

川崎市内の河川、海域における化学物質濃度分布調査結果 (7)

- SPEED ' 98 関連物質を中心に -

Survey on Chemical Substance Concentration in the Water and Sediment at Kawasaki City (7)

- For Endocrine Disruptors in SPEED ' 98 -

小池 順一	Junichi KOIKE
千室 麻由子	Mayuko CHIMURO
千田 千代子	Chiyoko CHIDA
西村 和彦	Kazuhiko NISHIMURA

キーワード：環境ホルモン、ノニルフェノール、ビスフェノール A、フタル酸エステル、水質、底質、GC/MS

Key words : endocrine disruptors, nonylphenol, bisphenol A, phthalate, water, sediment, GC/MS

1 はじめに

人類がこれまでに作り出した化学物質は膨大な数に上り、さらに年々新しい化学物質が開発されている。様々な用途に利用され人類の生活向上に大きく寄与している反面環境中に放出され環境中での残留、食物連鎖により、人の健康や生態系に影響を及ぼしている。

1998 年 5 月に環境庁は環境ホルモン戦略計画 SPEED ' 98 を策定し、内分泌かく乱作用の疑いのもたれている物質について全国的な汚染実態調査をはじめとする各種調査が行われている。

川崎市においてもこれらの物質による汚染実態の把握及び対策が課題となっている。汚染実態調査の基礎となる市域内の詳細な環境データの収集をおこなっているが、内分泌かく乱作用だけでなく有害な化学物質はたくさんあり実態を把握するには時間と労力を要する。

今回も昨年に引き続き、環境庁 SPEED ' 98 において内分泌かく乱作用の疑いをもたれている物質を中心に川崎市内水域における汚染実態の把握をするための調査を実施した。

2 調査方法

2.1 調査項目

SPEED ' 98 に挙げられている物質を中心にフェノール類 10 物質とフタル酸エステル類 20 物質の計 30 物質を調査項目として選定した。なお、調査項目を表 1 に示した。

2.2 調査地点

調査地点図を図 1 に示す。

川崎市域の海域及び河川を調査対象とした。海域については、川崎港内の運河の配置等を考慮し 14 地点 (地点 No.1 ~ No.14) を調査地点とした。河川については、流域や合流地点等を考慮し 9 地点 (地点 No.15 ~ No.23) を調査地点とした。

表 1 調査項目

	調査項目名	分析方法
フェノール類	4-t-ブチルフェノール	溶媒抽出ー GC/MS
	4-n-ペンチルフェノール	
	4-n-ヘキシルフェノール	
	4-ヘプチルフェノール	
	4-t-オクチルフェノール	
	4-n-オクチルフェノール	
	ノニルフェノール	
	ビスフェノール A	溶媒抽出・誘 導体化ー
	2,4-ジクロロフェノール	GC/MS
ペンタクロロフェノール		
フタル酸エステル類	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	溶媒抽出ー GC/MS
	フタル酸ブチルベンジル	
	フタル酸ジ-n-ブチル	
	フタル酸ジクロロヘキシル	
	フタル酸ジエチル	
	フタル酸ジペンチル	
	フタル酸ジヘキシル	
	フタル酸ジプロピル	
	フタル酸ジメチル	
	フタル酸ジイソプロピル	
	フタル酸ジアリル	
	フタル酸ジイソブチル	
	フタル酸ジ-2-メトキシエチル	
	フタル酸ジヘプチル	
	フタル酸ジ-2-ブトキシメチル	
	フタル酸ジフェニル	
	フタル酸ジノニル	
	フタル酸ジ-n-オクチル	
	フタル酸ジイソノニル	
フタル酸ジイソデシル		

2.3 試料採取日

海域試料(地点 No. 1~No.14)は平成15年8月4日及び5日に、河川試料(地点 No.15~No.23)は平成15年8月25日に採取した。

2.4 調査対象

各調査項目について、水質及び底質を調査対象とした。ただし、五反田川・追分橋、二ヶ領本川・堰前橋及び二ヶ領用水・今井仲橋の3地点は底質の採取が困難で採取できなかった。

2.5 試料採取方法

水質試料については、ステンレス製の採水器を用いて表層水を採取した。底質試料については、エクマンバジ採泥器を用いて底質表面の泥を採取した。

2.6 分析方法

「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(平成10年10月 環境庁水質保全局水質管理課)及び「水質調査項目等調査マニュアル(平成11年12月環境庁水質保全局水質管理課)に記載されている水質、底質の分析法に準じて分析を行った。

フェノール類のうち、ビスフェノールA、2,4-ジクロロフェノール、ペンタクロロフェノールは溶媒抽出・誘導体化GC/MSで分析し、ノニルフェノール等については、溶媒抽出-GC/MSで分析した。フタル酸エステル類は溶媒抽出-GC/MSで分析した。なお、分析フローを図2~5に示した。フタル酸エステル類とアルキルフェノール類及びビスフェノールAは身近なところで大量に使われているので分析において、試薬や器具、分析操作時に汚染されることが多く、コンタミを抑えブランクを低くすることが重要である。



図1 調査地点

3 調査結果

3.1 水質

水質試料の調査結果を表2に示す。

フタル酸エステル類では、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル及びフタル酸ジエチルが検出された。フェノール類では、4-t-ブチルフェノール、4-t-オクチルフェノール、ノニルフェノール及びビスフェノールAが検出された。

