

浚渫窪地を対象とした有害化学物質の分布実態

(独) 港湾空港技術研究所 正会員 ○内藤 了二, 正会員 中村由行
(株)オオスミ 高橋正一, 東京工業大学大学院理工学研究科 正会員 浦瀬 太郎

1 はじめに

わが国の内湾には、浚渫窪地が多数存在し、貧酸素化や青潮などの水質悪化の原因となっており、生物生息環境にも悪影響を与えている¹⁾。さらに、現状では認識されていないが、有害化学物質が窪地に集積していることも懸念されている。浚渫窪地内部に堆積した底泥は、有機分を多く含んだ粒径の細かい粒子が集積していると考えられ、現状では、窪地内部の堆積物の調査事例がないため、どの程度有害化学物質が含まれているかが不明である。本研究は、三河湾大塚沖浚渫窪地内部及び周辺の有害化学物質のうち多環芳香族炭化水素類 (PAH 類) とトリブチルスズ化合物 (TBT) の平面濃度分布と、窪地内部における鉛直濃度分布特性を現地調査によって調べた。また底泥中における PAH 類の水・底泥への分配の特性把握を試みた。

2 調査方法

2006年6月に愛知県蒲郡市三河湾大塚沖浚渫窪地周辺でアクリルコアにて未攪乱堆積物試料を採取した。

採泥地点は、図-1に示した窪地内部 (St.7)、窪地外部 (St.8)、覆砂場所 (St.4) の3カ所である。堆積物上の直上水は、アクリルコアを水平にして採水した。PAH 類と TBT は、GC/MS(Agilent 6890GC/5973MSD)で測定した。

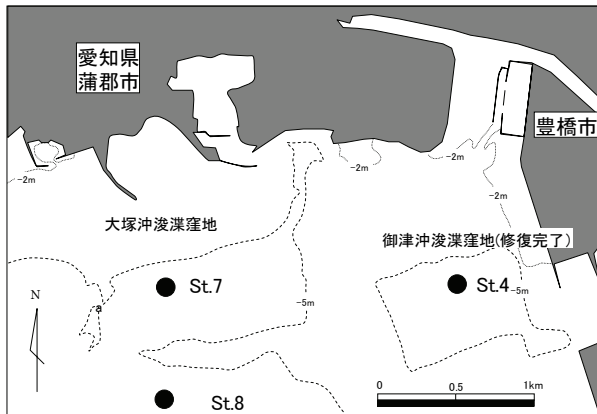


図-1 調査位置図 (三河湾)

3 調査結果

3.1 平面分布特性

PAH 類及び TBT の平面濃度分布を、図-2に示す。底泥の物理性状は、表-1に示す。窪地内部 (St.7) と窪地外部 (St.8) では濃度が高いが、覆砂場所 (St.4) は St.7, St.8 と比較すると濃度が低かった。St.7 のトータル PAH 類濃度は、St.8 の 1.2 倍であったが、TBT については 3.3 倍であった。強熱減量は、St.7 が 13.3%、St.8 が 6.7% と窪地内部での強熱減量は窪地外部の約 2 倍であった。強熱減量の差から考えられるほど、PAH 類の濃度に差はなかった。

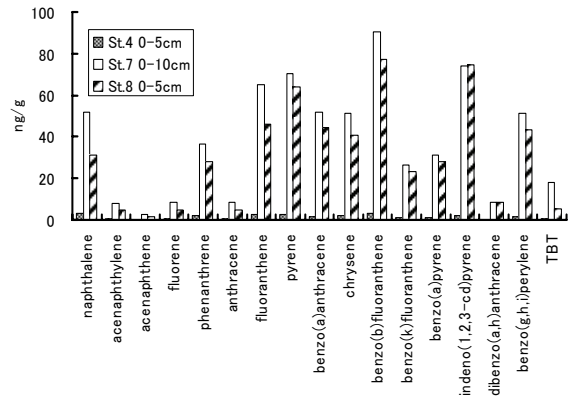


図-2 PAH 類及び TBT の平面分布

表-1 底泥の物理性状 (平面分布)

試料名	含水比 (%)	強熱減量 (%)	密度 (g/cm ³)	TOC (mg/g)	TON (mg/g)	シルト粘土分 (%)
St.4 : 0~5cm	47.0	1.8	2.67	1.4	0.3	12
St.7 : 0~10cm	649.4	13.3	2.57	29.0	3.9	96
St.8 : 0~5cm	184.2	6.7	2.64	12.0	2.2	64

強熱減量と有害化学物質濃度の関係を、2006年9月、10月の追加調査結果も含めて、図-3、図-4に示した。強熱減量が高くなるに従って各 PAH 濃度も高くなり、両者は比例に近い関係にあったが、St.7 と St.8 の比較で示したように、ややばらついた値もあった。

キーワード 浚渫窪地, 底泥, PAH 類, TBT, 分配係数

連絡先 〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 (独)港湾空港技術研究所 海洋・水工部 沿岸環境領域
TEL046-844-5047, naitou-r852a@pari.go.jp

