

報 告

東京都内湾の底質が水質等に与える影響に関する
調査の結果について

曾 田 京 三 安 藤 晴 夫

1 調査目的

沿岸海域における汚濁物質や栄養塩類の負荷量には、河川や排水口を通じて陸上から流入するものと、溶出や巻き上げによって海底から供給されるものがある。閉鎖性の内湾や港湾で水質汚濁が進行している海域では底質中に有機物や栄養塩類（窒素，りん）が高濃度に蓄積され、海底からの溶出量も大きいことが知られている。東京湾は、近年、富栄養化の影響により水質が汚濁し、底質の有機汚染も進行している。六都県市首脳会議東京湾問題対策委員会の試算によると東京湾におけるCOD（化学的酸素要求量）の溶出負荷の割合は流入負荷のそれにほぼ匹敵するほどであり、また富栄養化の原因である栄養塩類の溶出負荷の寄与も大きいものとされている。そのため、東京湾の水質改善対策の一環として、CODの総量規制や栄養塩類の流入負荷量の削減対策とともに、海底からのCODや栄養塩類の溶出を抑制するための底質改善対策を推進することとしている。筆者らは、この底質改善対策を推進するための基礎資料を得ることを目的として、平成2～4年度に底質の影響に関する調査を行うこととしたので、その初年度の結果について報告する。

2 調査方法

(1) 試料採取地点

図1に示す東京都内湾の5地点

(2) 試料採取時期 平成3年2月1, 2日

(3) 溶出量の測定方法等

内径19cm, 高さ1.2mアクリル製パイプで海底から底質をその直上海水とともに柱状採取した。実験室内で底質の厚さを表面から30cmに調整し、底質上の現場海水の水柱を別に採取したろ過海水と置換したのち、海水の水質を経時的(0, 3, 6, 10, 15, 25日目)に分析して水柱中の

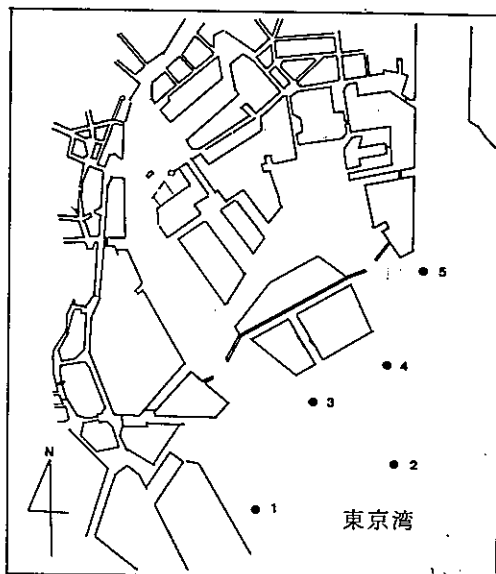


図1 試料採取地点

各成分の現存量を求めた。底質からの化学的酸素要求量(COD), 窒素(N), りん(P)の溶出速度は次式によって求めた。

$$R = dM/dt$$

ここに R : 溶出速度 (mg/m²・日)

M : 単位面積当たりの現存量 (mg/m²)

t : 時間 (日)

なお、測定時の水温は25℃, 溶存酸素量は飽和と貧酸素とした。

3 調査結果

(1) 有機物, 栄養塩類の溶出速度

地点別, 項目別の溶出速度測定結果を表1に、底質の分析結果を表2に示した。底質の分析結果をみると、各

地点間で底質中の各成分の濃度についてあまり差はみられない。そのためか、各成分の溶出速度も、ほぼ似たような値を示している。ただ、St 4 の嫌気状態でのCODの溶出速度が0となっているが、上記のように底質の性状にはこの地点での特異性はなく、その原因は定かではない。今回の測定結果を東京湾の文献値と比較すると、各成分ともほぼ文献値の範囲内に収まっている。

表1 地点別・項目別溶出速度

地点		単位 (mg/m ² ・日)				
ケース	COD	DOC	DTN	DTP	PO ₄ -P	
St. 1	好気	52	43	37	5	4
	嫌気	257	47	76	20	20
St. 2	好気	82	27	72	3	3
	嫌気	207	42	71	9	9
St. 3	好気	69	21	23	2	2
	嫌気	192	19	69	13	13
St. 4	好気	69	28	52	10	10
	嫌気	0	29	52	26	26
St. 5	好気	77	26	38	11	11
	嫌気	220	38	80	30	30

