

第2 海域水質・底質調査

1 目的

大田区では、海域の水質汚濁状況を把握するために、昭和49年から定期的な水質調査を実施している。平成29年度は6地点で4回、表層水と底層水の調査分析を行った。

2 経緯

大田区地先海域は東京湾の奥部に位置し、埋立地によって大きく分断され、海水が停滞しやすい特性がある。また、周辺沿岸部には下水処理施設が立地し、その処理水や降雨時に放流される下水越流水が水質に影響を及ぼしている。事業所に対しての排水規制や下水道の整備により水質は改善されてきたものの、夏期の赤潮発生や底層の貧酸素化現象などの問題は残っている。

3 調査方法

(1) 調査地点

ア 運河域

St.1 勝平橋西側、St.2 内川河口、St.3 森ヶ崎の鼻北東側

イ 内湾域

St.4 城南島西防波堤内側、St.5 多摩川河口、St.6 羽田空港沖

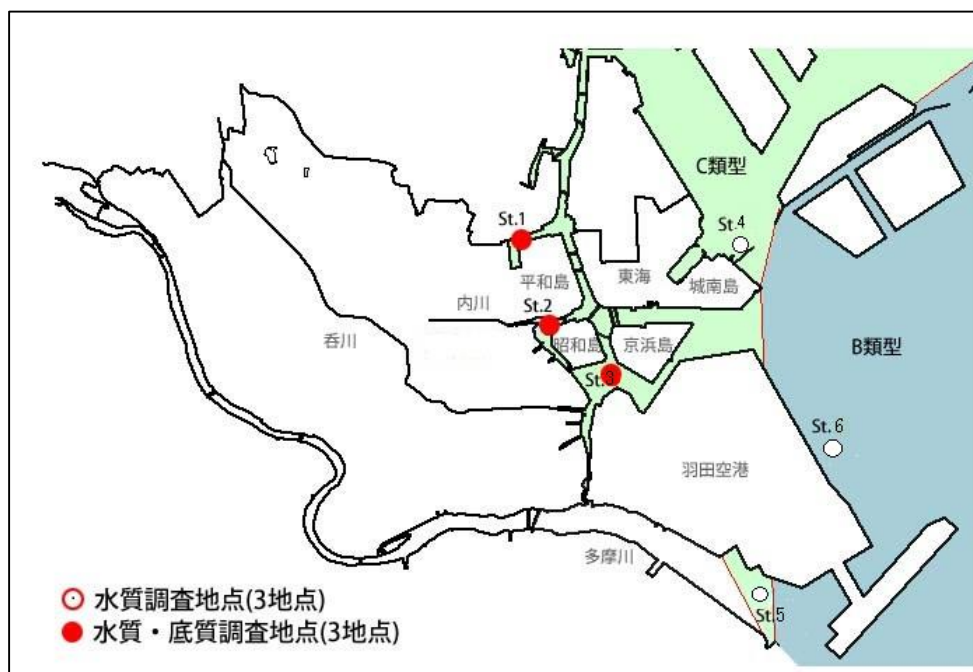


図1 海域調査地点図

(2) 調査時期及び回数

水質調査は5月、8月、10月及び1月の年4回行った。底質（泥）調査は8月に運河域の3地点で1回行った。

(3) 採水・採泥方法

表層水はポリバケツ、底層水はハイロート型採水器を用いて採水し、底質は港研式採泥器を用いて採泥した。

(4) 調査項目

表1のとおり

表1 海域水質及び底質調査項目

水質 (21項目)	水温、色相、臭気、透明度、透視度、pH (水素イオン濃度)、DO (溶存酸素量)、塩分、ORP (酸化還元電位)、COD (化学的酸素要求量)、SS (浮遊物質量)、大腸菌群数、塩化物イオン、全窒素、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、全りん、りん酸性りん、クロロフィル a、n-ヘキサン抽出物質
水質 (健康項目・24項目) St.2 内川河口表層 で8月に実施	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB (ポリ塩化ビフェニル)、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン
底質 (23項目)	泥質、混入物、泥温、色相、臭気、pH、ORP、強熱減量、COD、硫化物、全窒素、全りん、総水銀、カドミウム、鉛、全クロム、砒素、銅、亜鉛、ニッケル、鉄、PCB、含水率

