

三河湾湾奥部の底泥の懸濁態リン組成

豊橋技術科学大学 学生会員 ○今井直人 豊橋技術科学大学 正会員 井上隆信
豊橋技術科学大学 正会員 横田久里子 豊橋技術科学大学 正会員 青木伸一

1.はじめに

戦後の高度経済成長期以降において、日本の人口が密集している沿岸の閉鎖性水域で、水質悪化の問題として度々取り上げられるのが、赤潮と貧酸素水塊の発生である。この赤潮と貧酸素水塊の発生する過程は、非常に密接な関係が成り立っている。河川からの負荷量の増加や、埋め立てによる干潟・浅場域の減少によって富栄養化し、赤潮が発生し始めると、大量の有機物が沈降し海底に堆積する。堆積した有機物は、バクテリアにより無機化されるが、この時、酸素が消費され、酸素の供給が消費に追いつかなくなると、貧酸素水塊を発生させる。また、埋め立てにより干潟・浅場域が減少することで、そこに生息する二枚貝などの懸濁物食者も減少する。水中の懸濁態有機物を取り込む懸濁物食者が減少するので、堆積していく有機物の量が増加し、酸素消費が大きくなると考えられる。

本研究では、三河湾の底泥に含まれる懸濁態リンが富栄養化に影響しているかを評価するために、懸濁態リンを連続抽出分画法により8つの形態に分画し、懸濁態リン組成を明らかにする。富栄養化の原因と考えられる河川からの栄養塩の流入が底泥に影響しているか調査し、懸濁態リン組成の実態を把握する。

2.調査地点

本研究での調査対象地は愛知県三河湾を選定した。三河湾は、渥美半島と知多半島に挟まれている湾である。伊勢湾に接続しており、外洋には直接接していない。三河湾は、面積 604km^2 、水深が約 9.2m と全体的に浅い内湾で、湾口部が狭く外海水との交換が少ない閉鎖性海域である。そのため汚濁物質が堆積しやすく、富栄養化が進行し、赤潮や苦潮が多発する海域となっている。

3.調査方法

本研究での底泥採取地点は、流入する河川からの

栄養塩が堆積しやすい三河湾湾奥（豊川河口、梅田川河口、豊橋港）、比較的堆積しにくいと考えられる三河湾湾口と中間地点の計5カ所を選んだ。梅田川河口を st.1、豊橋港を st.2、豊川河口を st.3、中間部を st.4、三河湾湾口 st.5 とした。(図-1)



図-1 調査地点

2011年8月29日、2011年10月20日に底泥採取を行った。分析項目は、全窒素(TN)、全リン(TP)、懸濁態リン(PP)、炭素の4項目である。また、現地では貧酸素水塊の把握をするために、底泥調査地点5カ所を含む19カ所で水温と溶存酸素濃度を測定した。

管長 50cm の不攪乱採泥筒を直接底泥に差し込み底泥を採取した。採取した底泥は、表層から 2cm ごとに分け、測定を行った。採取した底泥を、 40°C に設定した乾燥機で乾燥させ、 0.149mm メッシュのふるいにかけたものを試料とした。

試料を NH_4Cl 、BD、 NaOH 、 HCl の4つの溶媒に順に触れさせ、溶媒ごとにリンを抽出し、最後に残渣を過流酸カリウム分解した。4つの溶媒により抽出されたリンは、過流酸カリウム分解をせずにリン酸態リンとして定量されたもの (SRP)、過流酸カリウム分解によりリン酸態リンに分解・定量されたもの (NRP) とでさらに2種類に分類した。そのため、本研究では懸濁態リンを8形態に分画したことになる。8つの形態は NH_4Cl -SRP を離脱しやすい吸着リン、 NH_4Cl -NRP を離脱しにくい吸着リン、

BD-SRP を Fe、Mn 結合無機態リン、NaOH-SRP を塩基可溶性無機態リン、NaOH-NRP を有機態リン、HC 1-SRP を Ca 結合無機態リン、HC 1-NRP を難分解性有機態リン、残渣を過流酸カリウム分解したものを抽出不可能なリンとした。

4.結果・考察

表-1、表-2 に現地観測による水温、溶存酸素濃度(DO)を示す。表-1 では、5 カ所の水深 0m 地点で、溶存酸素濃度が十分であったが、海底付近では、溶存酸素濃度が 0mg/L であり、5 カ所全てで貧酸素水塊であることがわかった。表-2 では、貧酸素水塊とされる 2.5m g/L 以下は、st.2 の海底付近のみであった。これは、対流により海面と海底の海水がかき混ぜられた為であると考えられる。その為、2 回目の調査の溶存酸素濃度は、1 回目の溶存酸素濃度と比較すると、海面と海底の海水の溶存酸素濃度の差が少ない。

表-1 8/29 の現地観測結果

	st.1		st.2		st.3		st.4		st.5	
深度[m]	0	8.3	0	9.9	0	8.5	0	7.5	0	12.2
水温 [°C]	27.7	23.7	28.5	24	28.5	24.1	28.9	24.3	27.9	23.9
DO [mg/l]	13.4	0.01	14.3	0.02	13.5	0.1	15.7	0.05	14.8	0.01