濃度はフタル酸ジ-2-エチルヘキシルが<0.5~1.6µg/L、フタル酸ジエチルは<0.2~0.2µg/Lであった。4-t-ブチルフェノールは、<0.01~0.14µg/L、4-t-オクチルフェノールは、<0.01~0.01µg/L、ノニルフェノールは、<0.1~0.2µg/L及びビスフェノールAは<0.01~0.41µg/Lであった。

ールは、<0.1~0.2µg/L及びビスフェノールAは<0.01~0.41µg/Lであった。

3.2 底質

底質試料の調査結果を別紙表3-1,3-2,3-3に示す。

フタル酸エステル類では、フタル酸ジ-n-ペンチルとフタル酸ジフェニル以外の18物質が検出された。フェノール類で4-t-ブチルフェノール、4-t-オクチルフェノール、ノニルフェノール、ビスフェノールA、2,4-ジクロロフェノール及びペンタクロロフェノールの6物質が検出された。

濃度はフタル酸ジ-2-エチルヘキシルが600~29,000 µg/kg-dry、フタル酸ブチルベンジルは14~1,200 µg/kg-dry、フタル酸ジヘキシルは、<10~530 µg/kg-dry、フタル酸ジ-n-ブチルは、<25~6,600 µg/kg-dry、フタル酸ジシクロヘキシルは、<10~240 µg/kg-dry、フタル酸ジエチルは、<10~28 µg/kg-dry、フタル酸ジプロピルは、<0.1~25 µg/kg-dry、フタル酸ジメチルは、<10~1,900 µg/kg-dry、フタル酸ジイソプロピルは、<10~31 µg/kg-dry、フタル酸ジアリルは、<1~1,400 µg/kg-dry、フタル酸ジイソブチルは、<10~69 µg/kg-dry、フタル酸ジ-2-メトキシエチルは、<10~350 µg/kg-dry、フタル酸ジヘブチルは、44~4,800 µg/kg-dry、フタル酸ジ-2-プトキシエチルは、<10~1,000 µg/kg-dry、フタル酸ジノニルは、<10~660 µg/kg-dry、フタル酸ジ-n-オクチルは、<10~300 µg/kg-dry、フタル酸ジイソノニルは、<320~8,000 µg/kg-dry、

g/kg-dry、フタル酸ジイソデシルは、<320~11,000 µg/kg-dryであった。

アルキルフェノール類では4-t-ブチルフェノールが、<5~12 µg/kg-dry、4-t-オクチルフェノールが、<5~140 µg/kg-dry、ノニルフェノールが<50~3,200 µg/kg-dryであった。ビスフェノールAは、5~160 µg/kg-dryであった。

農薬のペンタクロロフェノールは、<5~11 µg/kg-dryであった。染料除草剤の合成中間体の2,4-ジクロロフェノールは、<5~31 µg/kg-dryであった。

水質試料及び底質試料について過去の調査結果と環境省が全国レベルで行った調査との比較を水質については表2に、底質については表3-1,3-2,3-3に示した。水質の結果は全国調査と比べても特に高い値ではなかった。しかし、底質ではほとんどの地点で検出され、全国調査と比べても検出濃度が高かった。

表2 水質調査結果

(単位: µg/L)

調査項目		フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸ジエチル	4-t-ブチルフェノール	4-t-オクチルフェノール	ノニルフェノール (mix)	ビスフェノールA
No.	調査地点						
1	末広運河先	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.01
2	大師運河先	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.01
3	夜光運河先	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.04
4	桜掘運河先	<0.5	<0.2	<0.01	0.01	0.1	0.01
5	池上運河先	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.02
6	南渡田運河先	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01
7	浮島沖	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	0.1	<0.01
8	東扇島沖	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01
9	川崎航路	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	0.1	0.01
10	京浜運河千鳥町	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.01
11	東扇島防波堤西	1.6	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01
12	京浜運河扇町	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01
13	扇島沖	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01
14	多摩川河口先	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.02
15	三沢川一の橋	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.01
16	五反田川・追分橋	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	0.2	0.02
17	二ヶ領本川・堰前橋	<0.5	<0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.01
18	二ヶ領用水・今井仲橋	<0.5	<0.2	<0.01	0.01	0.1	0.20
19	平瀬川・平瀬橋	<0.5	<0.2	0.14	0.01	0.1	0.41
20	麻生川・耕地橋	<0.5	<0.2	0.02	<0.01	0.1	0.01
21	真福寺川・水車橋前	<0.5	0.2	<0.01	<0.01	<0.1	0.04
22	矢上川・日吉橋	<0.5	<0.2	0.01	<0.01	0.1	0.20
23	早野川・馬取橋	<0.5	<0.2	0.03	<0.01	0.1	0.02