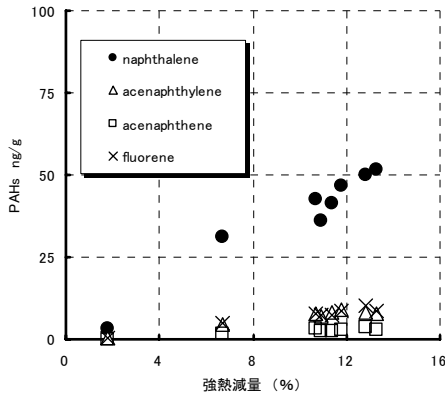


図-3 PAH 類濃度と強熱減量との関係
【LogKow=3.3~4.18】

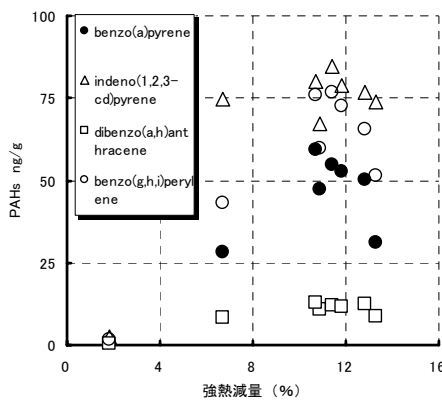


図-4 PAH 類濃度と強熱減量との関係
【LogKow= 6.35~7.1】

3.2 鉛直分布特性

図-5は、有害化学物質の鉛直分布を示している。TBTとPAH類では、鉛直分布特性に違いが見られた。TBTの鉛直分布は、表層から20cm~25cmの間の濃度が高かった。

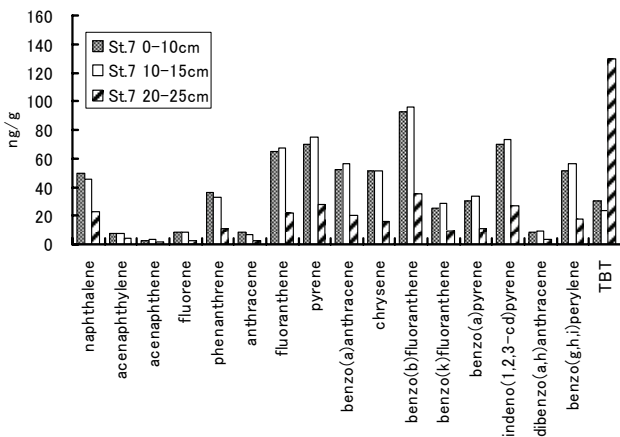


図-5 浚渫窪地内部における有害化学物質の鉛直分布

表-2 底泥の物理性状 (鉛直分布)

試料名	含水比 (%)	強熱減量 (%)	密度 (g/cm ³)	TOC (mg/g)	TON (mg/g)	シルト粘土分 (%)
St7 0~10cm	65.3	13.6	2.54	28.0	3.8	96
St7 10~15cm	40.9	12.0	2.55	27.0	3.3	94
St7 20~25cm	18.5	7.6	2.66	9.8	1.1	91

PAH類は、排出規制が設定されておらず現在も堆積が進行していることから表層の濃度が高いが、TBTの場合は、使用禁止措置が取られているため新たに堆積した底泥中での濃度は低く、過去に堆積した堆積物内部での濃度が高かったものと考えられる。

3.3 水中での溶存態と粒子態の濃度比

浚渫窪地内部の堆積物直上水に含まれるPAH類の水・底泥粒子間の分配関係を図-6に示す。各物質のLogK_{ow}が大きいほどK_dも大きくなり、溶存態濃度と粒子態濃度の分配がK_{ow}から予測可能であることが確認できた。

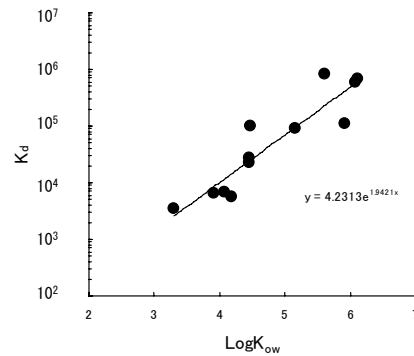


図-6 PAH 類の LogKow と分配係数の関係

4 結論

三河湾の浚渫窪地における有害化学物質平面分布と鉛直特性を調べた。PAH類とTBTでは鉛直濃度分布が異なっており、TBTの最近における使用禁止がこの差の原因と考えられる。窪地の内外の濃度を比較すると、強熱減量の大きい窪地内部で有害化学物質濃度も高かったが、必ずしも、完全な比例関係ではなかった。海水中溶存態濃度と粒子態濃度比K_dは、PAH類についてLogK_{ow}の関数として整理できた。

謝辞

本研究の一部は、(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構からの研究資金により実施された。現地調査では、愛知県水産試験場、(株) 日本海洋生物研究所、国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所の関係各位にご協力いただいた。

参考文献

1) 内藤ら: 浚渫跡地の修復に関する施工上の影響と研究開発課題の抽出, 土木学会海洋開発論文集, 第22巻, pp.649-654, 2006.