(5) 測定・分析方法

水質は主に「工場排水試験法」(JIS K0102)及び環告第59号、底質は主に「底質調査方法」に基づいて測定、分析を行った。

4 環境基準

(1) 水質

表2に生活環境の保全に関する環境基準、表3に人の健康の保護に関する環境基準を示す。

環境基準の評価は表層水で行っている。(水質の状況をより詳細に把握するため、下層水においても環境基準の適合状況を判断している。)

表2 生活環境の保全に関する環境基準

地点名	類型	COD	DO	pH	n-ヘキサン抽出物質	全窒素	全りん
羽田空港沖 (St.6)	B	3mg/L 以下	5mg/L 以上	7.8~8.3	検出されな いこと	1mg/L 以下	0.09mg/L 以下
羽田空港沖以外の地 点(St.6以外)	C	8mg/L 以下	2mg/L 以上	7.0~8.3	—		

※基準値は日平均値。ただし、CODに関しては75%水質値

表3 人の健康の保護に関する環境基準

項目	環境基準	項目	環境基準
硝酸性及び亜硝酸性窒素	10mg/L 以下	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L 以下
カドミウム	0.003mg/L 以下	1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L 以下
全シアン	検出されないこと	1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L 以下
鉛	0.01mg/L 以下	トリクロロエチレン	0.01mg/L 以下
六価クロム	0.05mg/L 以下	テトラクロロエチレン	0.01mg/L 以下
砒素	0.01mg/L 以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L 以下
総水銀	0.0005mg/L 以下	チウラム	0.006mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと	シマジン	0.003mg/L 以下
PCB	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02mg/L 以下
ジクロロメタン	0.02mg/L 以下	ベンゼン	0.01mg/L 以下
四塩化炭素	0.002mg/L 以下	セレン	0.01mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L 以下	1,4-ジオキサン	0.05mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L 以下		

5 調査結果

(1) 水質

ア COD (化学的酸素要求量: Chemical Oxygen Demand)

表4にCODの調査結果を示す。CODは、海域における代表的な有機性汚濁の指標で、値が大きいほど汚れている状態である。

下水処理水や雨天時の下水越流水の流入などにより影響を受ける。

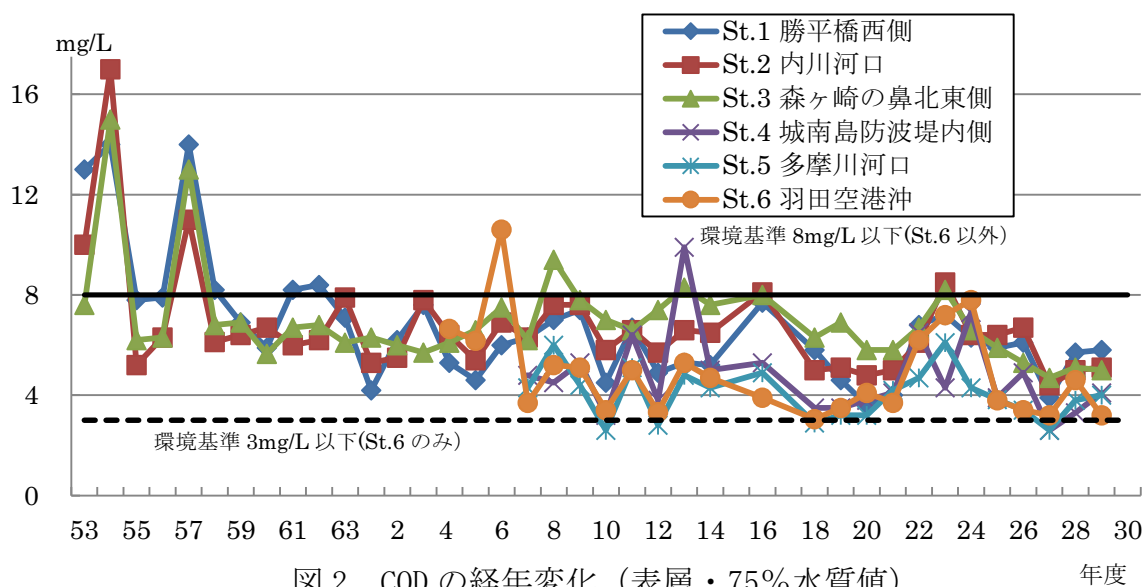
表4 COD (化学的酸素要求量)