過去データ	川崎市(平成11年度)	-	-	<0.01~0.07	<0.01~0.08	<0.1	<0.01~0.02
	川崎市(平成12年度)	<0.5~9.2	<0.2	-	-	-	-
	川崎市(平成13年度)	<0.5~3.5	<0.2	-	-	-	-
	川崎市(平成14年度)	-	-	<0.01	<0.01~0.08	<0.1~0.3	<0.01~0.16
	環境庁(平成10年度)	<0.3~9.9	<0.1~1.1	<0.01~0.87	<0.01~13	<0.05~21	<0.01~1.7
	環境庁(平成11年度)	<0.3~6.6	<0.1~0.7	<0.01~0.03	<0.01~0.61	<0.1~4.6	<0.01~0.71
	環境省(平成12年度)	<0.3~6.9	<0.1~0.8	<0.01~0.62	<0.01~0.72	<0.1~7.1	<0.01~0.72
	黒本調査	4.3~6.8	-	<5(S51) <0.7(H8) <0.08~0.1(H9)	-	<5(S51) <0.4(S52) <1.1(H9)	<0.1(S51) <0.01~0.268(H8)

注) 表中にない調査項目は、全ての地点で不検出であった。

4 考察

平成15年度に環境省の内分泌かく乱化学物質問題検討会において、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ジエチル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジヘキシル、フタル酸プロピル等のフタル酸エステルは哺乳類を用いた人の健康への内分泌かく乱作用に関する試験結果及び魚類を用いた生態系への内分泌かく乱作用に関する試験結果でいずれも作用が認められなかったものに分類された。しかし、高用量(既報告で影響が認められた用量)では一般毒性と考えられる影響が認められた。樹脂の可塑剤などに使われているフタル酸エステル類は日本で年間約36万トン使用されており、フタル酸エステル類の中でフタル酸ジ-2-エチルヘキシルは約60%を占めており、可塑剤全体の約50%を占めている。図6にフタル酸ジ-2-エチルヘキシルの底質中の濃度を示した。大量に使われているため環境の底質中からも高濃度で検出された。

ノニルフェノールは、界面活性剤のノニルフェノールエトキシレート合成するための原料として用いられ、その他にもフェノール樹脂やインク用バインダーの原料及びゴムの酸化防止剤やエポキシ樹脂の安定剤などに用いられてきた。非イオン界面活性剤のノニルフェノールエトキシレートは好氣的生物処理により生分解されノニルフェノールモノエトキシレートやノニルフェノールジエトキシレートを生成するといわれており更に嫌氣的生分解によってノニルフェノールが生じると考えられている。ノニルフェノールは、内分泌かく乱作用等の評価を受け年々使用量は減少している。なお、国及び地方自治体の水質調査では、ノニルフェノールはnd~数µg/Lで検出されているが、ノニルフェノールエトキシレートの濃度がより高い傾向にある。しかし、底質ではノニルフェノールエトキシレートに比べノニルフェノールの濃度が高い傾向にある。図7の底質濃度では4-t-オクチルフェノール及び4-t-ブチルフェノールに比べノニルフェノールの濃度が高かったが、今後はノニルフェノールポリエトキシレート及びノニルフェノールの代替品等についても調査をしていく必要がある。

ビスフェノールAは、ポリカーボネイト樹脂やエポキシ樹脂の原料として年間約50万トン使用されており、今回大半の水質と全ての底質から検出された。内分泌かく乱作用も認められているので今後とも調査をしていく必要がある。

ダイオキシンの環境汚染は、焼却炉だけでなく農薬由来のものもある。今回ダイオキシン類の含有について報告されたことのある6農薬のうちフェノール系の農薬で、すでに農薬の登録が失効しているペンタクロロフェノール(PCP)とダイオキシン類の含有の報告はないが、染料除草剤の合成中間体である2,4-ジクロロフェノール(2,4-DCP)について調査を行った。図8にPCPと2,4-DCPの底質濃度を示した。多くの河川の底質から2,4-DCPが

検出されるとともに、すでに農薬として使われなくなったPCPも数地点で検出された。運河においても検出されたが、これは内陸部の影響を大きく受けているためと考えられる。このように過去に使用され現在使用されていない物質でも底質からは検出されたことから底質調査で化学物質の過去の履歴を見ることができた。

5 まとめ

今回は、継続で行っているフタル酸エステル類、ビスフェノールA、アルキルフェノール類及びダイオキシンの含有が報告されているフェノール系農薬等について調査した。

この調査は、各種化学物質の汚染実態把握及び対策に資する基礎データ蓄積のための調査の一つである。水質から検出される物質は少ないが底質から多数の物質が検出されており、農薬のように失効しすでに使われなくなった物質も検出されている。このように底質調査は、過去の化学物質の履歴を見ることができるので非常に有用である。今後、未調査の化学物質について調査を実施し環境の汚染状況を把握していく必要がある。また、高濃度又は高頻度で検出された物質については人の健康及び生活環境への影響等も考慮し定期的に監視していく必要がある。

文献

- 1) 環境庁環境保健部環境安全課：外因性内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について - 環境ホルモン戦略計画 SPEED'98 - 2000年11月版、(2000)
- 2) 環境庁水質保全局水質管理課：外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル(水質、底質、生物)(1998.10)
- 3) 環境庁水質保全局水質管理課：平成11年度水環境中の内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)実態調査結果、(2000.10)
- 4) 環境省環境管理局水環境部水環境管理課：平成12年度水環境中の内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)実態調査結果(2001.10)
- 5) 環境省環境保健部環境安全課：平成12年度版 化学物質と環境、(2001.3)
- 6) 環境省環境管理局水環境部水環境管理課：平成13年度水環境中の内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)実態調査結果(2002.10)
- 7) 化学工業日報社：14303の化学商品(2003)
- 8) 独立行政法人製品評価技術基盤機構：ノニルフェノールリスク評価管理研究会中間報告書(2003.8)
- 9) 独立行政法人製品評価技術基盤機構ノニルフェノールリスク評価管理研究会：ノニルフェノールおよびノニルフェノールエトキシレートのリスク管理の現状と今後のあり方(2004.10)
- 10) 独立行政法人製品評価技術基盤機構：フタル酸エステル類リスク評価管理研究会中間報告書(2003.5)

