

東京湾における底泥の酸素消費量と全硫化物(遺稿)

竹 脇 博

はじめに

東京湾では夏季に底層部の無酸素水* がしばしば沿岸域に湧昇し、多大な漁業被害を及ぼしている。この無酸素水の形成には底泥が関与しているといわれ、三河湾ではボックスモデルを導入した詳細な調査研究が進められ、その結果、底泥による酸素の消費が多いことが指摘されている。

一方、東京湾においては、COD、強熱減量、全硫化物等の有機汚濁を指標とした報告例はあるが、酸素消費量についての報告は見当たらない。よって、東京湾の底泥の酸素消費量を調査し、また、全硫化物と酸素消費量との関係についても検討したいのでここに報告する。本報告が漁業被害防止の一助となれば幸いである。

材料と方法

1) 調査対象海域及び調査地点

調査対象海域は、洲崎と剣崎を結んだ線より内側の東京湾で、図1に示した34点である。各調査点の位置、水深は表1に示した。

2) 調査時期

調査は、1985年7月15日から16日までの2日間実施した。

3) 採泥方法

千葉県水産試験場所属の第2ふさみ丸(33トン)を用いて、エックマンバージ型採泥器(採集面積 $\frac{1}{2}$ ㎡)を用いて採泥を行った。採泥層は5cmとした。採取した底泥は密閉容器に収容し、直ちに氷蔵保存した。

4) 測定方法

溶存酸素消費量及び全硫化物の測定は水質汚濁調査指針によった。

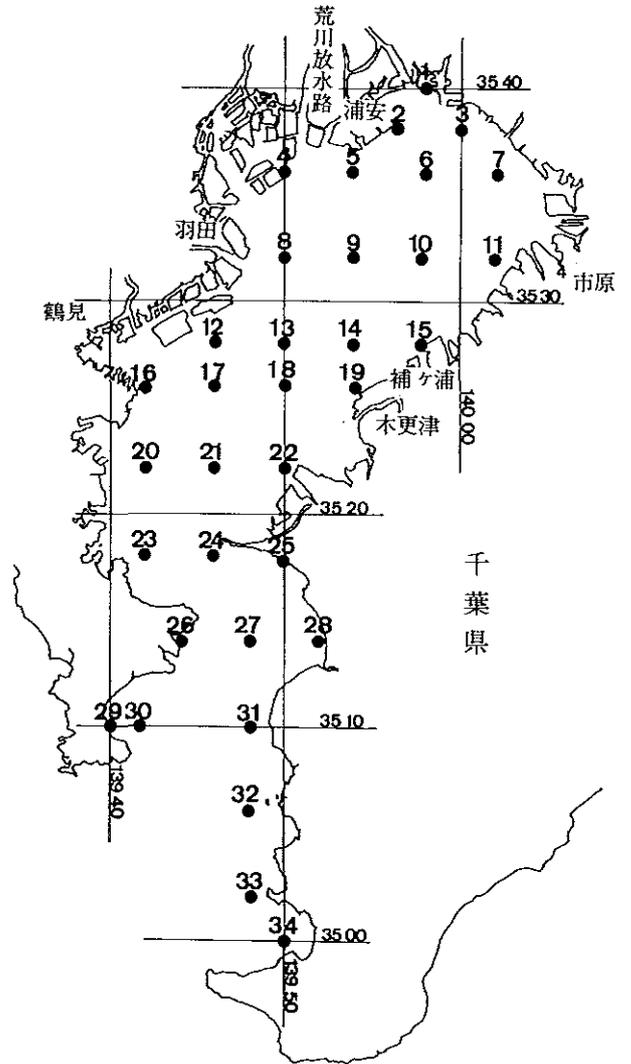


図1 調査地点

結果と考察

1) 溶存酸素消費量

東京湾における底泥の酸素消費量の結果は表2に示した通りで、そのうち、内湾域(St. 1~St. 24)では、 $0.265\sim 1.987^{mg}/g.d.m$ の範囲で、平均値は $0.937^{mg}/$