(単位: mg/L)

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
第1回 (5月)	表層	7.1	7.8	6.3	4.1	2.6	3.3
	底層	3.2	4.5	5.2	2.9	2.8	0.9
第2回 (8月)	表層	5.8	5.1	5.0	4.5	4.7	3.0
	底層	3.3	3.5	2.4	3.9	2.2	1.9
第3回 (10月)	表層	4.4	4.9	4.7	4.0	4.0	3.2
	底層	2.7	4.6	3.3	1.1	3.5	2.0
第4回 (1月)	表層	5.4	3.2	4.3	2.1	2.1	2.0
	底層	2.9	2.4	3.4	2.1	2.1	1.9
75% 水質値	表層	5.8	5.1	5.0	4.1	4.0	3.2
	底層	3.2	4.5	3.4	2.9	2.8	1.9

※網掛けは環境基準値未達成を示す。

図2にCODの経年変化を示す。経年変化では、変動があるものの、長期的には穏やかな減少傾向がみられる。



イ DO (溶存酸素量 : Dissolved Oxygen)

表5にDO (溶存酸素量) の調査結果を示す。

DOは水中に溶けている酸素の量を表す。値が小さいほど酸欠になり、生物が生息しにくい環境である。

表5 DO (溶存酸素量) (単位 : mg/L)

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
第1回 (5月)	表層	14.5	11.1	8.7	12.7	9.4	9.7
	底層	0.1	0.3	1.9	4.2	8.9	3.0
第2回 (8月)	表層	10.1	7.4	6.6	9.4	5.7	7.1
	底層	0.0	0.0	0.0	7.1	3.2	3.1
第3回 (10月)	表層	6.9	6.0	5.0	7.6	6.5	6.5
	底層	0.0	0.1	1.3	0.9	3.9	2.5
第4回 (1月)	表層	8.9	8.3	8.1	9.4	10.0	10.4
	底層	7.9	8.9	8.4	8.8	9.7	8.8
年度平均	表層	10.1	8.2	7.1	9.8	7.9	8.4
	底層	2.0	2.3	2.9	5.3	6.4	4.4