表3-1 底質調査結果 (単位: $\mu\text{g}/\text{kg-dry}$)

調査項目	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸ブチルベンジル	フタル酸ジヘキシル	フタル酸ジ-n-ブチル	フタル酸ジシクロヘキシル	フタル酸ジエチル	フタル酸ジプロピル	フタル酸ジメチル
No. 調査地点								
1 末広運河先	9300	160	51	704	19	20	10	1000
2 大師運河先	3200	57	21	557	<10	<10	<10	35
3 夜光運河先	18000	140	<10	127	<10	18	25	1900
4 桜掘運河先	29000	890	530	1200	240	28	17	660
5 池上運河先	11000	180	60	410	18	<10	<10	120
6 南渡田運河先	12000	1200	<10	1900	120	<10	10	990
7 浮島沖	1500	76	85	230	<10	<10	<10	<10
8 東扇島沖	1500	63	37	540	<10	<10	<10	93
9 川崎航路	2300	50	38	220	16	<10	<10	<10
10 京浜運河千鳥町	8200	640	76	140	140	<10	<10	98
11 東扇島防波堤西	600	14	<10	<25	<10	<10	<10	47
12 京浜運河扇町	15000	100	110	610	<10	<10	14	<10
13 扇島沖	2300	70	100	970	<10	<10	<10	51
14 多摩川河口先	9500	92	<10	710	22	<10	<10	12
15 三沢川・一の橋	6600	54	<10	87	<10	<10	<10	12
19 平瀬川・平瀬橋	12000	63	24	200	<10	<10	<10	1500
20 麻生川・耕地橋	5700	140	12	<25	<10	<10	<10	55
21 真福寺川・水車橋前	11000	59	28	1400	<10	<10	<10	<10
22 矢上川・日吉橋	8600	300	<10	1800	<10	<10	<10	<10
23 早野川・馬取橋	9200	170	23	6600	<10	<10	<10	55

過去データ	川崎市(平成11年度)	-	-	-	-	-	-	-
	川崎市(平成12年度)	240~33000	<10~77	<10~37	<25~78	<10	<10	<10~18
	川崎市(平成13年度)	52~11000	<10~91	<10	<25~670	<10~33	<10	<10
	川崎市(平成14年度)	-	-	-	-	-	-	-
	環境庁(平成10年度)	<25~210000	<10~1400	<10~17	<25~2000	<10~170	<10~22	<10
	環境庁(平成11年度)	<25~22000	<10~270	<10~11	<25~810	<10~16	<10	<10
	環境省(平成12年度)	<25~6100	<10~140	<10	<25~250	<10~75	<10~32	<10
	黒本調査	180~2200	13~16(S60)	-	150~580(H8)	<50(S60)	-	-

