

東京都内湾部における貧酸素水塊発生状況の実態解明

安藤晴夫・和波一夫・石井裕一・牧 秀明*

(*国立環境研究所)

【要約】

既存の水質測定データと実測調査により、東京都内湾部における貧酸素水塊の発生実態と水質への影響について解析を行った。その結果、この海域では毎年夏季に貧酸素水塊が海底から躍層付近（水深 5 m 前後）まで厚く発達し、その状況が変化なく長期間続いていることが分かった。また、実測された D0 と $PO_4\text{-P}$ （りん酸態りん）の鉛直濃度分布の比較から、東京湾の海水中に存在する P の起源として、底層水の貧酸素化で促進される底泥から溶出の寄与が大きいことが推測され、底質改善などの貧酸素化防止対策が赤潮発生対策としても有効であることが示唆された。

【目的】

公用水域水質測定データの統計解析結果によれば、東京湾奥部の千葉県側海域では、近年、貧酸素水塊の発生域が縮小傾向を示しているのに対して、東京都内湾部では、D0 に改善傾向が認められず深刻な状況が続いている。本研究は、東京都内湾部において浅場造成等の水生生物の生息環境改善策を検討するために必要な、貧酸素水塊の挙動、特にどの程度の水深まで貧酸素水塊が発達し、生物に影響を及ぼす可能性があるのかを明らかにする目的で実施した。

【方法】

(1) 東京都環境局が水質常時監視と赤潮調査時に観測した 7 年間（2007～2014 年度）の水温、塩分及び D0 の多層データ（水深 0, 2, 5, 10 m …）にスプライン補間法を適用して水深 0.5 m 間隔の値を推定し、それを用いて地点別に D0 の鉛直分布の時系列変化図を作成した。

(2) 2011 年 7 月 6 日に荒川河口から多摩川河口を結ぶ線上の 12 地点（図 1）で水質の鉛直分布調査を行い、そのデータから水質鉛直断面図を作成して D0 と他の水質項目との関連を比較検討した。なお、調査の当日、前日、前々日の日平均風速は、それぞれ 4.8、6.8、11.8 m/s（気象庁アメダス江戸川臨海）であった。

【結果の概要】

(1) D0 鉛直分布の時系列変化

図 2 に、東京都内湾の環境基準点 3 地点における D0 鉛直分布の長期的推移を示す。図 2 によれば、各地点とも夏季には、海底から躍層付近まで貧酸素水塊が厚く発達し（赤で示す領域）、同時に海面付近ではしばしば赤潮プランクトンの光合成により D0 が過飽和状態（紫で示す領域）になっている。こうした状況は、解析対象とした全期間を通じてほとんど変化が認められない。特に、中央防波堤内側の St. 06 では、他の地点に比べて赤潮と貧酸素水塊の発生期間が長いことが分かる。

(2) 東京都内湾の水質鉛直断面

図 3 は、荒川河口 - St. 35 - 多摩川河口を結ぶ線で鉛直方向に切断し、展開した水質の断面図である。水温、塩分、D0、 $PO_4\text{-P}$ 濃度の分布構造がよく類似している。すなわち、水温が低く塩分が高い底層付近に貧酸素化した海水が存在し、D0 が 1 mg/L 以下の海底の付近では、 $PO_4\text{-P}$ 濃度が特に高くなっている。このことは、底層水の貧酸素化により、底泥から P が溶出していることを示唆している。なお、荒川河口域の $PO_4\text{-P}$ 濃度の分布に着目すると、海面付近と貧酸素化した海底で値が高く、東京湾への P の負荷が、河川からの流入と底泥か溶出によることを示唆している。

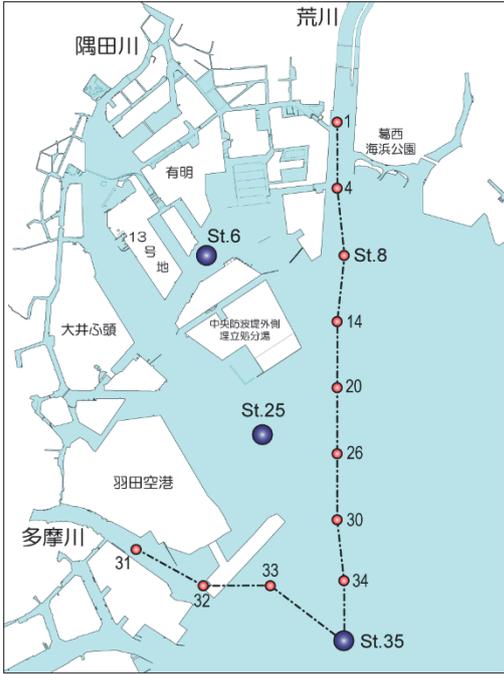


図1 東京都内湾調査地点図

- * 地図上で St. を付した地点は環境基準点、それ以外の地点は補助地点で、前者では年 12 回、後者では年 2 回定期的に水質調査が実施されている
- * St.35 は、荒川と多摩川の延長線上にあり、東京都内湾で最も沖合に位置する地点