※網掛けは環境基準値未達成を示す。

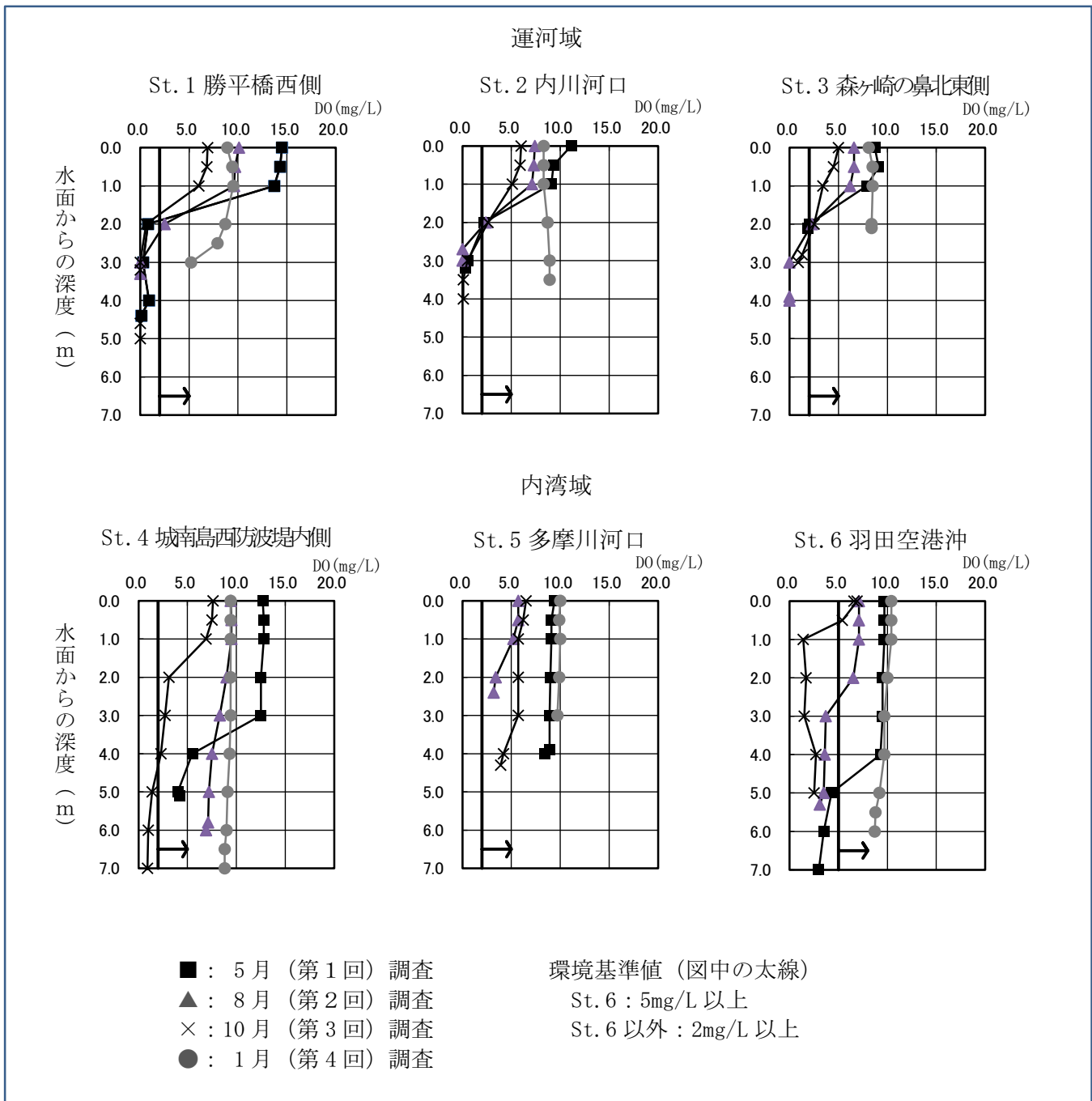


図3 DOの深度分布

ウ pH (水素イオン濃度)

表6にpH (水素イオン濃度) の調査結果を示す。

海水の場合は塩分の影響でアルカリ性を示す。陸水の影響が強い地点では中性側に傾き、植物プランクトンの光合成が活発な場合は、炭酸同化作用によってアルカリ性側に傾くことがある。

表6 pH（水素イオン濃度）

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
第1回 (5月)	表層	8.7	8.2	7.1	8.8	8.6	8.6
	底層	7.8	7.8	7.7	8.1	8.6	8.0
第2回 (8月)	表層	8.3	8.0	7.8	8.4	7.7	8.2
	底層	7.6	7.7	7.7	8.3	8.0	8.0
第3回 (10月)	表層	7.6	7.2	7.0	7.9	7.9	7.8
	底層	7.7	7.7	7.6	7.8	7.9	7.9
第4回 (1月)	表層	7.3	7.1	6.6	7.8	7.9	7.9
	底層	7.7	7.8	7.7	7.8	7.9	7.8
年度平均	表層	8.0	7.6	7.1	8.2	8.0	8.1
	底層	7.7	7.8	7.7	8.0	8.1	7.9