表-2 10/20 の現地観測結果

	st.1		st.2		st.3		st.4		st.5	
深度[m]	0	9.5	0	7.3	0	7.4	0	6.6	0	9.2
水温 [°C]	21.8	22.1	21.3	21.6	21.3	21.7	21.6	21.7	20.8	22
DO [mg/l]	3.63	0.84	6.28	3.55	8.21	4	7.61	4.83	9.56	2.54

底泥の懸濁態リン(PP) の組成比を図-2、図-3 に示す。図-2 に示したように、湾奥付近の地点ほど、有機態リンの占める割合が高く、湾奥から離れた地点ほど離脱しにくい吸着リンの占める割合が高い傾向が見られた。図-3 の湾奥部では、図-2 の湾奥部と比較すると、離脱しにくい吸着リンの割合が高くなった。

底泥 1g 当たり形態別リン量を図-4、図-5 に示す。1 回目に採取した底泥の PP よりも、2 回目に採取した底泥の PP の方が、全体的に高いことがわかる。さらに、底泥表層よりも下層の方が、底泥の PP が低い傾向にある。湾奥付近の地点ほど、PP が高く、湾口になるほど、PP が低くなる傾向があり、河川からの栄養塩の堆積が考えられる。

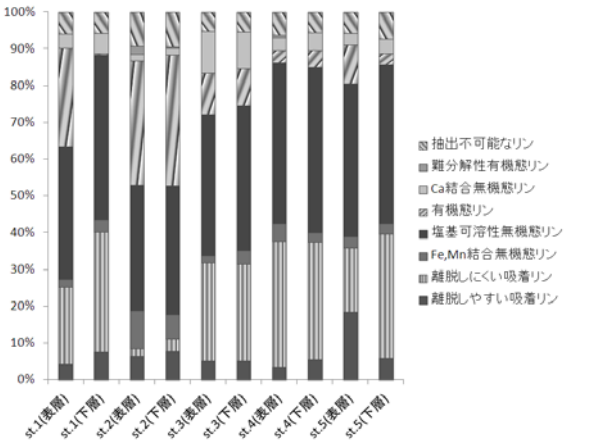


図-2 8/29 に採取した底泥表層・下層の PP 組成比

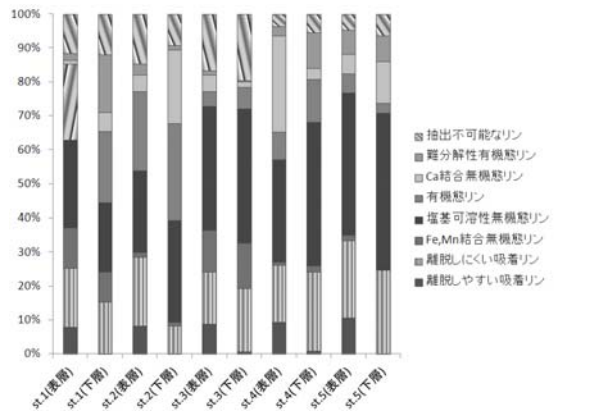


図-3 10/20 に採取した底泥表層・下層の PP 組成比

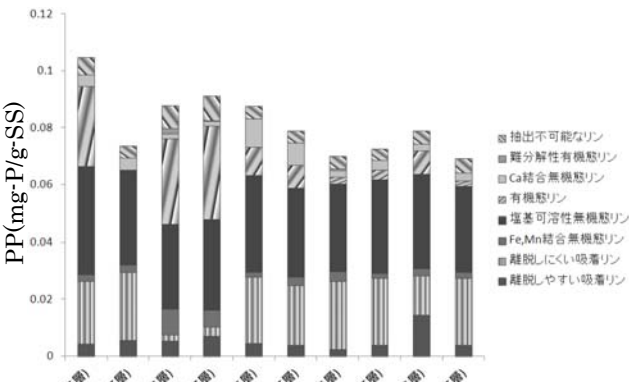


図-4 8/29 に採取した底泥 1g 当たり形態別リン量

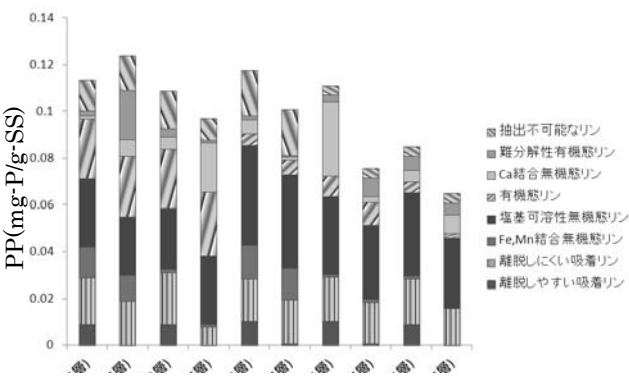


図-5 10/20 に採取した底泥 1g 当たり形態別リン量