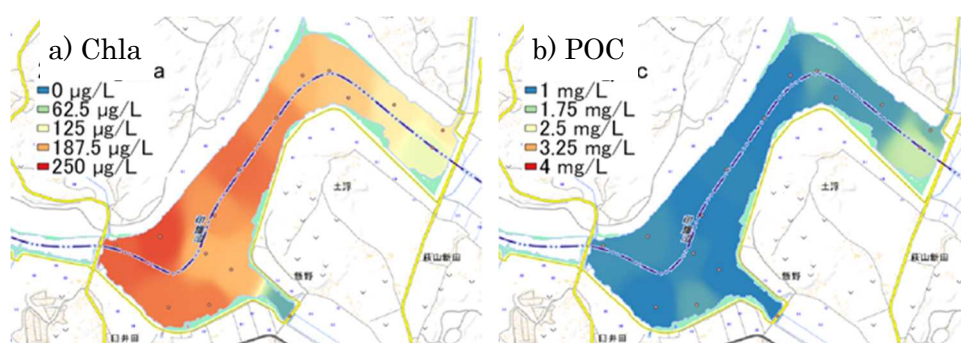


図6 令和2年8月18日の分析項目ごとの水質分布

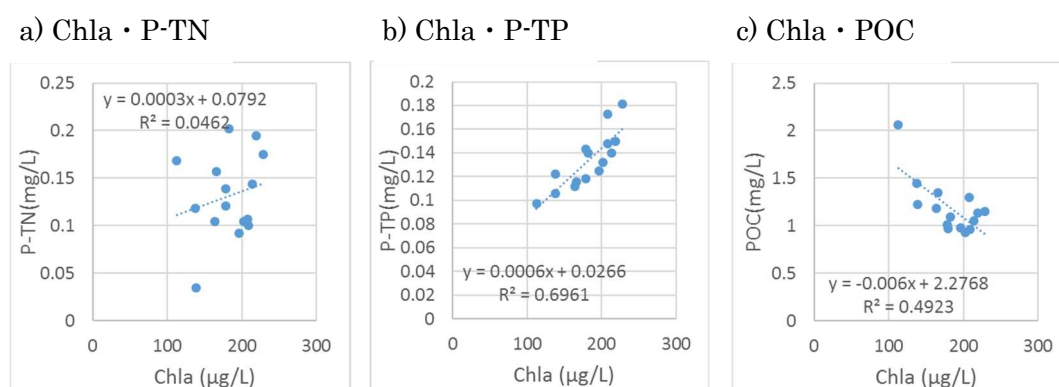


図7 令和2年8月18日の分析項目間の相関関係

参考文献

- 1) 星野武司、丹澤貴大、中田利明、黛将志、横山智子、横山新紀：令和元年度印旛沼における水質分布調査結果について。千葉県環境研究センター年報、第20号(2020)。
- 2) 星野武司、丹澤貴大、中田利明：印旛沼における水質詳細調査。第54回日本水環境学会年会講演集 p.458