

夏季における東京湾奥部の水質環境特性に関する研究

千葉工業大学生命環境科学科

学生員 ○大塩 隆介

千葉工業大学生命環境科学専攻

学生員 本永 麻衣子

千葉工業大学生命環境科学科

フェロー 矢内 栄二

1. はじめに

谷津干潟は東京湾奥部に位置する干潟であり、ラムサール条約に登録された重要な湿地である。しかし、近年干潟環境が悪化していることから、流入水である東京湾の水質特性が注目されている。

本研究は夏季における東京湾奥部の水質調査結果を解析し、水質の現状を明らかにすることを目的とする。

2. 解析資料

本研究では東京都環境局の公共用水域水質測定結果データ集¹⁾を使用した。測定地点は図-1に示した31地点である。各水域はその利用形態や目的に応じて類型化されており、COD等5項目に関してAAからCまでの類型、全窒素・全リンに関してIからIVまでの類型が設けられている²⁾。対象地点において、点線の西側がC類型海域、東側がB類型海域に分類され、全測定地点が類型IVに分類されている。

解析項目は7月における表層のCOD、DO、T-N、T-Pとし、1998年度から2009年度のデータを使用した。

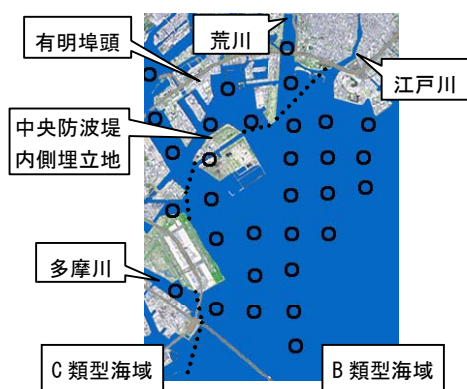


図-1 対象地点

3. 結果および考察

COD、DO、T-N、T-Pの対象期間における平均値の平面濃度分布を図-2～5に示す。

(1) COD 特性

図-2に示した平面濃度分布から、有明埠頭と中央防波堤に囲まれた地点において高濃度であるこ

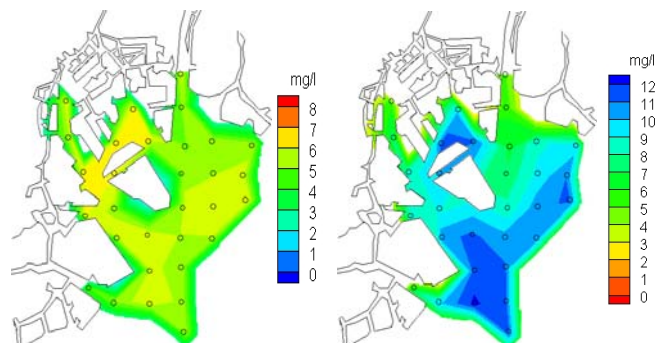


図-2 COD平面濃度分布

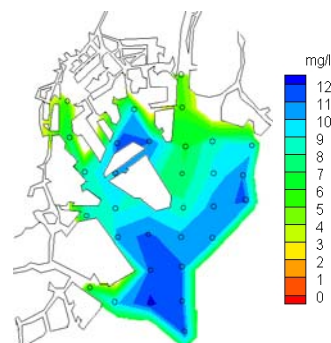


図-3 DO平面濃度分布

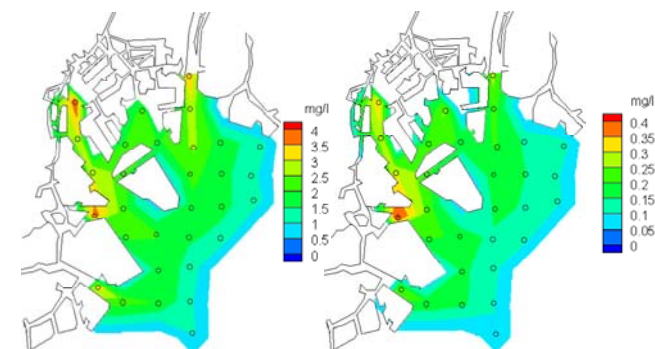


図-4 T-N平面濃度分布

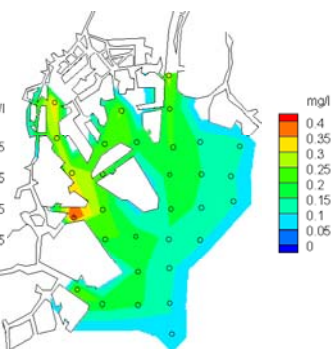


図-5 T-P平面濃度分布

とがわかる。この地点においては海水が停滞しやすいことが原因であると考えられる。COD値は、陸域からの負荷が大きい河口部よりも沖合において高濃度である。

(2) DO 特性

図-3は、DOの平面濃度分布を示したものである。濃度分布の特徴として、河口部では陸域からの流入の影響により比較的低濃度であるが、沖合では濃度が上昇する傾向が見られた。DOにおいてもCODと同様に、有明埠頭と中央防波堤に囲まれた地点において高濃度である。