※網掛けは環境基準値未達成を示す。

エ n-ヘキサン抽出物質

n-ヘキサン抽出物質は、水中の油分汚染を表す。環境基準(検出されないこと)は、B類型である St. 6 羽田空港沖に対してのみ適用される。平成 29 年度は全地点で年間を通して検出下限値未満で、環境基準値を達成した。

オ 全窒素・全りん

大田区地先海域の環境基準は全窒素が 1.0mg/L 以下、全りんが 0.09mg/L 以下と設定されている。

表 7 に全窒素の調査結果を、図 4 に全窒素の経年変化を示す。全窒素については、平成 21 年度以降、全体としてはやや減少したまま横ばいとなっている。

表 7 全窒素 (単位: mg/L)

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
第1回 (5月)	表層	5.32	7.11	7.90	1.72	1.25	1.49
	底層	1.58	4.20	6.42	1.25	1.32	0.88
第2回 (8月)	表層	2.57	3.32	3.24	0.93	2.56	0.96
	底層	1.82	1.94	1.53	0.88	0.85	0.79
第3回 (10月)	表層	3.41	4.88	6.40	1.97	1.48	2.15
	底層	1.04	3.63	3.12	0.76	1.04	1.22
第4回 (1月)	表層	4.76	4.79	5.25	1.53	1.20	1.71
	底層	1.73	1.18	2.77	1.08	1.02	1.14
年度平均	表層	4.02	5.03	5.70	1.54	1.62	1.58
	底層	1.54	2.74	3.46	0.99	1.06	1.01

