

平成 17 年度川崎市内分泌攪乱^{かく}化学物質環境実態調査の結果について

1 はじめに

川崎市では、平成 10 年度以降、環境省が内分泌攪乱作用の有無、強弱、メカニズム等を解明するため、優先して調査研究を進めていく必要性の高い物質群として提示した 65 物質から測定法が確立されている物質を選定し、市域の大気、水質及び底質を対象に環境実態調査を実施してきました。このたび、平成 17 年度川崎市内分泌攪乱化学物質環境実態調査の結果がまとまりましたのでお知らせします。

2 調査物質

平成 17 年度は SPEED '98 で提示され、測定法が確立されている物質のうち、これまで調査を実施していなかった物質及びこれまでの調査で検出された物質を選定し、大気については 13 物質、水質及び底質については 5 物質をそれぞれ調査しました。

表 1 平成 17 年度調査対象物質

調査対象物質		調査媒体			主な用途等
		大気	水質	底質	
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	○	○	○	熱媒体、ノンカーボン紙、電気製品 (現在、国内では製造・使用等禁止)
2	ヘキサクロロベンゼン(HCB)	○			農薬(殺菌剤)、有機合成原料
3	<i>trans</i> -ノナクロル	◎			殺虫剤
4	1,2-ジブromo-3-クロロプロパン	◎			殺虫剤
5	ケルセン	◎			殺ダニ剤
6	エンドスルファン(ベンゾエピン)	◎			殺虫剤
7	ヘプタクロルエポキシサイド	◎			ヘプタクロル(殺虫剤)の代謝物
8	メトキシクロル	◎			殺虫剤
9	ノニルフェノール	○	○	○	界面活性剤の原料(ポリマー合成、農薬用)、 分解生成物
10	4- <i>t</i> -オクチルフェノール		○	○	〃
11	4- <i>n</i> -オクチルフェノール		○	○	〃
12	ビスフェノールA		○	○	ポリカーボネート、エポキシ樹脂の原料
13	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	○			シート、電線被覆剤等ポリ塩化ビニル製品の可塑剤
14	ベンゾフェノン	◎			医療品合成原料、保香剤等
15	4-ニトロトルエン	○			染料、医薬、農薬等の原料
16	オクタクロロスチレン	◎			有機塩素系化合物の副生成物

◎:平成17年度に初めて調査した物質

3 調査結果の概要

大気からは7物質、河川の水質からは4物質、海域の水質からは3物質、河川の底質からは4物質、海域の底質からは4物質が検出されました。

なお、ノニルフェノール及び4-*t*-オクチルフェノールについては、予測無影響濃度^{*1}（魚類に対し影響がないと予測される水中濃度）が示されていますが、いずれの地点においてもこれらの値を下回っていました。

表2 平成17年度調査結果概要

調査物質			平成17年度調査結果		
			大気 4地点	水質 河川:7地点 海域:5地点	底質 河川:2地点 海域:5地点
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)		0.078～1.1	0.00007～0.0061	2.6～240
2	ヘキサクロロベンゼン(HCB)		0.053～0.13	－	－
3	<i>trans</i> -ノナクロル		0.009～0.019	－	－
4	1,2-ジブロモ-3-クロロプロパン		ND	－	－
5	ケルセン		ND	－	－
6	エンドスルファン (ベンゾエピン)	α -エンドスルファン	ND	－	－
		β -エンドスルファン	ND	－	－
7	ヘプタクロル エポキサイド	Isomer A(<i>trans</i>)	ND	－	－
		Isomer B(<i>cis</i>)	0.00051～0.00081	－	－
8	メキシクロル		ND	－	－
9	ノニルフェノール		ND	ND～0.3	61～380
10	4- <i>t</i> -オクチルフェノール		－	ND～0.04	ND～19
11	4- <i>n</i> -オクチルフェノール		－	ND	ND
12	ビスフェノールA		－	ND～0.21	11～83
13	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル		15～47	－	－
14	ベンゾフェノン		0.5～0.9	－	－
15	4-ニトロトルエン		0.55～1.5	－	－
16	オクタクロロスチレン		ND	－	－