注) 表3-1,3-2、3-3 にない調査項目は全ての地点で不検出であった。
 地点番号 16~18 の地点は底質試料の採取が困難なため欠測扱いとした。

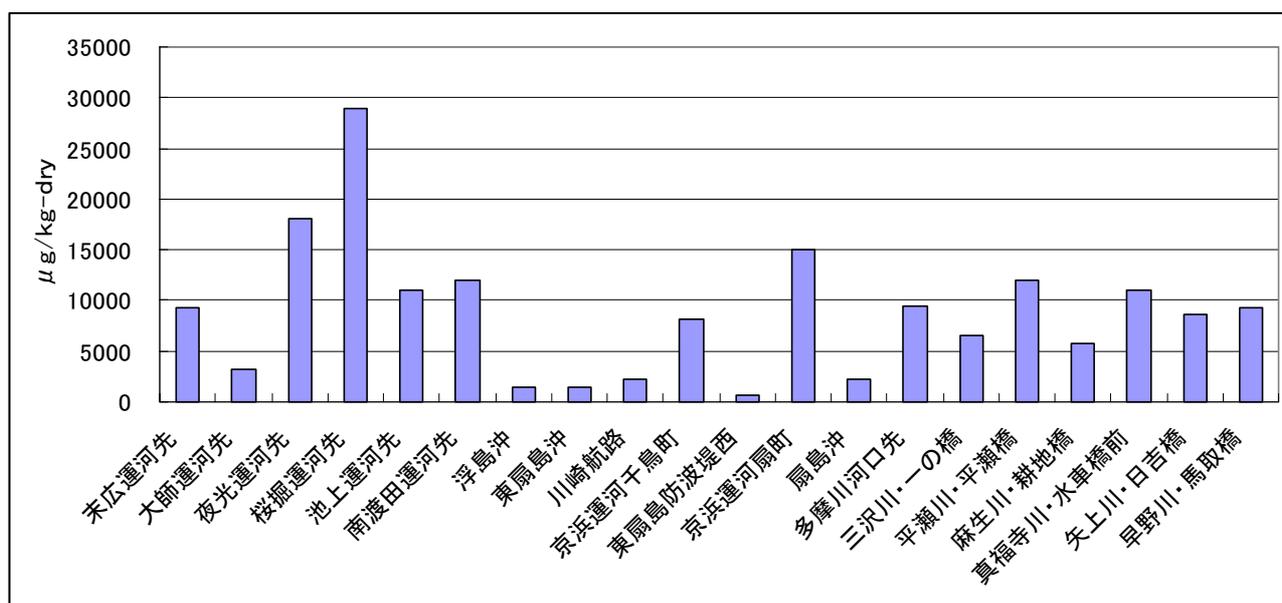


図6 フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの底質の濃度

表3-2 底質調査結果 (単位: µg/kg-dry)

調査項目 No. 調査地点	フタル酸 ジイソプロピル	フタル酸 ジアリル	フタル酸 ジイソブチル	フタル酸ジ-2- メトキシエチル	フタル酸 ジヘブチル	フタル酸ジ-2- プトキシエチル	フタル酸 ジニル	フタル酸ジ-n- オクチル
1 末広運河先	<10	150	11	290	690	80	53	95
2 大師運河先	<10	58	32	150	310	18	26	16
3 夜光運河先	<10	180	<10	66	960	650	100	50
4 桜掘運河先	31	1400	48	200	4800	730	660	300
5 池上運河先	<10	130	11	110	380	130	53	50
6 南渡田運河先	18	290	69	44	2100	1000	310	220
7 浮島沖	<10	130	12	<10	460	310	18	<10
8 東扇島沖	15	140	18	64	290	<10	12	<10
9 川崎航路	<10	140	<10	<10	480	170	31	<10
10 京浜運河千鳥町	<10	200	14	350	940	170	92	31
11 東扇島防波堤西	<10	31	<10	<10	44	<10	<10	<10
12 京浜運河扇町	11	170	38	160	720	57	550	46
13 扇島沖	17	80	34	180	350	100	<10	<10
14 多摩川河口先	<10	85	11	<10	850	72	57	92
15 三沢川・一の橋	<10	<10	<10	<10	220	37	17	27
19 平瀬川・平瀬橋	<10	44	<10	<10	2000	180	80	110
20 麻生川・耕地橋	<10	16	<10	<10	1700	140	39	55
21 真福寺川・水車橋前	<10	32	<10	<10	1000	210	77	81
22 矢上川・日吉橋	<10	19	<10	<10	850	85	65	46
23 早野川・馬取橋	<10	<10	<10	100	830	240	78	130

川崎市(平成11年度)	-	-	-	-	-	-	-	-
川崎市(平成12年度)	<10	<10	<10	<25	<10~530	<25	<10~760	<10~77
川崎市(平成13年度)	<10	<10	<10	<25	<10~400	<25	<10~33	<10~41
川崎市(平成14年度)	-	-	-	-	-	-	-	-
環境庁(平成10年度)	-	-	-	-	-	-	-	-
環境庁(平成11年度)	-	-	-	-	-	-	-	-
環境省(平成12年度)	-	-	-	-	-	-	-	-
黒本調査	-	-	<26(H8)	-	<1500(H8)	-	-	280~1410(H8)

注) 表3-1, 3-2, 3-3 にない調査項目は全ての地点で不検出であった。
地点番号 16~18 の地点は底質試料の採取が困難なため欠測扱いとした。

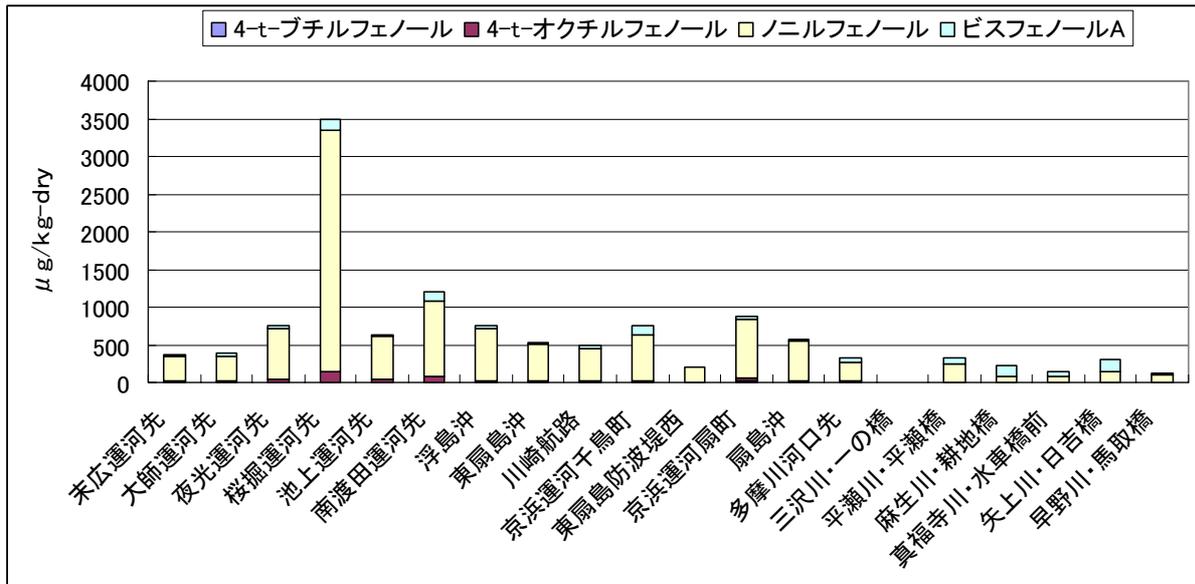


図7 フェノール類の底質濃度

表3-3 底質調査結果 (単位: µg/kg-dry)

