

川崎市の水環境中における化学物質の環境実態調査(2022年度)

Measurement Results of Unregulated Chemical Substances in Water Environment of Kawasaki City (2022)

江原 均

EHARA Hitoshi

伊東 優介

ITO Yusuke

関 昌之

SEKI Masayuki

要旨

本調査は、「川崎市化学物質環境実態調査」の一般環境調査として実施した調査である。ジフェニルエーテルについて、水質試料を市内河川9地点で、ジブチルスズ化合物について、水質試料を市内河川7地点及び海域3地点、底質試料を海域3地点で調査した。ジフェニルエーテルは全ての地点で定量下限未満であった。ジブチルスズ化合物は、水質試料は検出される地点はあったが、PNEC(予測無影響濃度)を上回る地点はなかった。底質試料ではすべての地点で検出された。

キーワード: 未規制化学物質、ジフェニルエーテル、ジブチルスズ化合物

Key words: Unregulated Chemical Substances, Diphenyl Ether, Dibutyltin Compounds

1 はじめに

本調査は、「川崎市化学物質環境実態調査」の一般環境調査として実施した調査である。化学物質による環境汚染の未然防止を図るため、化学物質の濃度等の実態を把握し、その結果を本市の化学物質対策のための基礎資料を得ることを目的としている。2022年度はジフェニルエーテルとジブチルスズ化合物について、市内河川及び海域において実態調査を実施したので結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査物質

本調査では、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(以下、化管法)のPRTR制度対象物質及び環境省環境リスク初期評価実施物質の中から、予測無影響濃度(以下、PNEC)が設定されている物質や、環境省の化学物質実態調査(以下、エコ調査)で分析法開発調査や全国での環境調査を行う物質を対象としている。

ジフェニルエーテルについては、エコ調査で分析法開発を行った物質であり、物理化学的性状等を表1、構造式を図1に示す。

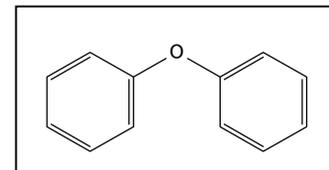


図1 構造式

ジブチルスズ化合物については、環境省の初期リスク評価結果がA(詳細な評価を行う候補と判定された物質)となっている。ジブチルスズ化合物の物理化学的性状等(二塩化物のもの)を表2、構造式を図2に示す。

表2 物理化学的性状等²⁾

項目	二塩化ジブチルスズ
分子量	303.85
融点	43°C
沸点	135°C
水溶解度	92 mg/L (20°C)
蒸気圧	2 mmHg (100°C)
log P _{ow}	1.56
毒性	経口: LD ₅₀ 100 mg/kg(ラット)
用途	塩ビ安定剤中間体、触媒

表1 物理化学的性状等¹⁾

項目	ジフェニルエーテル
分子量	170.21
融点	28°C
沸点	170.2°C
水溶解度	0.002 g/100 mL
蒸気圧	2.7 Pa (25°C)
log P _{ow}	4.21
比重	1.08
急性毒性	経口: LD ₅₀ : 2450 mg/kg(ラット) 皮膚: LD ₅₀ : >7940 mg/kg(ウサギ)
用途	石けん用香料及び熱媒体、合成原料

