

尼崎運河での透明度の長期的変動特性について

徳島大学	正会員	山中亮一	徳島大学大学院	学生会員	戸田涼介
徳島大学	学生会員	○向井浩輔	徳島大学大学院	学生会員	宮内尚輝
オリジナル設計	非会員	神澤慶伍	アイサワ工業	非会員	米田佳峻
徳島大学	正会員	上月康則	徳島大学	正会員	松重摩耶
NPO 人と自然とまちづくりと	正会員	森紗綾香	尼崎港管理事務所	非会員	枝川利雄
			尼崎港管理事務所	非会員	大坪真樹

1. 背景と目的

大阪湾の湾奥部に位置する閉鎖性水域の尼崎運河は、現在でも富栄養化による赤潮発生、底層の貧酸素化といった水質上の問題を抱えている。2012年には水質改善を目的とした「尼崎運河水質浄化施設」の運用が開始され、市民による水質浄化を目的とした協働活動が行われている。本研究室では、水質浄化活動の成果の把握と今後の水質管理の方針を決めるための基礎資料とするため、水質の現状把握と対策の検討を進めている。本研究では水の濁りの程度を示すの「透明度」に着目し、その季節変動と長期変動の影響因子を考察する。

2. 調査方法

透明度は、図1に示す St. 1 にて2012年から2018年にかけて兵庫県尼崎港管理事務所により平日に測定された。また、同地点において多項目水質計(Hydrolab DS5X)を用いて、2007年から2020年にかけて毎月1回、Chl.a と水温の鉛直プロファイルを計測した。栄養塩類(DIN,DIP)は、表層(海面から-0.5m)にて採水したサンプルを現地でろ過後、持ち帰り分析に供した(ビーエルテック AACS-V)。

3. 結果と考察

図2に2013年から2017年までの月ごとの透明度の平均値と標準偏差を示す。月ごとの透明度の比較より、大まかには2月が最も悪く、11月に最も良くなる傾向を有していることがわかった。他の海域で多く見られる春期と秋期に透明度が悪化する状況とは異なる傾向を有しており、特に2月に透明度が悪化することは興味深い結果である。図3に2012年から2018年までの透明度の日変化を示す。時系列変化の傾向分析(Mann-Kendall検定)の結果、透明度の経日変化には有意な傾向があり($p<0.05$)、一次関数による近似式の勾配から透明度は減少(悪化)傾向にあるものと判断した。次に透明度の変動要因である水中の浮遊物質の一つであるクロロフィルa (Chl.a) の表層での濃度を図4に示す。Chl.aの経月変化においても傾向分析より有意な傾向が認められ、近年では赤潮の基準値とされる $50\mu\text{g/L}$ を超える頻度が増加していた。一般には植物プランクトンの増殖速度には栄養塩と水温(と光量子束密度)が関係するとされている。そこで図5に植物プランクトンの光合成に必須とされる溶存無機態の窒素(DIN)とリン(DIP)の表層での経年変化を示す。DINとDIPは有意な傾向を示したものの、想定とは異なり減少傾向であった。これは、現地で進められている水質浄化の取り組みの成果である可能性があるが、その原因の特定にはさらなる検討が必要である。図6に2012～2020年の表層の水温の経月変化を示し、図7に表層の年平均水温の推移を示す。表層の年平均水温は図7より 5°C (2016年と2017年)近くの幅があり、近年の平均水温の変化と透明度の悪化状況は対応している。このことより水温が関係している可能性について今後詳細に検討する。

4. まとめ

尼崎運河での透明度は悪化傾向にあることが判明した。今後はN/P比や植物プランクトンの種組成などを含めて検討する必要がある。

謝辞：本研究は兵庫県阪神南県民センターと徳島大学の共同研究により実施しました。また、本研究の実施にあたり、透明度の測定を行ってくださった尼崎港管理事務所の杉本博様、瀧浦功様、古田浩一様、伊藤謙二様に感謝申し上げます。本研究は科研費(18K04659)の成果の一部です。

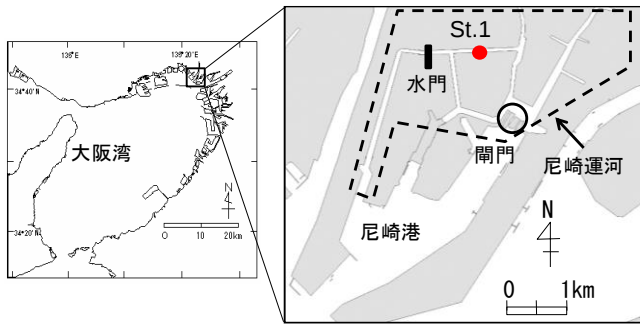


図1 調査地点

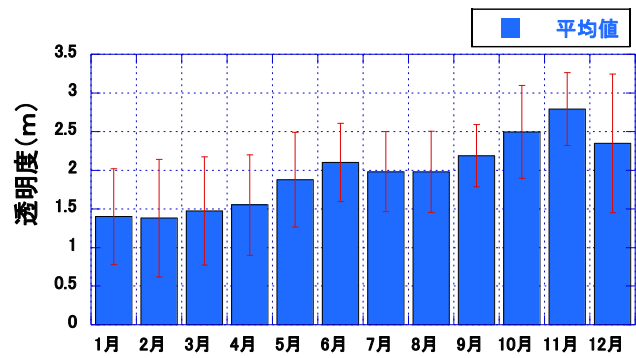


図2 月別の透明度平均値(2013～2017年の平均値)

