

## 底泥からの窒素、燐の溶出について

### 1. 東京湾における窒素、燐の溶出に関する調査の概要

出典：

海域における底泥からの栄養塩類溶出把握実態調査（環境庁 平成9年3月）

海域における底泥からの2次汚濁物質の原因となる栄養塩類溶出把握調査

（環境庁 平成10年3月）

#### (1) 調査地点

東京湾（内湾）の5地点

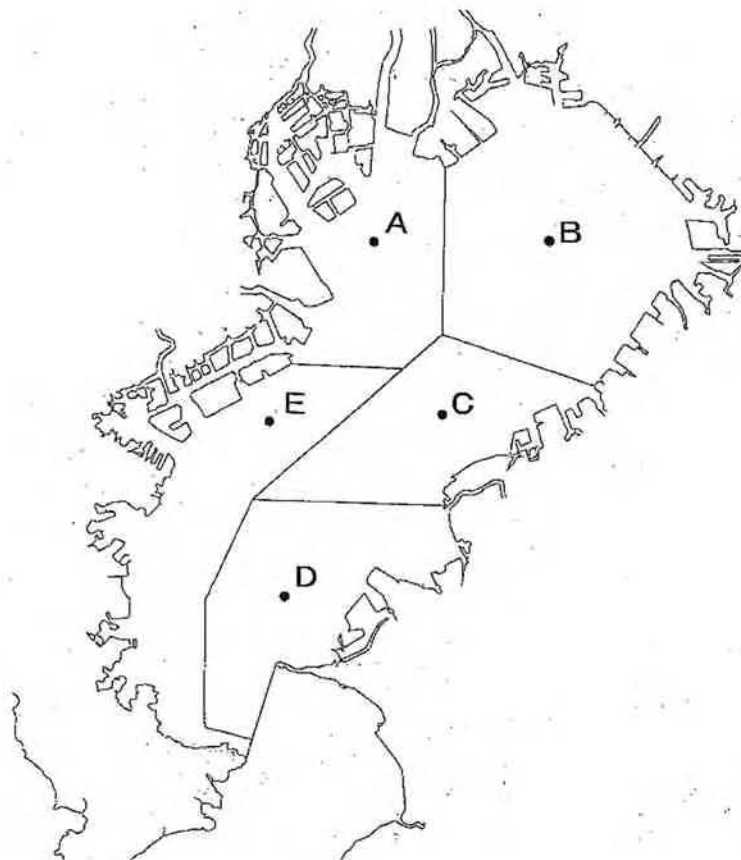


図1 調査地点

#### (2) 調査時期

平成8年度	7月、8月、9月、11月、1月	各1回
平成9年度	5月、6月、8月	各1回

### (3) 調査方法

#### ① 室内実験法

東京湾の5地点で底泥のコアサンプルを採取し、室内で窒素、磷の溶出速度を測定した。

測定は底泥のコアサンプル採取時に同一地点で採水した底上1mの水を $0.45\mu\text{mMF}$ でろ過後、DOを調整して直上水と置換し、各調査点とも2回ずつ実験を行った。また、水温、DOは現地条件に近似した状態を保ち、測定装置水槽内で濃度勾配が起こらず、かつ泥を巻き上げない程度に攪拌した。

また、採水は5日間に6回行い、 $0.45\mu\text{mMF}$ でろ過して濃度変化測定用の試料とした。なお、採水による減量分は追加しなかった。溶出速度は原則として5日目までの増加量と経過時間から原点を通る回帰計算により求めた。