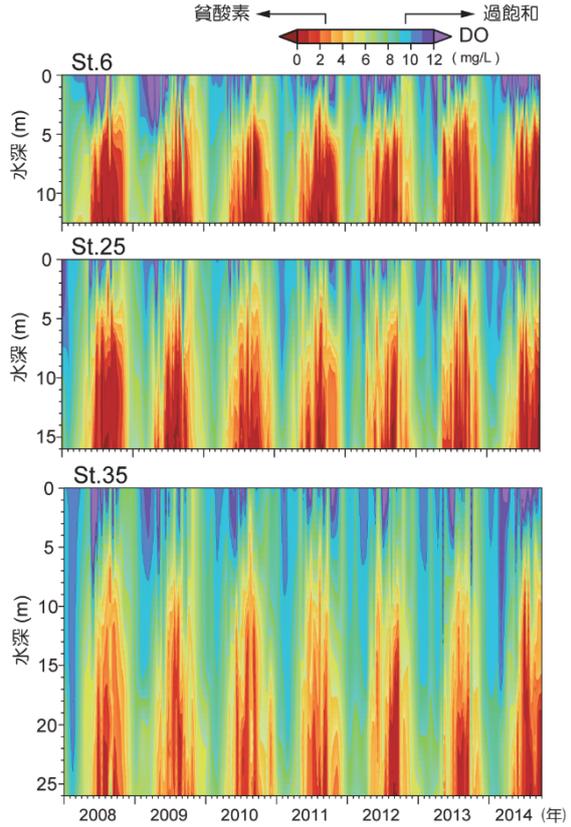


図2 DO鉛直分布の時系列変化図

- * 各地点（各図左上）を、図1に黒丸で示す
- * 図中で赤の領域は貧酸素、紫は過飽和状態を示している
- * 各地点とも夏季には、底層は底泥中の有機物分解により貧酸素、表層は赤潮プランクトンにより過飽和状態になっている

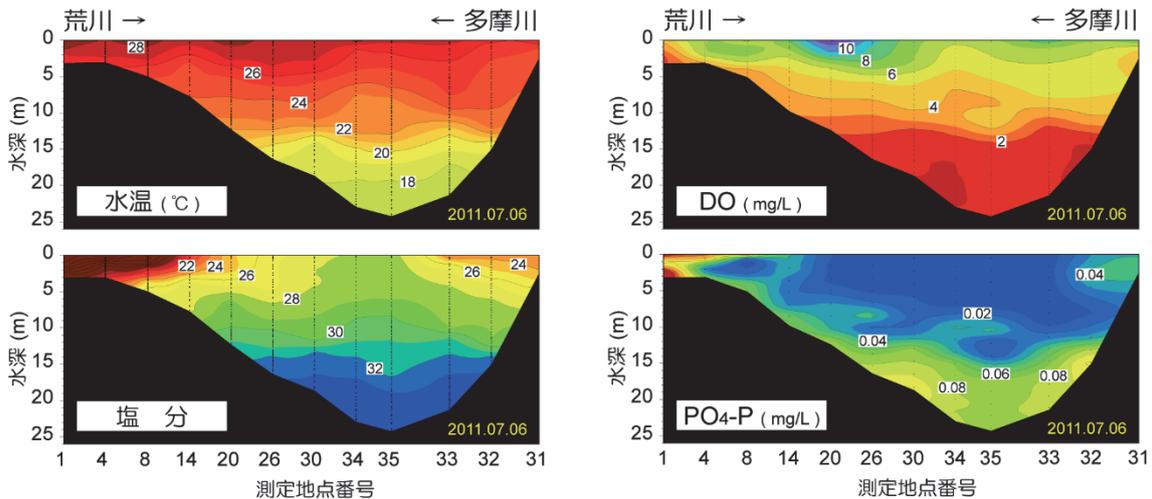


図3 水質鉛直断面図

- * 図1の St.1～31 を結ぶ線上の各地点で水質の鉛直分布を測定し、それを補間して作図
- * DO が 2mg/L 以下（赤で示す領域）では、水生生物の生息が困難であると考えられる
- * DO が 1mg/L 以下の海底の周辺では PO4-P（りん酸態りん）濃度が高く、底泥から P の溶出が示唆される
- * 荒川河口（St.1～4）の PO4-P 濃度分布は海面と海底付近で高く、P が河川と底泥から東京湾に供給されていることを示している