※網掛けは環境基準未達成を示す。

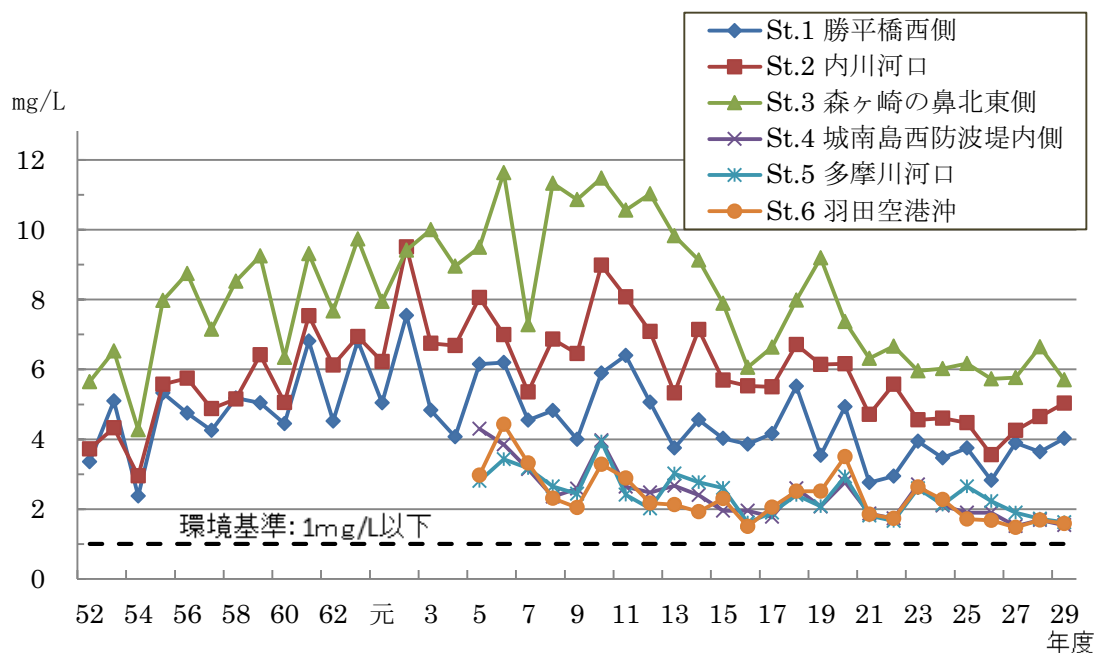


図4 全窒素の経年変化（表層・年度平均）

表8に全りんの調査結果を、図5に全りんの経年変化を示す。全りんについて地点で比較すると、表層、底層とも内湾域より運河域で高い値を示している。経年変化では、調査を始めた昭和57年度からほぼ横ばいで推移している。

表8 全りん (単位: mg/L)

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		運河域			内湾域		
第1回 (5月)	表層	0.804	0.891	1.08	0.170	0.114	0.146
	底層	0.406	0.549	0.926	0.129	0.122	0.102
第2回 (8月)	表層	0.582	0.680	0.539	0.180	0.283	0.173
	底層	0.422	0.402	0.348	0.171	0.133	0.150
第3回 (10月)	表層	0.557	0.773	1.040	0.173	0.153	0.181
	底層	0.229	0.504	0.526	0.121	0.118	0.136
第4回 (1月)	表層	0.643	0.611	0.794	0.091	0.093	0.121
	底層	0.182	0.115	0.374	0.071	0.076	0.083
年度平均	表層	0.647	0.739	0.863	0.154	0.161	0.155
	底層	0.310	0.393	0.544	0.123	0.112	0.118

※網掛けは環境基準値未達成を示す。

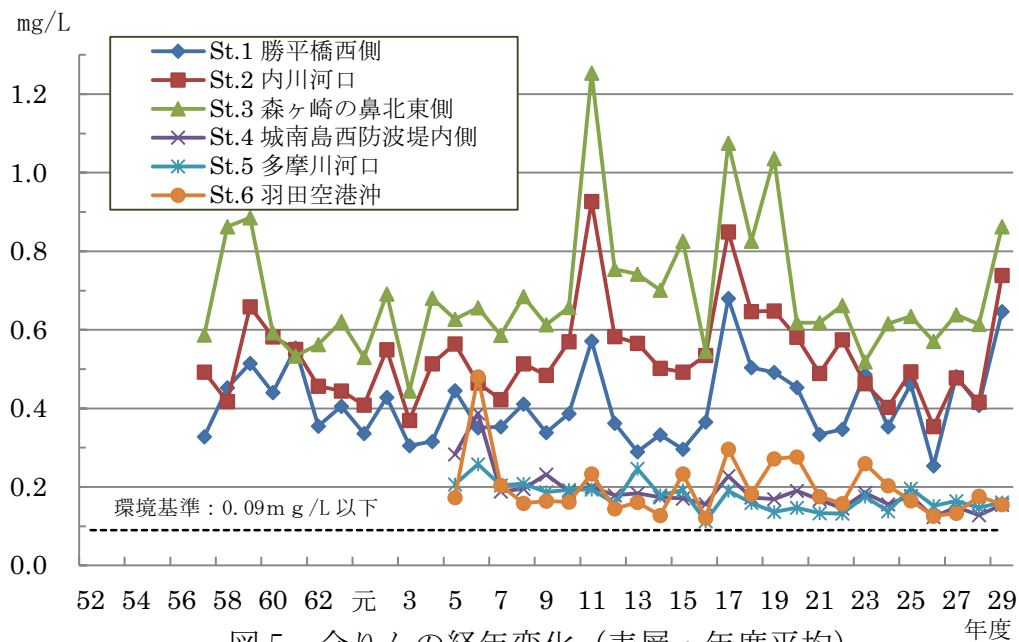


図5 全りんの経年変化（表層・年度平均）

カ 大腸菌群数

大腸菌群数は、し尿による汚染の程度を見るものである。水中に大腸菌群が存在することは、その水がし尿によって汚染されている可能性がある。海域における大腸菌群数の環境基準は、大田区地先海域については定めがない。