単位:大気はng/m³、水質は μ g/L、底質は μ g/kg-dry

ND:検出下限値未満

*1 ノニルフェノール及び4-*t*-オクチルフェノールの予測無影響濃度はそれぞれ0.608 μ g/L、0.992 μ g/Lとなっています。

4 大気調査結果（表 3 参照）

川崎港ふ頭建設事務所、田島測定局、中原測定局及び生田浄水場の 4 地点（図 1 参照）について、夏季（8 月）及び冬季（1 月）に調査を実施しました。

調査対象 13 物質のうち、7 物質が検出されました。このうち、ポリ塩化ビフェニール類（PCB）、ヘキサクロロベンゼン（HCB）、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル及び 4-ニトロトルエンの 4 物質については、年 2 回の調査で検出されました。

5 水質調査結果

(1) 河川（表 4 参照）

平瀬川（平瀬橋）、三沢川（一の橋）、二ヶ領本川（堰前橋）、麻生川（耕地橋）、真福寺川（水車橋）、早野川（馬取橋）及び矢上川（日吉橋）の 7 地点（図 2 参照）について、11 月に調査を実施しました。

調査対象 5 物質のうち、4 物質が検出されました。このうち、ポリ塩化ビフェニール類（PCB）及びビスフェノール A の 2 物質は、すべての地点から検出されました。

ノニルフェノール及び 4-*t*-オクチルフェノールについては、すべての地点で予測無影響濃度を下回っていました。

(2) 海域（表 5 参照）

浮島沖、扇島沖、京浜運河千鳥町、東扇島防波堤西及び京浜運河扇町の 5 地点（図 2 参照）について、9 月に調査を実施しました。

調査対象 5 物質のうち、3 物質が検出されました。このうち、ポリ塩化ビフェニール類（PCB）は、すべての地点から検出されました。

ノニルフェノール及び 4-*t*-オクチルフェノールについては、すべての地点で予測無影響濃度を下回っていました。

6 底質調査結果

(1) 河川（表 6 参照）

矢上川（日吉橋）及び三沢川（新布田橋）の 2 地点（図 2 参照）について、11 月に調査を実施しました。

調査対象 5 物質のうち、4 物質が検出されました。このうち、ポリ塩化ビフェニール類（PCB）、ノニルフェノール及びビスフェノール A の 3 物質は、すべての地点から検出されました。

(2) 海域（表 7 参照）

水質調査と同じ 5 地点について、9 月に調査を実施しました。

調査対象 5 物質のうち、4 物質が検出されました。このうち、ポリ塩化ビフェニール類（PCB）、ノニルフェノール及びビスフェノール A の 3 物質は、すべての地点から検出されました。

表3 平成17年度大気調査結果

単位:ng/m³

調査物質			調査結果								検出下限値		17年度の 濃度範囲
			川崎港ふ頭 建設事務所		田島測定局		中原測定局		生田浄水場				
			夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)		1.1	0.22	0.54	0.13	0.40	0.079	0.48	0.078	0.00001～0.002		0.078～1.1
2	ヘキサクロロベンゼン(HCB)		0.089	0.063	0.091	0.059	0.062	0.053	0.13	0.053	0.0037	0.0016	0.053～0.13
3	trans-ノナクロル		－	0.009	－	0.011	－	0.012	－	0.019	－	0.003	0.009～0.019
4	1,2-ジブromo-3-クロロプロパン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.020		ND
5	ケルセン		－	ND	－	ND	－	ND	－	ND	－	0.003	ND
6	エンドスルファン (ベンゾエピン)	α-エンドスルファン	－	ND	－	ND	－	ND	－	ND	－	0.005	ND
		β-エンドスルファン	－	ND	－	ND	－	ND	－	ND	－	0.007	ND
7	ヘプタクロル エポキサイド	Isomer A(trans)	－	ND	－	ND	－	ND	－	ND	－	0.00045	ND
		Isomer B(cis)	－	0.00056	－	0.00063	－	0.00051	－	0.00081	－	0.00045	0.00051～0.00081
8	メトキシクロル		－	ND	－	ND	－	ND	－	ND	－	0.001	ND
9	ノニルフェノール		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.33		ND
10	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル		16	17	31	18	47	15	36	18	4		15～47
11	ベンゾフェノン		－	0.9	－	0.6	－	0.5	－	0.6	－	0.4	0.5～0.9
12	4-ニトロトルエン		0.55	0.87	0.68	0.80	0.85	0.75	1.5	0.67	0.059	0.053	0.55～1.5
13	オクタクロロスチレン		－	ND	－	ND	－	ND	－	ND	－	0.002	ND