*酸素がわずかにある場合もあるが、ここでは無酸素水とした。

表1 調査地点

調査地点	N	E	水深(m)
1	35°39'08"	139°57'05"	6
2	35°37'07"	139°56'03"	13
3	35°38'10"	140°00'00"	7
4	35°35'08"	139°50'13"	12
5	35°36'11"	139°53'08"	10
6	35°36'12"	139°57'09"	13
7	35°36'00"	140°01'19"	18
8	35°31'09"	139°49'08"	15
9	35°31'09"	139°54'02"	11
10	35°31'09"	139°58'01"	16
11	35°32'03"	139°02'00"	15
12	35°27'08"	139°45'08"	24
13	35°28'00"	139°50'02"	29
14	35°28'00"	139°54'00"	19
15	35°28'04"	139°58'00"	17
16	35°25'06"	139°41'09"	25
17	35°26'01"	139°45'08"	35
18	35°25'09"	139°51'03"	29
19	35°26'03"	139°53'01"	11
20	35°21'09"	139°41'09"	24
21	35°22'00"	139°46'03"	13
22	35°22'03"	139°49'09"	12
23	35°17'03"	139°41'05"	21
24	35°17'08"	139°45'05"	21
25	35°17'03"	139°47'02"	11
26	35°13'08"	139°44'00"	11
27	35°14'03"	139°49'02"	22
28	35°13'09"	139°50'07"	6
29	35°09'03"	139°41'07"	19
30	35°10'06"	139°01'22"	18
31	35°10'03"	139°48'00"	21
32	35°05'09"	139°04'08"	55
33	35°02'07"	139°48'10"	40
34	35°60'11"	139°50'01"	24

g.d.mであった。これらの値を図2に示してみると、傾向としては、湾西部から南部に位置する千葉県側の沿岸部で低く、湾中央部、湾奥沿岸部で高い値を示した。湾中央部で特に高い分布がみられたのは、市原と羽田を結ぶ線(35°32', N)のSt. 8, 9の1.392^{mg}/g.d.m, 1.850^{mg}/g.d.mと袖ヶ浦と鶴見を結ぶ線(35°28', N)のSt. 12, 13の1.496^{mg}/g.d.m, 1.496^{mg}/g.d.m, 1.716^{mg}/g.d.mであった。湾奥沿岸部で高い分布がみられたのは、江戸川河口域に位置する浦安地先と荒川放水路付近で、1.620^{mg}/g.d.m, 1.987^{mg}/g.d.mであった。木更津以南の内湾口部(St. 16~24)では0.243^{mg}/g.d.m

表2 底泥の溶存酸素消費量と全硫化物

調査点	O.C mg/g.d.m	T-S mg/g.d.m
1	0.702	0.489
2	1.987	3.534
3	0.600	0.448
4	1.620	3.392
5	0.872	1.550
6	0.962	0.654
7	0.265	0.106
8	1.392	1.094
9	1.850	2.791
10	1.040	1.224
11	0.892	0.610
12	1.496	2.204
13	1.716	2.960
14	0.819	0.806
15	0.453	0.417
16	0.391	0.036
17	1.052	0.970
18	0.651	1.043
19	0.768	0.798
20	0.855	1.219
21	0.542	0.396
22	0.492	0.373
23	0.831	0.394
24	0.243	0.072
25	0.077	0.004
26	0.021	0.001
27	0.072	0.007
28	0.030	0.001
29	0.030	0.001
30	0.010	0.001
31	0.053	0.002
32	0.216	0.011
33	0.216	0.013
34	0.209	0.001

~1.052^{mg}/g.d.mの範囲で低い値を示した。

外湾域(St. 25~34)では、沖合部、沿岸部を含め、0.010~0.216^{mg}/g.d.mの範囲で、平均値は0.093^{mg}/g.d.mで内湾域の平均値0.377^{mg}/g.d.mに比べて著しく低い値であった。