年度平均値は運河域（St. 1～St. 3）の表層が 1,700～4,500MPN/100ml、底層が 580～1,000MPN/100ml、内湾域（St. 4～St. 6）の表層が 180～410MPN/100ml、底層が 130～170MPN/100ml であった。

キ 透明度

透明度は、水の濁りの程度を表す指標で、水面から透明度板を識別できる限界の深さを m（メートル）で表す。

年度平均値は、運河域で 1.6～2.0m、内湾域で 2.1～2.3m で、最低値は 8 月の St. 5 多摩川河口で 0.5m、最高値は 1 月の St. 4 城南島西防波堤内側で 3.2m であった。

ク その他の項目

塩分濃度（単位：‰パーミル、1‰=0.1%）については、値が大きいほど水の比重が大きくなるため、下層ほど高い数値となる。表層では 16.0～24.2‰、底層では 28.1～31.4‰であった。

酸化還元電位（ORP）は底層より表層が高い値で推移している。表層においてはすべての地点でプラスの値（酸化状態）であった。底層においては運河域においてマイナスの値（還元状態）が見られた。

なお、内川河口で 8 月に実施した水質 24 項目では、砒素が 0.013mg/L で、環境

基準値を超えていた。砒素について今後注視していく必要がある。他の項目はすべて環境基準を達成していた。

(2) 底質

底質の分析測定地点は、St. 1～St. 3 の運河域 3 地点で実施した。

ア 臭気

St. 1～St. 3 の調査地点で硫化水素臭が確認された。

イ 酸化還元電位 (ORP)

酸化還元電位 (ORP) は、全地点でマイナス値 (還元状態) となり、硫化水素臭が確認され、 $-285\sim-388\text{mV}$ の強い還元状態であった。底質 (泥) 調査月以外も毎回の水質調査時に行っている現場調査では、8 月の St. 6 羽田空港沖で 11mV であったが、それ以外では運河域、内湾域とも、すべてマイナス値 (還元状態) であった。

ウ 総水銀・PCB

底質についての環境基準は設定されていないが、昭和 50 年 10 月環境庁 (当時) が総水銀と PCB について暫定除去基準を定めている。その基準は、総水銀については内湾で 35mg/kg 以上、運河で 30mg/kg 以上、PCB については 10mg/kg 以上となっている。

3 地点の結果は、総水銀が $0.06\sim0.36\text{mg/kg}$ 、PCB が $0.03\sim0.21\text{mg/kg}$ で暫定除去基準を大きく下回っている。

図 6 に底質の総水銀の経年変化を、図 7 に底質の PCB の経年変化を示す。

経年変化を見ると、総水銀については、調査を開始した昭和 49 年以降、昭和 60 年代頃まで減少が続き、その後、ほぼ横ばいで推移している。PCB については、昭和 50 年代は高値 (最高値は St. 2 内川河口で 3.0mg/kg) であったが、昭和 60 年代には急激に減少し、平成 5 年頃からは横ばいで推移している。