NDは検出下限値未満であることを示す。

ポリ塩化ビフェニール類(PCB)の検出下限値の欄には、各異性体の検出下限値の範囲を示した。

表 4 平成 17 年度河川水質調査結果

単位: $\mu\text{g/L}$

調査物質		調査結果							検出 下限値	17年度の 濃度範囲
		平瀬川 (平瀬橋)	三沢川 (一の橋)	二ヶ領本川 (堰前橋)	麻生川 (耕地橋)	真福寺川 (水車橋)	早野川 (馬取橋)	矢上川 (日吉橋)		
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	0.0061	0.00065	0.00034	0.00020	0.00008	0.00018	0.00057	0.00001～ 0.00002	0.00008～0.0061
2	ノニルフェノール	ND	0.2	ND	0.2	0.2	ND	ND	0.1	ND～0.2
3	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	0.01	ND	ND	0.04	ND	ND	0.02	0.01	ND～0.04
4	4- <i>n</i> -オクチルフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
5	ビスフェノールA	0.21	0.04	0.06	0.03	0.02	0.09	0.09	0.01	0.02～0.21

NDは検出下限値未満であることを示す。

ポリ塩化ビフェニール類(PCB)の検出下限値の欄には、各異性体の検出下限値の範囲を示した。

表 5 平成 17 年度海域水質調査結果

単位: $\mu\text{g/L}$

調査物質		調査結果					検出 下限値	17年度の 濃度範囲
		浮島沖	扇島沖	京浜運河 千鳥町	東扇島 防波堤西	京浜運河 扇町		
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	0.00064	0.00007	0.00068	0.00015	0.00042	0.00001～ 0.00002	0.00007～0.00068
2	ノニルフェノール	0.3	ND	ND	ND	ND	0.1	ND～0.3
3	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
4	4- <i>n</i> -オクチルフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	ND
5	ビスフェノールA	0.03	0.02	0.03	ND	0.09	0.01	ND～0.09

NDは検出下限値未満であることを示す。

ポリ塩化ビフェニール類(PCB)の検出下限値の欄には、各異性体の検出下限値の範囲を示した。

表 6 平成 17 年度河川底質調査結果

単位: $\mu\text{g/kg-dry}$

調査物質		調査結果		検出 下限値	17年度の 濃度範囲
		矢上川 (日吉橋)	三沢川 (新布田橋)		
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	5.2	2.6	0.001～ 0.006	2.6～5.2
2	ノニルフェノール	380	61	5	61～380
3	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	10	ND	5	ND～10
4	4- <i>n</i> -オクチルフェノール	ND	ND	5	ND
5	ビスフェノールA	83	20	5	20～83

NDは検出下限値未満であることを示す。

ポリ塩化ビフェニール類(PCB)の検出下限値の欄には、各異性体の検出下限値の範囲を示した。

表 7 平成 17 年度海域底質調査結果

単位: $\mu\text{g/kg-dry}$

調査物質		調査結果					検出 下限値	17年度の 濃度範囲
		浮島沖	扇島沖	京浜運河 千鳥町	東扇島 防波堤西	京浜運河 扇町		
1	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	49	53	210	32	240	0.001～ 0.006	32～240
2	ノニルフェノール	210	120	130	120	300	5	120～300
3	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	7	ND	5	5	19	5	ND～19
4	4- <i>n</i> -オクチルフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	5	ND
5	ビスフェノールA	15	11	46	11	28	5	11～46

