

VII-45 底層水域環境の変化に伴う微生物や底生動物の挙動について（その1）

東京都環境研 正員 木村賢史、横浜市港湾局 非正員 山田利治、日本ミクニヤ(株) 正員 市村 康
日本ミクニヤ(株) 非正員 木村 尚

1 はじめに

横浜港内は、富栄養化しプランクトンの大発生と沈降、各種排水や流入河川からの有機物や土砂の流入により、底質はヘドロ化し有機汚染が著しく、生物に大きな影響を与えている。一方、こうした港内の環境の悪化に対して横浜市は、横浜港に流入する大岡川河口域を環境と共生する港湾づくりを目的とするシーブル一対象事業に位置づけ覆砂工事を実施した。その結果、未覆砂水域と覆砂水域では、生息する微生物や底生動物に大きな変化が認められたので報告する。

2 調査方法等

調査は、未覆砂水域と覆砂水域の水質・底質・生物の季節別・経年別の調査と毎月の潜水調査から成り、1995年から4年間に渡り実施し、今なお継続中である。覆砂は山砂を約0.5mの厚さで7.8ha実施したものである。

3 結果と考察

横浜港奥の底質は、底質 COD(S-COD) 39mg/g、全硫化物(T-S) 4.2mg/g、強熱減量(IL) 9.7mg/g、シルト・粘土分 90%以上と有機汚染が著しく、清浄な底質である S-COD 5mg/g 以下、T-S 0.2mg/g 以下、IL 3%以下と比較して S-COD で約8倍、T-S で21倍、IL で3倍以上の高い値を示している。そのため、水温の上昇とともに有機物分解が加速し、底層水の DO 濃度は急速に減少して夏季には生物の生息限界濃度といわれる DO 2mg/l を下回り生物の生息を難しくしている（表1）。写真1、2は貧酸素化した底層から DO の豊富な表層に移動しようとするイトマキヒトデに対して、貧酸素でも生息できる白色硫黄細菌（*Beggiatoa* や *Achromatium* など）が底泥上に大発生したものである。また、この時期この水域にヒトデが見られなくなったことも報告されている。白色硫黄細菌は独立化学栄養の細菌で、堆積物中の硫化物の生物酸化を触媒し堆積物表層に濃密なコロニーを形成する²⁾。夏季に底層水域環境が悪化する横浜港では広い範囲で底泥上に硫黄細菌の白いコロニーが確認されているが、嫌気状態では生息できず消滅する。一方、

表1 月別・層別の水温変化と DO 濃度¹⁾

	表層 (0.5m)		下層 (海底上 1m)	
	水温	DO 濃度	水温	DO 濃度
6月	20.3℃	6.0mg/l	18.2℃	2.4mg/l
9月	23.7	6.7	24.6	1.7
12月	13.8	6.9	15.9	6.1



写真1 表層に移動しようとするイトマキヒトデ³⁾

キーワード：底質改善・覆砂・白色硫黄細菌・生物相保全・生態工学

連絡先：神奈川県川崎市高津区久地 486・電話 044-822-3928・FAX044-822-1661

横浜港奥の大岡川河口域では覆砂による底質改善事業を実施した。その結果、硫黄細菌の繁殖が抑えられるとともに、未覆砂水域と覆砂水域の底生動物と魚類等の生息状況（図 1、2）を比べると、全般的には覆砂水域の種類数が未覆砂水域を上回り生息環境の改善がうかがえる。特に、底生動物は覆砂後 3 年目の水域は底質環境も比較的安定したためか、夏季を除いて最も多い種類数を示した。また、夏季の潜水調査の結果、当該水域にはヒトデが多数確認されており、高水温期に底層水域環境が悪化する周辺水域に生息する生物の避難場所になっていることが判った。しかし、底生生物の種類数と個体数のバランスから環境を評価する Shannon-Weaver の多様度指数（図 3）でみると、覆砂後 3 年目の夏・冬季は、2 年目に比べて低下してきており、底質の悪化が懸念される。そこで、底質の状況を覆砂当初と比べると、砂分は $> 90\% \rightarrow 63\%$ 、シルト・粘土分 $8\% \rightarrow 26\%$ 、IL $1.1\% \rightarrow 3.5\%$ と泥質化と有機分の蓄積が徐々に進んでおり、多様度指数の低下につながっていると推測された。ただし、覆砂水域の環境が安定するためにはもう少し時間を要するため、覆砂事業の効果を現時点で見極めるには難しい。

4 まとめ

底層水域環境が悪化している水域での底質改善事業は、単に当該水域の底層水域環境の改善や生物相の回復という面ばかりでなく、周辺水域の生物相の保全にもつながり、その場を水中のヒトデ³⁾もしくはヒトデ³⁾とする可能性もあり、その意義は大きい。しかしながら、底質改善事業の効果は、水域の流速や流向、土砂の流入や水質汚濁の状況等の環境条件に大きく影響を受ける。今後は、当該水域の様々な環境条件の中でも底質改善事業の効果をより長期的に持続させるための多様な生態工学的技術の開発が求められる。

<参考文献>

- 1) 横浜市港湾局資料
- 2) B.B.Jorgensen and T.Fenchel・The Sulfur Cycle of Marine Sediment Model System, Marine Biology24, 189-201, 1974
- 3) Photographer 中野淳彦 写真集 1998



写真2 底泥上に大発生した白色硫黄細菌³⁾

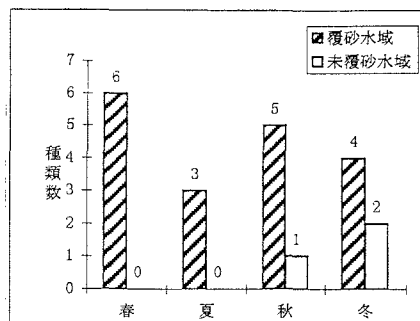


図1 魚類等の季節別出現種類数¹⁾

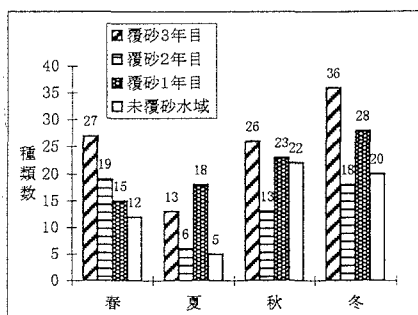


図2 覆砂前後の底生動物の季節別・経年別種類数の変化¹⁾

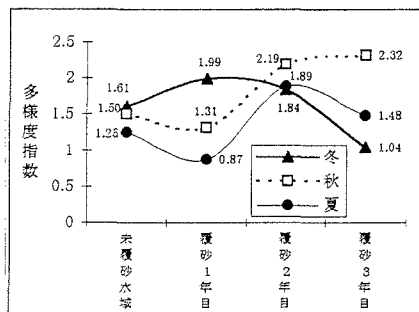


図3 覆砂前後の多様度指数の季節別・経年別変化¹⁾