調査項目 No. 調査地点	フタル酸 ジイソニル	フタル酸 ジイソデシル	4-tert-ブチル フェノール	4-tert-オクチル フェノール	ノニルフェノール (mix)	ビスフェノールA	2,4-ジクロロ フェノール	ペンタクロロ フェノール
1 末広運河先	1200	1800	<5	12	330	35	<5	<5
2 大師運河先	<320	670	<5	16	340	32	<5	<5
3 夜光運河先	1300	11000	<5	36	670	50	<5	<5
4 桜掘運河先	8000	5200	<5	140	3200	160	14	11
5 池上運河先	520	2800	<5	34	570	27	<5	<5
6 南渡田運河先	3400	9000	7	68	1000	130	<5	<5
7 浮島沖	<320	440	<5	30	690	28	<5	<5
8 東扇島沖	<320	8400	<5	20	500	20	<5	<5
9 川崎航路	810	8400	<5	19	430	40	<5	<5
10 京浜運河千鳥町	1900	5100	6	21	600	130	<5	<5
11 東扇島防波堤西	<320	<320	<5	<5	200	5	<5	<5
12 京浜運河扇町	670	7700	12	52	780	31	<5	<5
13 扇島沖	<320	1000	<5	21	530	14	<5	<5
14 多摩川河口先	1800	700	5	10	250	53	<5	<5
15 三沢川一の橋	430	<320	<5	<5	<50	6	<5	<5
19 平瀬川・平瀬橋	2400	400	<5	<5	250	72	8	<5
20 麻生川・耕地橋	2000	<320	<5	<5	81	140	31	9
21 真福寺川・水車橋前	2400	480	<5	<5	84	53	25	<5
22 矢上川・日吉橋	2300	<320	<5	<5	140	160	20	6
23 早野川・馬取橋	3000	870	<5	<5	100	19	16	<5

過去データ	川崎市(平成11年度)	-	-	<5	<5~1300	<50~5700	<5~52	<5	<5
	川崎市(平成12年度)	<25~600	<10~11000	-	-	-	-	-	-
	川崎市(平成13年度)	<25~3300	<25~6800	-	-	-	-	-	-
	川崎市(平成14年度)	-	-	<1~33	2~63	68~2100	2~78	-	-
	環境庁(平成10年度)	-	-	<5	<5~45	<50~4900	<5~67	<5~230	-
	環境庁(平成11年度)	-	-	<1.5~2.2	<1.5~170	<15~12000	<5~270	<5	-
	環境省(平成12年度)	-	-	<1.5~3.6	<1.5~160	<15~5600	<5~47	<5	-
	黒本調査	<3500(H8)	ND(S49)	<250(S51) <100(H8) <40(H9)	-	<250(S51) 50~70(S52) <150~1300(H9)	<5(S51) <5~600(H8)	<5(S53) <11(H8)	<50~360(S49) <10~14(H8)