NDは検出下限値未満であることを示す。

ポリ塩化ビフェニール類(PCB)の検出下限値の欄には、各異性体の検出下限値の範囲を示した。

7 調査地点

(1) 大気調査地点

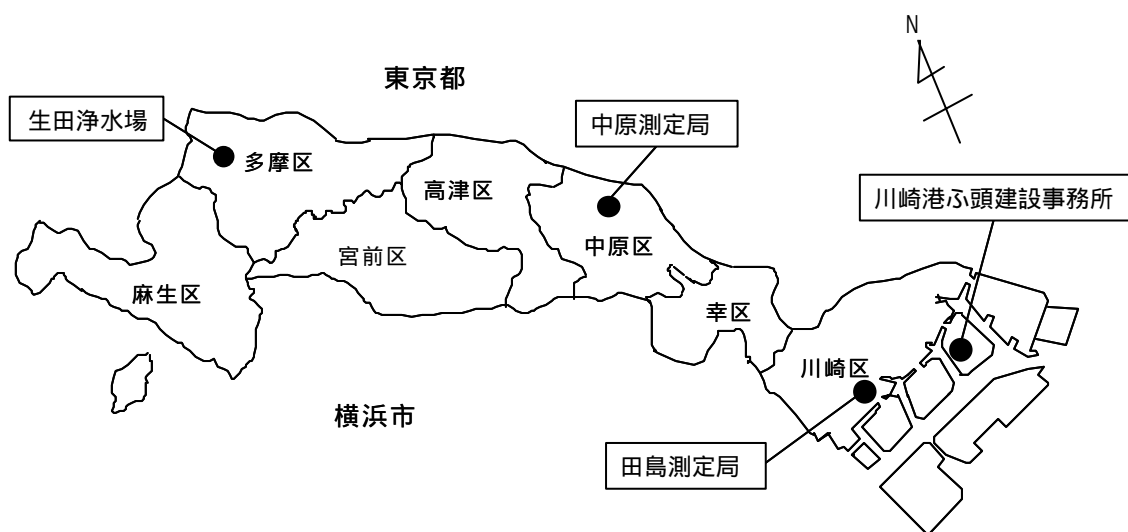


図1 大気調査地点（測定局とは一般環境大気測定局を指します。）

(2) 水質及び底質調査地点

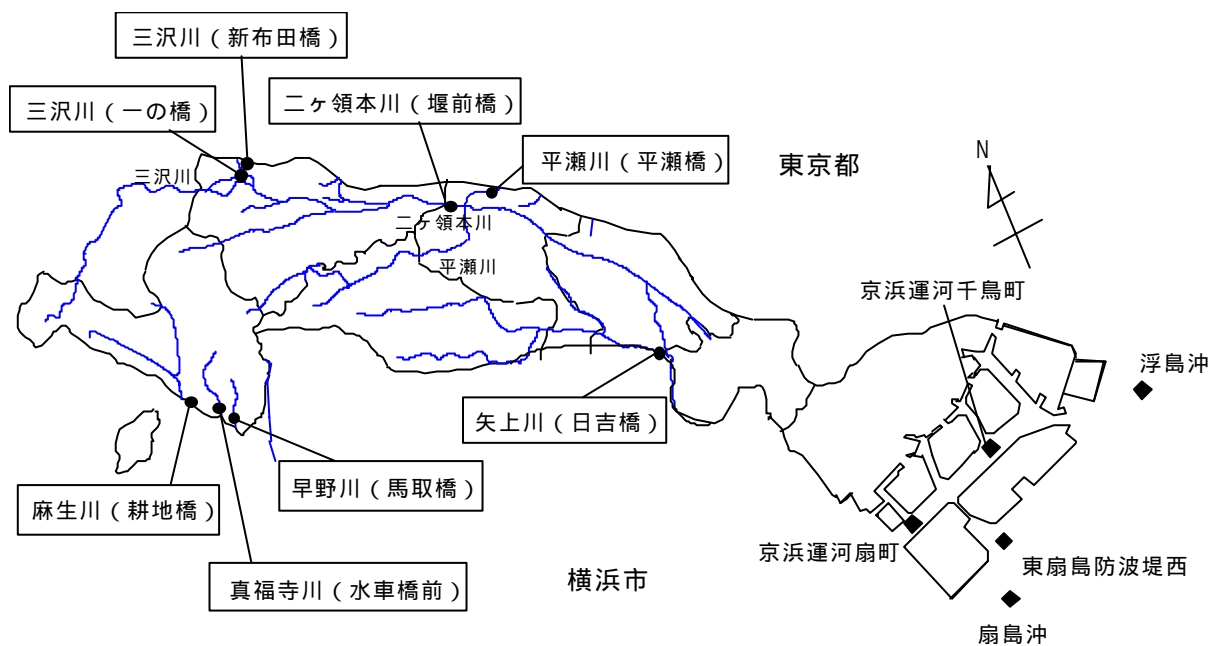


図2 水質及び底質調査地点

8 分析方法

表 8 平成 17 年度調査物質の分析方法

調査媒体	調査物質	分析方法
大気	ポリ塩化ビフェニール類 (PCB)	「平成16年3月モニタリング調査マニュアル」 (環境省環境保健部環境安全課)に示す方法
	<i>trans</i> -ノナクロル	
	ヘプタクロルエポキシサイド	
	ケルセン	「平成14年度及び15年度内分泌攪乱化学物質に おける環境実態調査結果(大気)について」 (環境省環境管理局大気環境課)に示す方法
	エンドスルファン(ベンゾエピン)	
	メキシクロル	
	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	
	ベンゾフェノン	
	オクタクロロスチレン	「平成12年度及び13年度内分泌攪乱化学物質に おける環境実態調査結果(大気)について」 (環境省環境管理局大気環境課)に示す方法
	ノニルフェノール	
	ヘキサクロロベンゼン (HCB)	「平成10年度化学物質分析法開発調査報告書」 (環境庁)と同等な方法
	1,2-ジブロモ-3-クロロプロパン	「平成14年度及び15年度内分泌攪乱化学物質に おける環境実態調査結果(大気)について」 (環境省環境管理局大気環境課)と同等な方法
	4-ニトロトルエン	
水質・底質	ポリ塩化ビフェニール類 (PCB)	「平成16年3月モニタリング調査マニュアル」 (環境省環境保健部環境安全課)に示す方法
	ノニルフェノール	「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)に 示す方法
	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	
	4- <i>n</i> -オクチルフェノール	
	ビスフェノールA	