表2 底質分析結果

地点	含水比 (%)	強熱減量 (%)	硫化物 (mg/g)	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	T-N (mg/g)	T-P (mg/g)
St. 1	122	8.1	1.60	28.5	20.2	1.33	0.58
St. 2	186	10.1	2.13	44.9	28.2	1.53	0.74
St. 3	207	10.6	3.60	52.7	27.5	1.83	0.86
St. 4	195	10.3	2.73	48.0	25.9	2.02	0.81
St. 5	113	9.1	1.94	32.3	23.3	1.32	0.92

(2) 覆砂の効果

St 2において別に試料を採取して、底質の表面を砂で覆ったときの、有機物、栄養塩類の溶出抑制効果について検討した。覆砂の厚さは、10、20、30cmとした。その結果を表3、図2に示したが、この実験に限って言えば、底質を覆砂することによって有機物、栄養塩類の溶出を相当期間抑制できることがわかる。ただし、実際の海域における覆砂の効果とその持続期間は、上を覆った砂が徐々に底泥中に埋没していくこと、砂層の上に新生堆積物が蓄積されていくことなどを考慮して評価しなければならないものと考えられる。

今後は、平成3年度、4年度調査結果と併せて、栄養塩類等の溶出量など都内湾の底質が水質等に与える影響について検討することとしたい。

表3 覆砂実験結果 (St. 2、水温20°Cにおける溶出速度)

ケース		COD	DOC	DTN	DTP	PO ₄ -P
好気	覆砂なし	82	27	72	3	3
	覆砂10cm	0	22	2	0	0
	〳 20cm	0	17	2	0	0
	〳 30cm	6	21	4	0	0
嫌気	覆砂なし	207	42	71	9	9
	覆砂10cm	0	11	4	4	0
	〳 20cm	0	0	0	0	0
	〳 30cm	12	21	0	0	0

単位 (mg/m²・日)

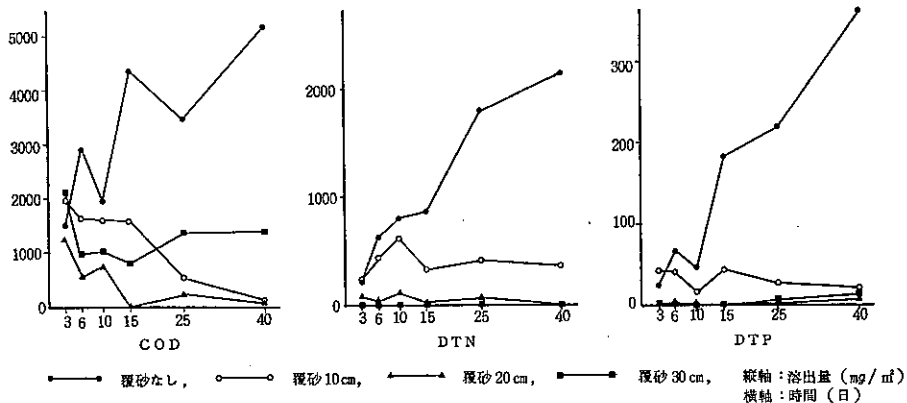


図2 覆砂実験中の溶出量の経時変化 (嫌気条件)

参 考 文 献

- 1) 六都府市首脳会議東京湾問題対策委員会：東京湾の水質改善に関する調査（概要版），（1989）。
- 2) 亀田泰武ら：閉鎖性水域底質中の栄養塩類について，公害と対策，14，8，（1978）。
- 3) 千葉県環境部：東京湾栄養塩類調査報告書，（1977）。
- 4) 東京都公害研究所：東京都内湾の沿岸運河部の環境調査報告書，（1979）。
- 5) 環境庁水質保全局：東京湾における二次汚濁連絡会議資料，（1984）。
- 6) (社)日本水質汚濁研究協会：水質総量規制推進検討調査—海域富栄養化シミュレーションモデル調査—（昭和59年度環境庁委託業務結果報告書），（1985）。
- 7) 曾田京三，安藤晴夫：東京湾の富栄養化に関する研究（その5），底質からの栄養塩類等の溶出実験の結果について，東京都環境科学研究所年報1988，p.81～83。