2) 全硫化物

東京湾における底泥の全硫化物の結果は表2に示した通りで、そのうち、内湾域(St. 1~St. 24)では0.036~3.534^{mg}/g.d.mの範囲で、平均値は1.149^{mg}/g.d.mであった。全硫化物の分布は図3に示した通りで、溶存酸素消費量の分布パターンと類似しているのが特徴

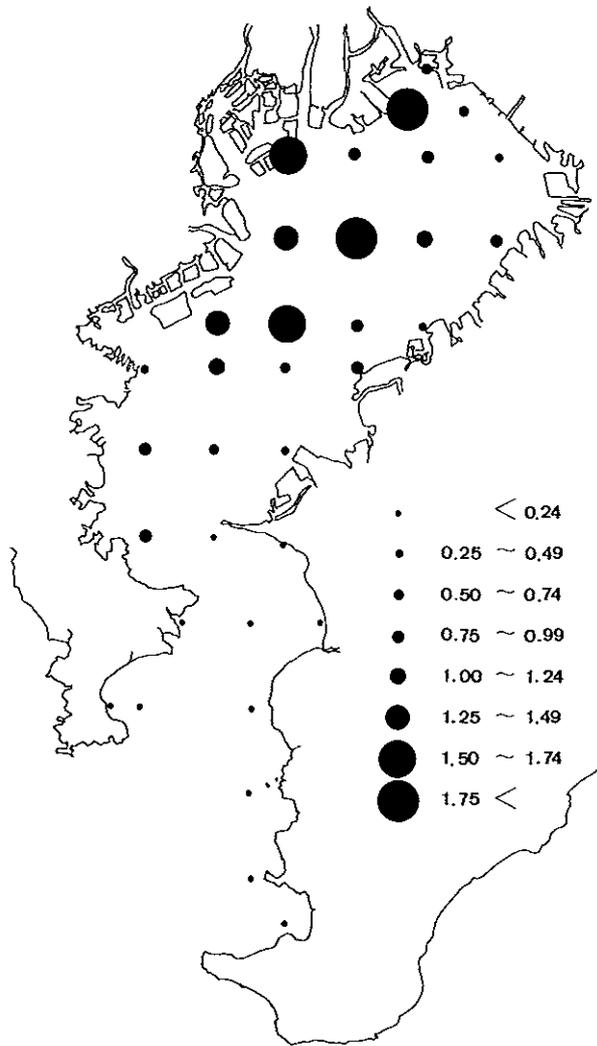


図2 溶存酸素消費量の分布

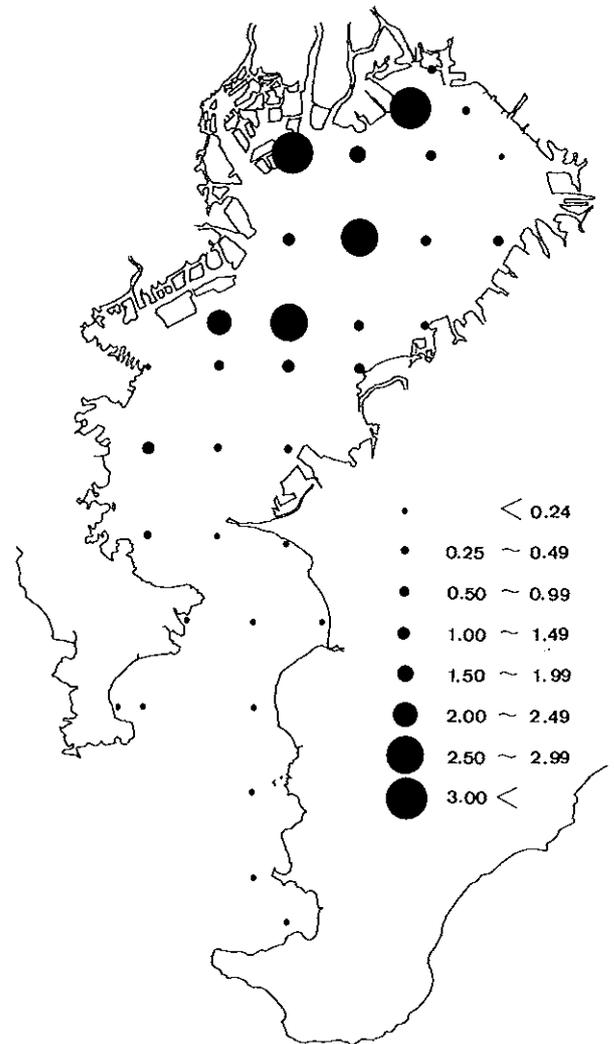


図3 全硫化物の分布

的であった。すなわち、湾西部から南部に位置する千葉県側の沿岸部で低く、湾中央部、湾奥沿岸部で高い値を示した。湾中央部で高い値を示した市原と羽田を結ぶ線(35°28' N)のSt. 9では2.960^{mg}/g.d.m, 袖ヶ浦と鶴見を結ぶ線(35°28' N)のSt. 12, 13では2.204^{mg}/g.d.m, 2.960^{mg}/g.d.mであった。湾奥沿岸部の浦安地先では3.534^{mg}/g.d.m, 荒口放水路付近で3.392^{mg}/g.d.mと高い値を示した。木更津以南の内湾口部(St. 16~24)では0.036^{mg}/g.d.m~1.219^{mg}/g.d.mで低い値を示した。

外湾域(St. 25~34)では0.001~0.130^{mg}/g.d.mの範囲で平均値は0.004^{mg}/g.d.mで、内湾域の平均値1.149^{mg}/g.d.mに比べて著しく低い値であった。