9 ノニルフェノール詳細環境調査結果

環境省(当時、環境庁)は平成10年度に環境ホルモン緊急全国一斉調査を実施し、その結果、川崎市の排水路から予測無影響濃度を上回るノニルフェノールが検出されました。(ノニルフェノールの予測無影響濃度は、平成13年に環境省の試験により $0.608\mu\text{g/L}$ と示されました。)

このため、川崎市では、予測無影響濃度を上回っていた排水路について、継続的に水質調査を実施しています。平成17年度は平成16年度調査で予測無影響濃度を上回っていた宮内排水路について、多摩川合流前地点及び合流前上流700m地点の2地点について調査を実施しました。

その結果、合流前上流700m地点では予測無影響濃度を上回っていましたが、多摩川合流前地点では予測無影響濃度を下回っていました。

表9 排水路におけるノニルフェノール濃度の推移

単位: $\mu\text{g/L}$

地点名		ノニルフェノール濃度					
		環境省による 全国一斉調査	川崎市による調査				
		H10年度	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度
		H10.11.20	H13.9.6	H14.12.3	H15.12.3	H16.12.2	H18.3.22
宮内排水路	多摩川合流前	2.0	0.2	1.5	0.4	0.5	0.2
	合流前上流700m (開渠部)	12	9.1	8.5	5.8	14	5.4
	合流前上流800m (開渠部)	—	—	5.5	1.8	2.0	—
諏訪排水路(多摩川合流前)		1.0	0.3	2.7	0.5	0.4	—
登戸排水路(多摩川合流前)		0.2	< 0.1	0.3	0.2	0.1	—

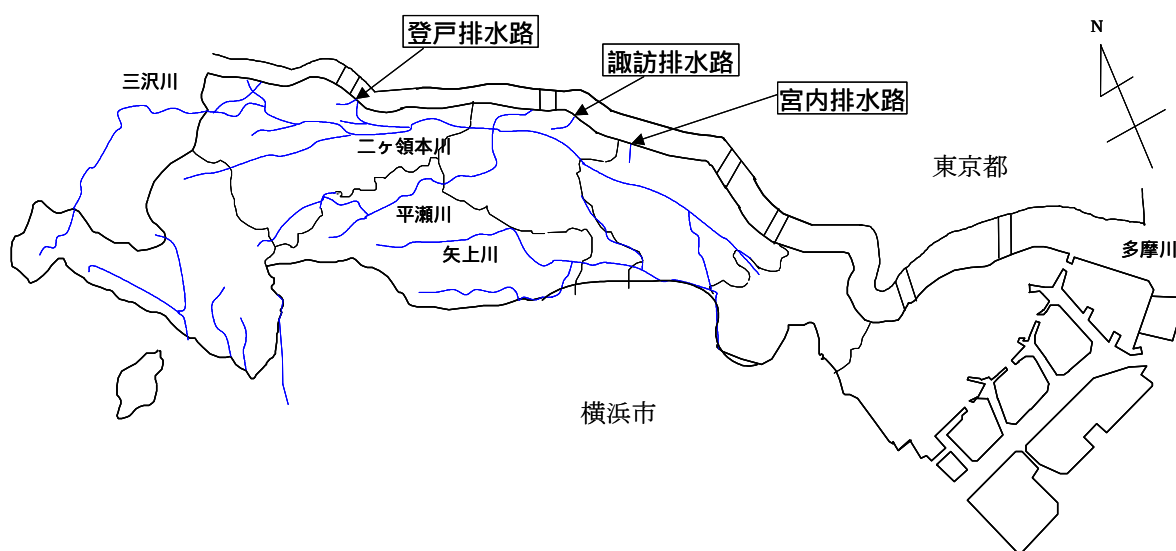


図3 ノニルフェノール詳細環境調査地点