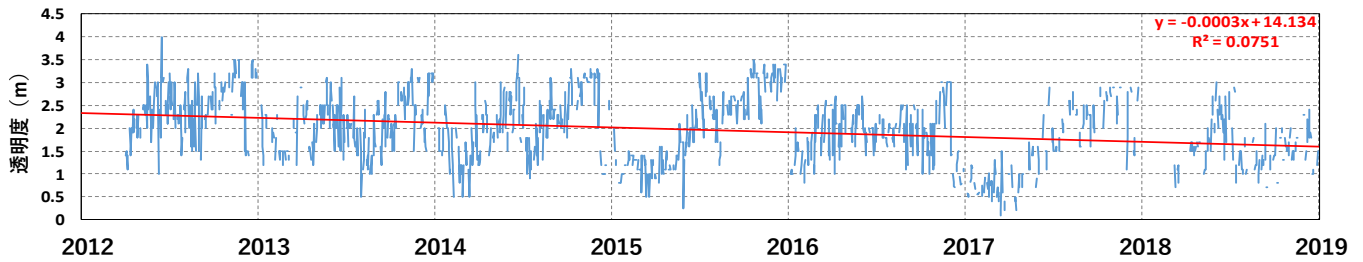


図3 透明度の経日変化 (単位: m)

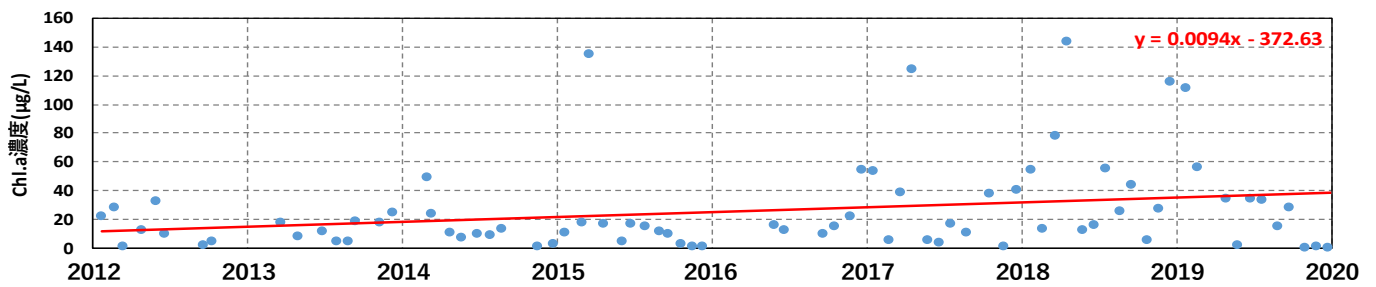


図4 Chl.a 濃度の経月変化 (表層, 単位: µg/L)

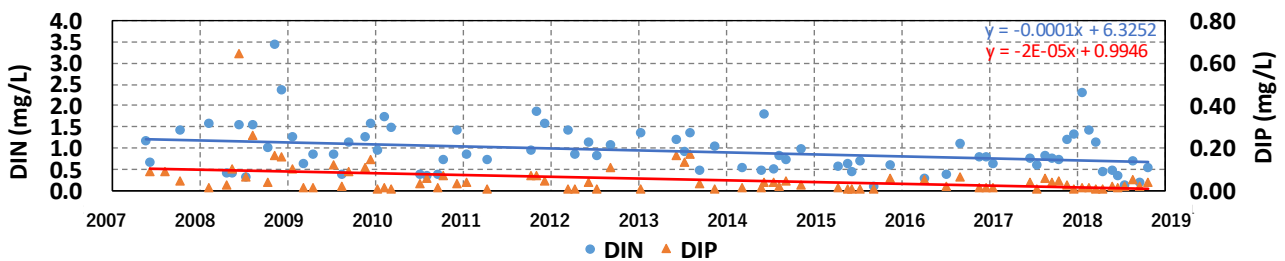


図5 DIN, DIP 濃度の経月変化 (表層, 単位: mg/L)

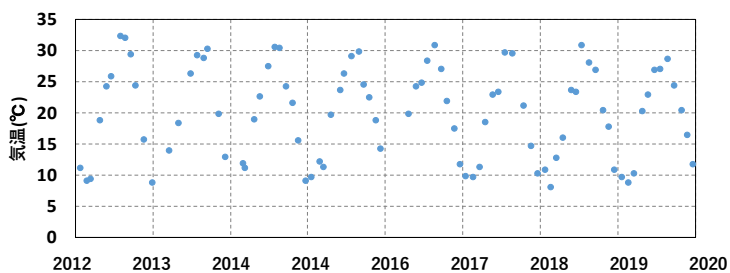


図6 水温経月変化 (表層, 単位: °C)

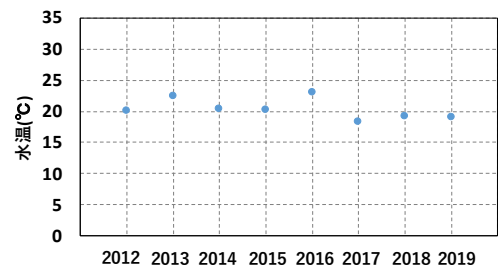


図7 年平均水温 (表層, 単位: °C)