

東京湾における底層DOデータの解析

安藤 晴夫 柏木 宣久* 和波 一夫 石井 裕一

(*統計数理研究所)

【要約】 既存のデータに統計的手法を適用して東京湾における底層DOの長期的な変化や地域的な特徴について解析した。貧酸素化が最も進行する毎年9月について比較すると、 $DO \leq 2 \text{ mg/L}$ の領域は、2005年頃に最も拡大し、それ以後は、湾東側の水域で改善傾向を示している。しかし、東京都の周辺海域は、湾内で最も貧酸素化の状況が深刻であり、改善傾向も認められない。

【目的】

溶存酸素濃度(DO)は、水生生物の生息環境の健全性を評価する重要な指標であり、貧酸素水塊の発生防止は、有機汚濁対策の最終的な目的とも考えられる。東京湾の湾奥部では、夏季には底層水が貧酸素化して底層生物の生息が困難な状況にある。さらに底層の貧酸素水塊は青潮となって、沿岸部に生息するアサリ等水生生物にも被害を及ぼしている。こうした状況を改善するためには、東京湾における底層DOの現状や長期的な推移、地域的な特徴等を的確に把握することが必要であることから本研究を行った。

【方法】

東京湾の公共用水域水質測定データ(42地点、1984~2012年度、測定頻度は月1回)を使用して解析を行った。季節調整法により、観測値から、調査時の気象・潮時等の影響を除去してトレンド成分(対象とする年月を中心とした年平均値)とトレンド成分+季節成分(対象とする年月の平均値)を推定した。更に東京湾全域を $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ の格子に分割して、離散薄板モデルによる平面補間法を用いて42地点の値により、東京湾全域(981格子)の水質を推定した。

【結果の概要】

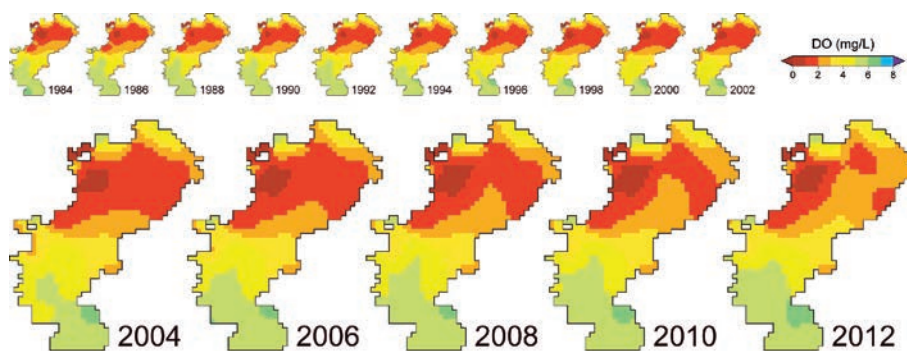
(1) 貧酸素化した水域面積が最も拡大すると考えられる9月の底層DOの平面分布の経年的な推移を図1に示す。水生生物の生息が困難であると考えられるDOが 2 mg/L 以下の赤色の領域は、湾奥部東側では次第に縮小する傾向にあり、2012年には、一部を除きほとんど消滅している。すなわち千葉県寄りの水域では近年、底層DOが改善傾向にある可能性が示唆された。

(2) 図2は、図1において東京内湾(観音崎と富津を結ぶ線より北の水域)底層の総面積に占める各DOレベルの水域の面積割合を経年的に示したもので、DOが 2 mg/L 以下の水域は、2006年頃の約40%をピークに、その後は、縮小して、2012年には約20%になっている。

(3) 図3は、各測定地点において5年毎(60回の調査)にDOが 2 mg/L 以下であった頻度(%)を平面補間した結果である。湾奥部では、2003-2007年度に最も発生頻度が高まり、その後、千葉県寄りの水域では頻度が低下している。一方、湾最奥部東側の東京都の周辺海域では、発生頻度の低下傾向は認められず、近年はむしろ上昇傾向を示している。

(4) リンは、貧酸素化により底泥から溶出することが知られている。9月における底層の全リン(T-P)濃度の平面分布の推移は、近年、千葉県寄りの水域で濃度が低下する傾向を示しており、DOの改善傾向を支持する結果となっている(図4)。

以上で述べたように、東京湾における底層DOの状況は、水域により改善傾向が異なることが分かった。今後は、こうした水域による違いがどのような要因によって起きているのかを明らかにし、改善策を検討していきたい。



(9月：トレンド成分+季節成分)

図1 東京湾における9月の底層DOの長期的推移

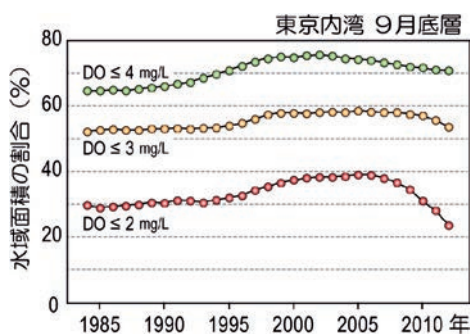


図2 東京内湾における底層DOレベル別面積割合の推移

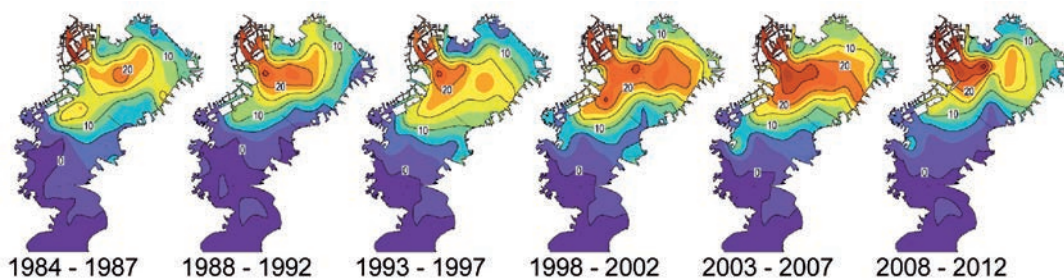
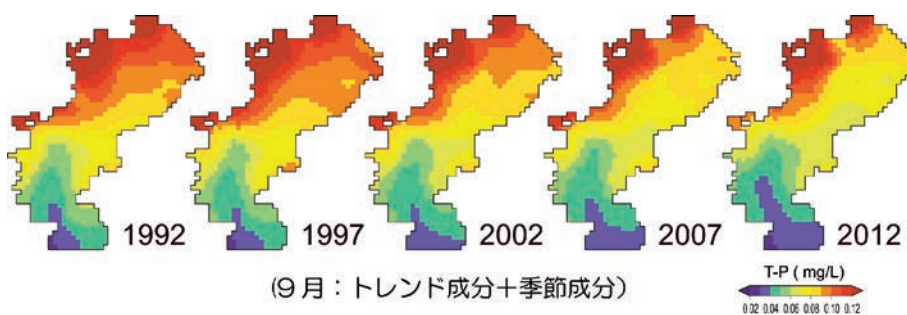


図3 5年毎の貧酸素 (DO ≤ 2mg/L) 発生頻度(%)の長期的推移 (1984-1987年度のみ4年間)



(9月：トレンド成分+季節成分)

図4 東京湾における9月の底層全リン濃度の長期的推移