3) 全硫化物と酸素消費量の関係

全硫化物と酸素消費量の関係は図4に示した通りで両者の関係は次式で示され、相関係数は0.93と極めて高かった。

$$OC = 0.517(T - S) + 0.269 \quad R = 0.93$$

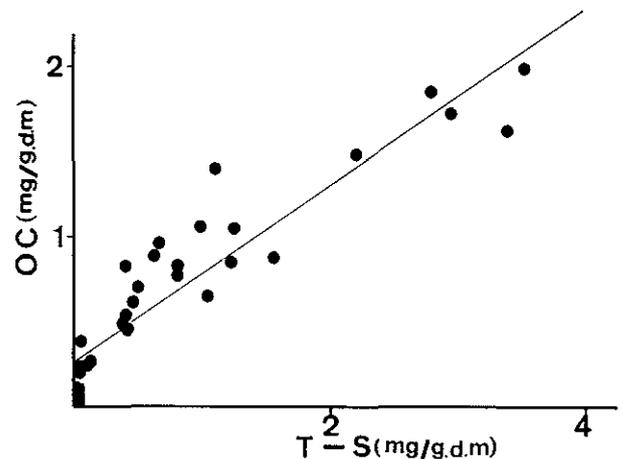


図4 全硫化物と溶存酸素消費量の関係

東京内湾の夏季には赤潮が多発し、へい死したプランクトンが底泥中に蓄積され、その分解過程で酸素を消費すると考えられる。よって、底層部では酸素の補給を上回る消費が行われ、有機物の分解→酸素の消費→嫌気的狀態→硫酸還元菌の作用→環元→硫化物の発

生という機構が働いていると思われる。また、底泥の酸素消費によって酸素を奪われた海水中では p^H 7.8～9.0では HS^- が多く発生すると考えられ、漁業被害（生物のへい死）は、直接無酸素水塊によって生じるだけではなく、無酸素水が引き金になり、 HS^- を発生させて、この HS^- の影響によっても生じることが考えられる。

編集員後記

竹脇博技師は1985年12月7日に逝去されたため、この論文は未完成であった。この論文からは、竹脇技師は東京内湾における無酸素水の形成要因を究明し、無酸素水が漁業被害に影響を及ぼす機構について解明しようとしていた努力が窺われるが、完成されずに亡なられたことは実に残念なことであった。竹脇技師の努力に敬意を表して、ここに未完成のまま載せた。