注) 表3-1, 3-2, 3-3 にない調査項目は全ての地点で不検出であった。
地点番号16~18の地点は底質試料の採取が困難なため欠測扱いとした。

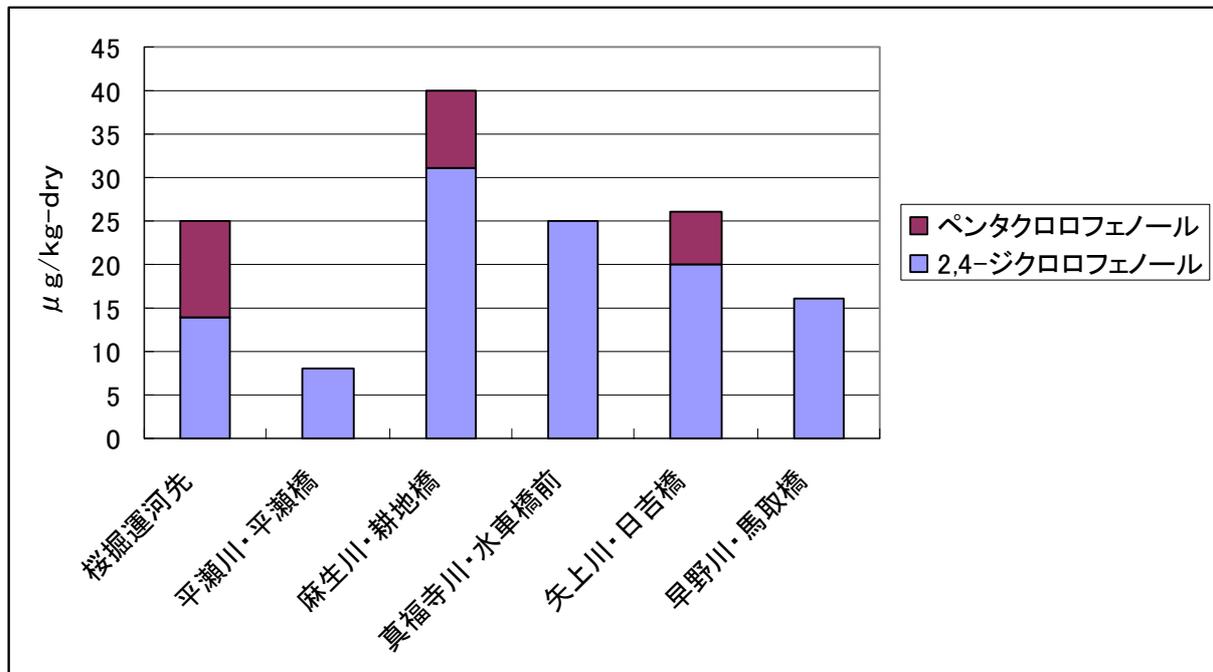


図8 ペンタクロロフェノールと2,4-ジクロロフェノールの底質濃度

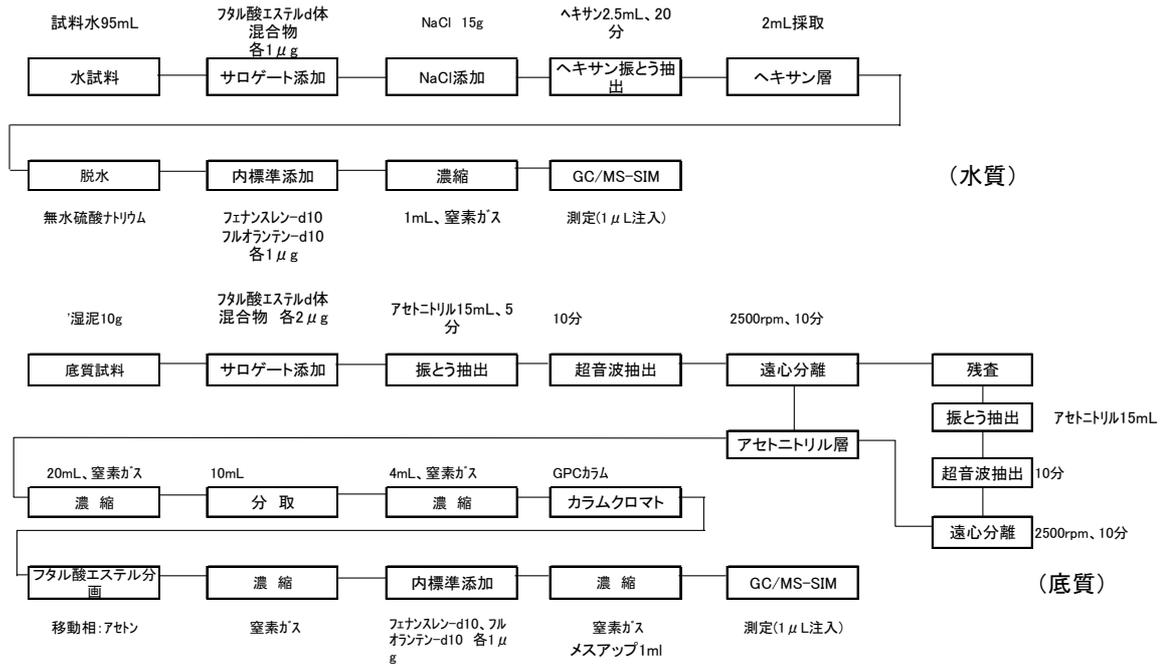


図2 フタル酸エステルの分析法 (水質、底質)