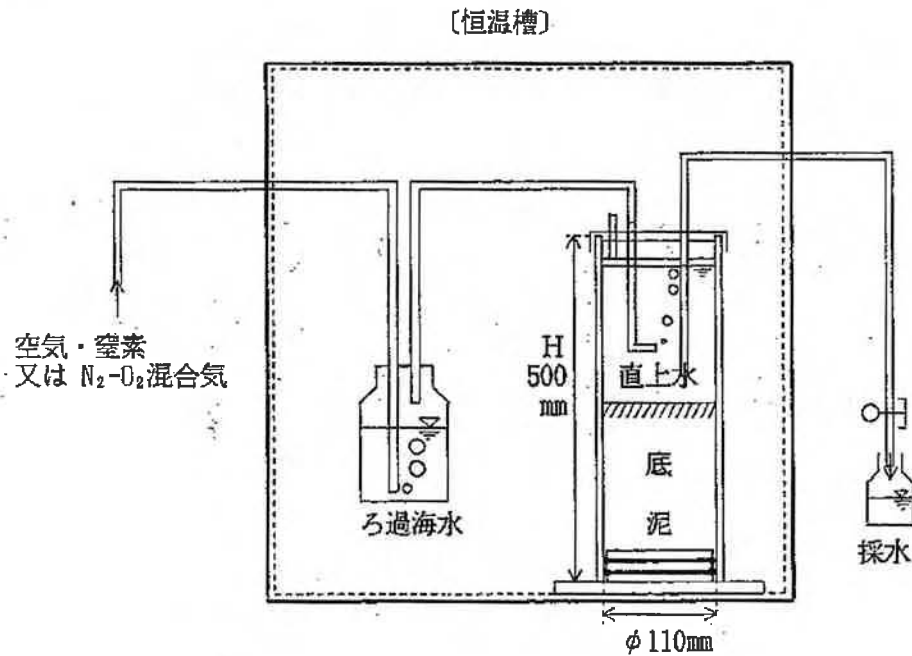


図2 溶出速度測定装置 (室内実験法)

#### ② 数理モデル法

底泥第1層(0~2cm)の間隙水と底上1mの水との間の濃度勾配及びLi&Gregory(1979)により示された拡散係数を用いて、溶出速度を計算した。

(参考)

室内実験法は、現場の再現性が数理モデル法に比較して良好で、生物活動も結果に反映されるが、ベントスの活動が活発な場合は溶出速度が過大評価となる可能性がある。

数値モデル法は、操作が簡便であるが、生物影響に対して再現性に劣り、ベントスの活動に起因する溶出を把握できないため過小評価となる可能性がある。

#### (4) 調査結果

窒素、燐の溶出速度の調査結果を表1及び表2に示す。

表1 東京湾における窒素の溶出速度の調査結果 (mg/m<sup>2</sup>/日)

	室内実験法		数値モデル法	
	最小 ~ 最大	平均	最小 ~ 最大	平均
平成8年7月	13.5 ~ 68.7	34.7	16.0 ~ 78.2	42.2
8月	38.1 ~ 90.2	67.9	19.8 ~ 148	63.3
9月	26.3 ~ 172	77.0	26.4 ~ 66.0	43.6
11月	-0.5 ~ 47.0	24.9	4.8 ~ 91.8	59.7
平成9年1月	-1.4 ~ 30.0	16.5	4.7 ~ 35.1	23.4
5月	-2.1 ~ 20.3	13.7	15.9 ~ 29.0	23.6
6月	24.4 ~ 109	64.9	13.2 ~ 116	79.5
8月	23.0 ~ 190	79.3	11.8 ~ 225	61.3
平均		47.3		49.6

表2 東京湾における燐の溶出速度の調査結果 (mg/m<sup>2</sup>/日)

	室内実験法		数値モデル法	
	最小 ~ 最大	平均	最小 ~ 最大	平均
平成8年7月	4.7 ~ 28.4	12.7	1.2 ~ 7.5	4.6
8月	5.7 ~ 25.6	19.0	0.7 ~ 22.1	6.6
9月	8.8 ~ 28.4	18.0	0.8 ~ 12.8	5.9
11月	-0.2 ~ 5.0	2.0	0.3 ~ 5.5	3.8
平成9年1月	0.7 ~ 5.2	2.7	0.2 ~ 1.6	0.9
5月	-0.4 ~ 71.2	20.4	0.9 ~ 11.4	4.9
6月	19.2 ~ 48.0	27.8	1.2 ~ 26.3	13.7
8月	6.1 ~ 37.3	22.3	1.9 ~ 27.5	8.9
平均		15.6		6.2