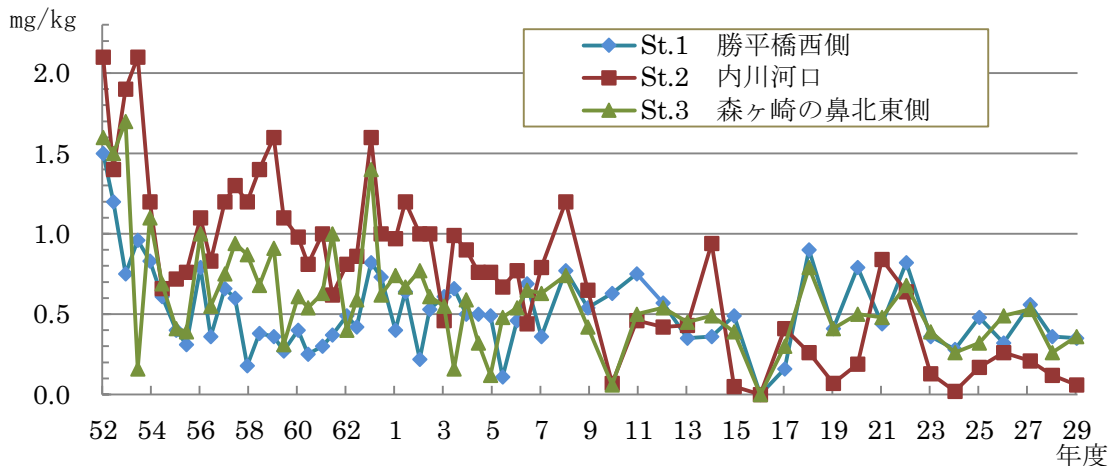


図 6 底質の総水銀の経年変化 (表層・年度平均値)

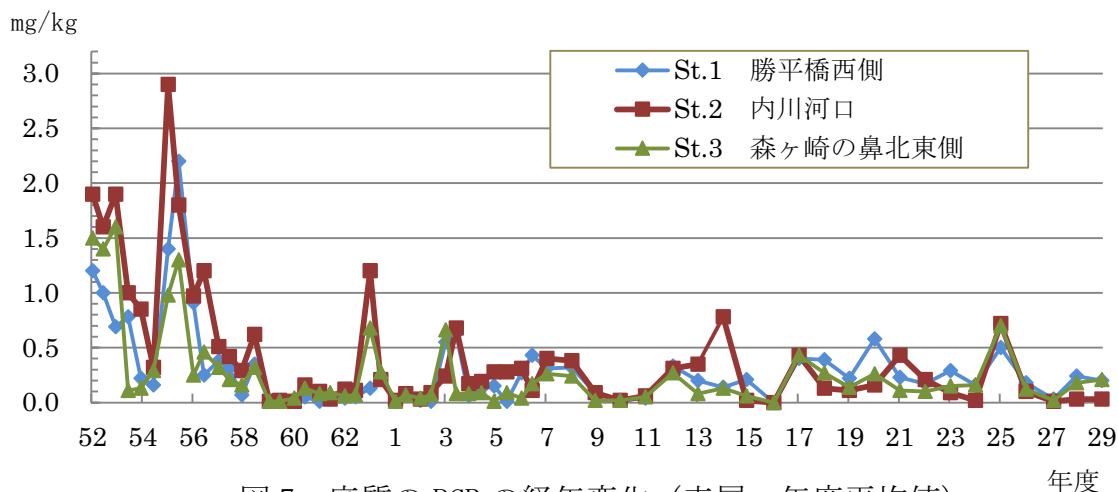


図7 底質のPCBの経年変化（表層・年度平均値）

6 まとめ

海域での有機性汚濁の指標となるCODは、基準の厳しいSt.6羽田空港沖で表層の75%水質値が3.2mg/Lと、環境基準を達成しなかった。羽田空港沖以外の地点では、全地点、表層、底層とも75%水質値で環境基準を達成した。

DOは、表層では全ての地点で環境基準を達成した。底層では5月に4地点、8月に4地点、10月に5地点で環境基準を達成しなかった。

全窒素の年間平均値は、St.4城南島西防波堤内側の1地点以外は全地点で環境基準を達成しなかった。

全りんごの年間平均値は、全地点で環境基準を達成しなかった。

閉鎖性水域の水質を効果的に改善するためには、雨天時の下水越流水流入による負荷削減のため合流式下水道の改善や、窒素とりんを削減する富栄養化対策が重要である。区では、東京湾に面する自治体で構成する東京湾自治体環境保全会議のメンバーとして、東京湾の水質浄化を図るため国等に対し、要請を行っている。

今後も、水質状況を把握するため、海域の定期調査を継続するとともに、事故時等にも適切に対応していく。