(3) T-N 特性

図-4に示したT-Nの平面濃度分布から、T-Nは河口部が比較的高濃度であり、沿岸部から離れるにつれ濃度が低下する傾向が見られた。本研究の対象とする領域は環境基準値1.0mg/l以下と定められている。しかし対象期間の平均値において基準を満たす地点は認められず、基準値を4倍近く超過している地点が認められた。

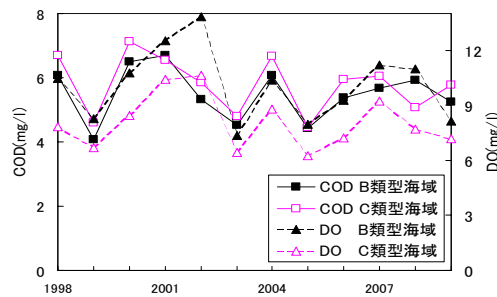


図-6 COD, DO の経年変化

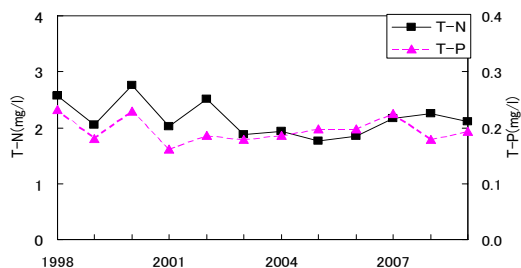


図-7 T-N, T-P の経年変化

(4) T-P 特性

図-5 に示した T-P の平面濃度分布から、T-P 値は、T-N の濃度分布と同様に河口部で高濃度であり、沖合で濃度が低下する傾向が認められた。T-P の基準値は 0.09mg/l 以下と定められているが、対象期間の平均値で基準を満たす地点は認められない。

(5) 各項目の経年変化

対象期間中における各項目の経年変化を類型別に示す。濃度分布に類似点が見られた COD と DO の経年変化を図-6 に、T-N と T-P の経年変化を図-7 に示した。

COD 値は、B 類型海域においては 3mg/l 以下、C 類型海域においては 8mg/l 以下と環境基準が定められている。図-6 から B 類型に分類される水域と C 類型に分類される水域の濃度は差が見られないことが分かった。B 類型に関しては基準値を 2 倍近く超過している。DO 値は B 類型海域で 5mg/l 以上、C 類型海域で 2mg/l 以上と定められており、全期間で基準を満たしている。しかし、夏期における DO 値は、異常発生した植物プランクトンの光合成に起因する可能性が考えられ、水質が良好であると判断できない。

図-7 から、T-N、T-P に関して (3)、(4) に示した IV 類型海域の基準値を 2 倍以上超過しており、外部負荷の削減は認められない。また両項目の経年変化はよく対応している。

表-1 各水質項目の相関

	COD	DO	T-N	T-P	Chl-a
COD	1.00	0.58	0.29	0.38	0.69
DO	0.58	1.00	-0.20	-0.20	0.53
T-N	0.29	-0.20	1.00	0.85	0.19
T-P	0.38	-0.20	0.85	1.00	0.32
Chl-a	0.69	0.53	0.19	0.32	1.00

(6) 各項目の相関

平面濃度分布、経年変化から COD、DO 間、T-N、T-P 間に類似点が見られた。また夏季における各水質項目は植物プランクトンの活動と深く関わっていると考えられる。そこで、Chl-a の値と各水質項目の相関について検討を行った。対象地点は、Chl-a の測定が行われた環境基準点 8 地点、期間は 1998 年度から 2009 年度の 11 年間とし、全 88 のデータを用いて計算を行った。結果を表-1 に示す。

表-1 から、COD、DO 間は 0.58 と相関が見られ、同時に Chl-a の値についても COD では 0.69、DO では 0.53 と相関が認められた。植物プランクトンの増殖速度を制限する要因は、気温、日射、栄養塩濃度である³⁾。本研究で対象とする 7 月は気温、日射量が高く、また栄養塩濃度に関しても (5) の T-N、T-P の経年変化より高濃度であることが認められた。そのため植物プランクトンの増殖、活動が活発となり、COD 値が上昇し光合成により DO 値も上昇したと考えられる。表-1 より、栄養塩濃度と Chl-a には相関は認められなかった。本研究において、栄養塩は全窒素、全リンとして扱っている。これはさまざまな形態の窒素・リンの濃度を合計したものであるため、Chl-a との直接の相関が見られなかった可能性が推察される。

4. まとめ

東京湾奥部の水質の現状と特性について考察した。その結果 COD、DO に関して埠頭、中央防波堤周辺の海水停滞区域において高濃度であることが分かった。栄養塩濃度は、河口部で基準値を約 4 倍超過していることが分かった。COD、DO、Chl-a の相関から、植物プランクトンの活動が濃度に影響を与えている可能性が考えられた。

参考文献

- 1) 東京都環境局：http://www.kankyo.metro.tokyo.jp
- 2) 日本水環境学会(1998)：日本の水環境行政 - その歴史と背景 -，ぎょうせい，pp.33-59
- 3) 安藤晴夫・柏木宣久・二宮勝幸・小倉久子・山崎正夫(2002)：東京湾における水質平面濃度分布の変遷と特徴，東京都環境科学研究所年報，Vol.2002，pp.97-103