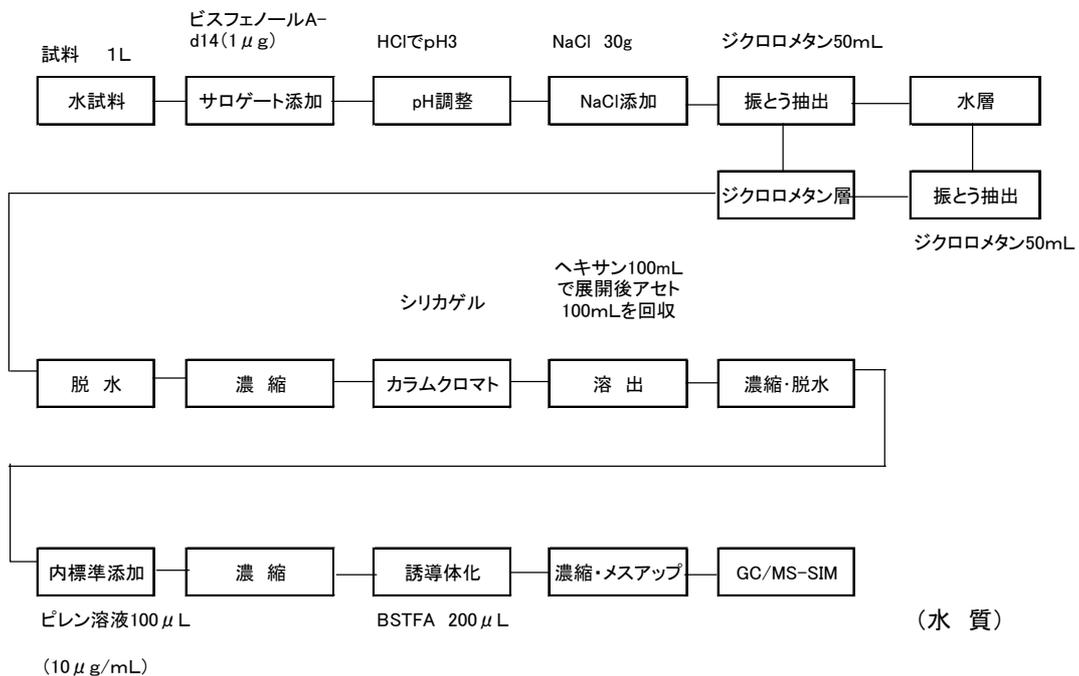


図3 ビスフェノールA、2, 4 - ジクロロフェノール、ペンタクロロフェノールの分析 (水質)

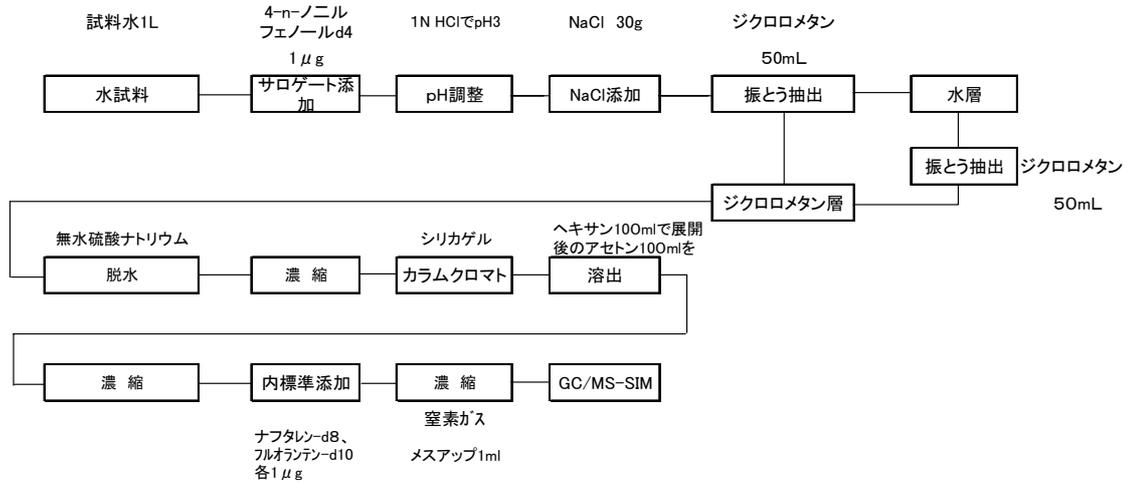


図 4 アルキルフェノール類の分析法 (水質)

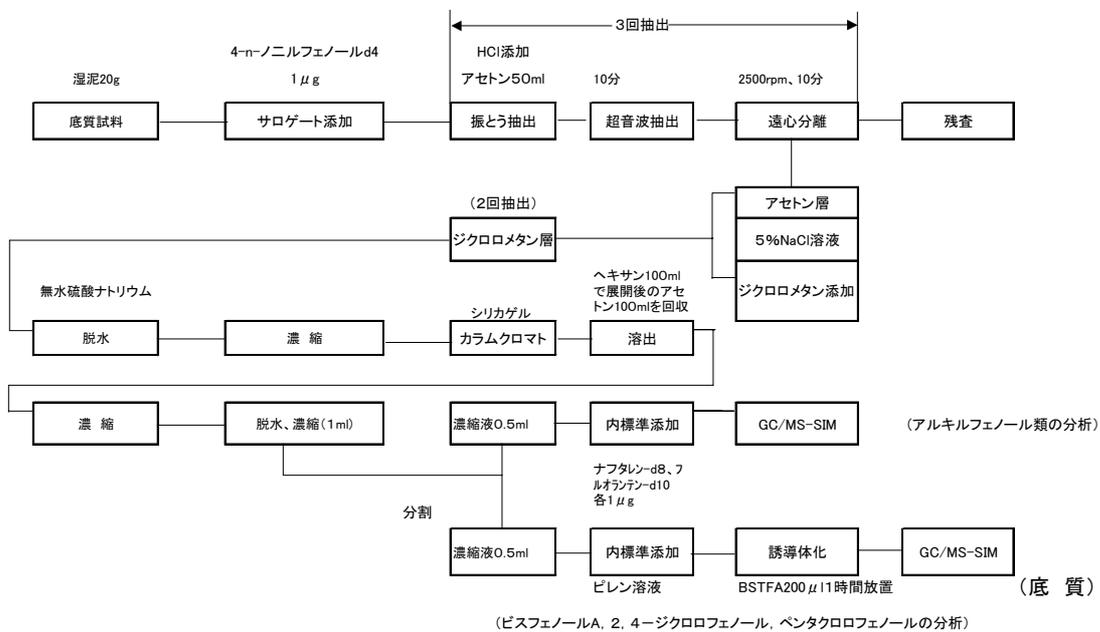


図 5 アルキルフェノール類、ビスフェノールA、2, 4 - ジクロロフェノール、ペンタクロロフェノールの分析 (底質)