## (5) 東京湾における溶出量の試算

### ① 試算方法

- 調査を行わなかった月に関しては、公共用水域測定結果による水温・DOの年間変動を参考として、前後いずれかの月のデータをそのまま使用又は前後の月のデータの平均値を使用。
- 調査を行った5地点に対応するように東京湾（内湾）を5つの区域に区分し、それぞれの区域の面積を乗じて計算。

### ② 試算結果

東京湾における年間の平均的な溶出量は、窒素が31～44トン/日、  
リンが4～10トン/日と試算された。この値をもとに、第5次総量規制の  
検討の際には、窒素、リンの底泥からの溶出量と陸域負荷の割合は、窒素が  
約1：9、リンが約2：8とされた。

表3 東京湾における年間の平均的な溶出量の試算結果（トン/日）

	年間の平均的な溶出量			(参考)
	室内実験法	数理モデル法	平均	平成6年度陸域負荷量
窒素	31～36	40～44	38 (12%)	280 (88%)
リン	9～10	4～5	7 (23%)	23 (77%)

## 2. 伊勢湾、大阪湾における窒素、燐の溶出に関する調査の概要

出典：

海域における底泥からの栄養塩類溶出把握実態調査（環境庁 平成11年3月）

海域（三河湾）における底泥からの栄養塩類溶出把握実態調査

（環境庁 平成12年3月）

大阪湾における底泥からの二次汚濁物質の主原因となる栄養塩類溶出把握実態調査

（環境省 平成13年3月）

### （1）調査地点

伊勢湾（三河湾を含まない。）

5地点（成層期の数理モデル法のみ10地点）

三河湾 4地点

大阪湾 5地点

※ 調査地点の場所については、図3参照

### （2）調査時期

表4及び表5のとおり

### （3）調査方法

1の（3）に同じ

(4) 調査結果

表4 窒素の溶出速度の調査結果 (mg/m<sup>2</sup>/日)

海域	調査時期	室内実験法		数理モデル法	
		最小 ~ 最大	平均	最小 ~ 最大	平均
伊勢湾 (注)	平成10年7月	17.5 ~ 75.6	36.2	15.3 ~ 60.2	41.6
	平成11年1月	-1.5 ~ 8.9	2.5	3.0 ~ 27.2	10.2
三河湾	平成11年8月	40.9 ~ 122	64.0	22.9 ~ 62.5	37.8
	平成12年3月	2.5 ~ 27.9	11.6	3.7 ~ 9.4	6.1
大阪湾	平成12年8月	0.8 ~ 138	45.7	0.1 ~ 41.9	15.6
	12月	-0.8 ~ 75.3	23.0	0.1 ~ 23.1	9.8

(注) この伊勢湾には三河湾を含まない

表5 磷の溶出速度の調査結果 (mg/m<sup>2</sup>/日)

海域	調査時期	室内実験法		数理モデル法	
		最小 ~ 最大	平均	最小 ~ 最大	平均
伊勢湾 (注)	平成10年7月	2.4 ~ 20.9	10.1	1.3 ~ 8.9	4.9
	平成11年1月	-0.7 ~ 0.4	-0.3	0.2 ~ 1.0	0.4
三河湾	平成11年8月	2.7 ~ 31.0	15.2	1.8 ~ 6.9	4.3
	平成12年3月	-0.9 ~ 4.6	1.0	0.2 ~ 0.5	0.3
大阪湾	平成12年8月	-0.5 ~ 56.5	16.3	0 ~ 16.6	4.5
	12月	-1.6 ~ 2.4	0.2	0 ~ 0.9	0.6

(注) この伊勢湾には三河湾を含まない