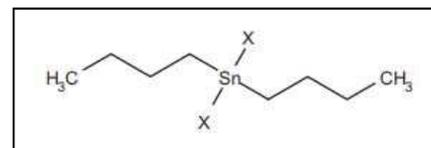


図2 構造式

2.2 調査地点及び試料採取等

調査地点を図3に、試料採取日を表3に示す。

ジフェニルエーテルについては、河川8地点で、季節間における環境濃度の変動の把握を目的として計5回調査を実施した。ジブチルスズ化合物については、河川7

地点（地点16を除く）及び海域3地点年1回調査を実施し、そのうち海域3地点では、底質中の調査も実施した。

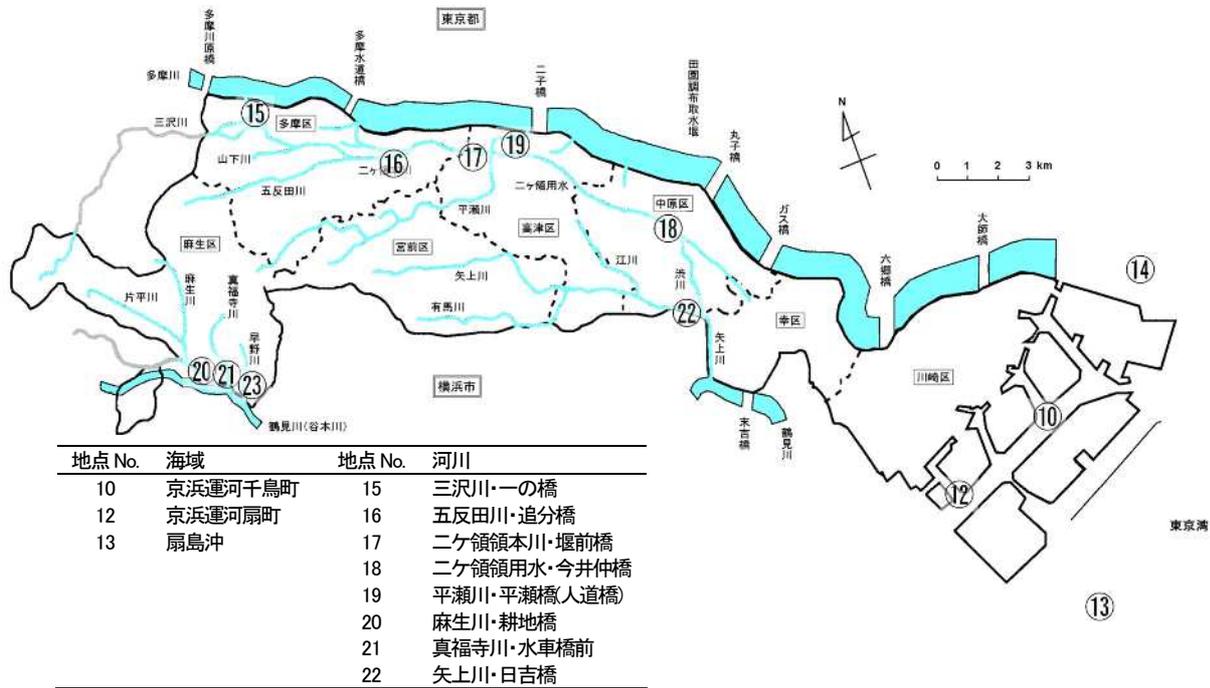


図3 調査地点

表3-1 試料採取日 (ジフェニルエーテル)

地点	夏季	秋季①	秋季②	冬季	春季
海域	2022年	8月24日	9月7日	12月7日	2023年
河川	6月1日	8月23日			

表3-2 試料採取日 (ジブチルスズ化合物)

	河川	海域(水質・底質)
採取日	2022年8月23日	2022年8月24日

2.3 分析方法

2.3.1 ジフェニルエーテル

ジフェニルエーテルは、エコ調査で分析法開発を行っており、その方法¹⁾に則り、分析を行った。(図4)

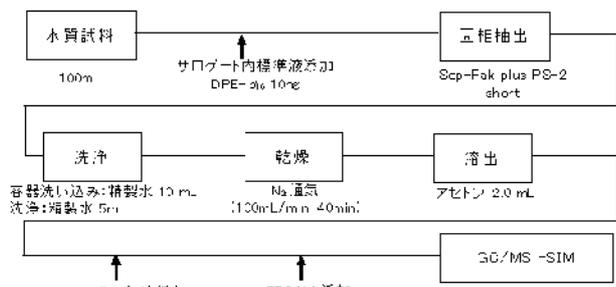


図4 分析フロー (ジフェニルエーテル)

2.3.2 ジブチルスズ化合物 (水質試料)

ジブチルスズ化合物の水質試料については、平成26年度化学物質分析法開発調査報告書²⁾の分析法に則り、分析を行った。(図5)

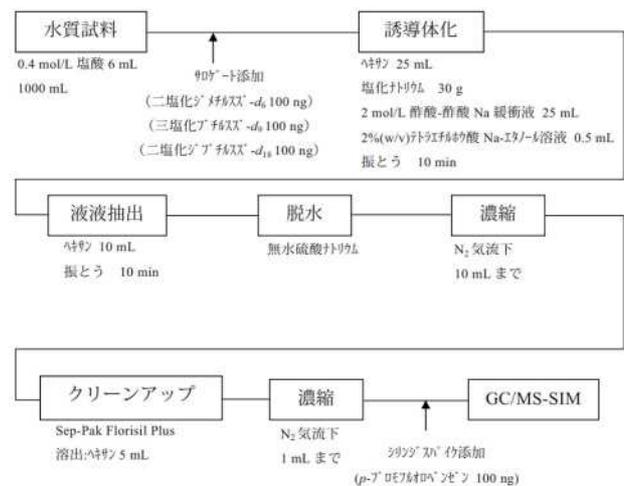


図5 分析フロー (ジブチルスズ化合物・水質)

2.3.3 ジブチルスズ化合物 (底質試料)

ジブチルスズ化合物の底質試料については、平成13年度要調査項目等調査マニュアル³⁾の分析法に則り、分析を行った。(図6)

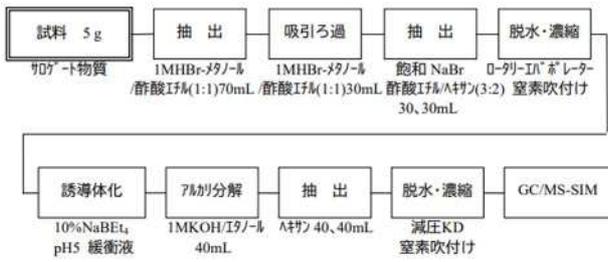


図6 分析フロー（ジブチルスズ化合物・底質）

3 結果と考察

3.1 ジフェニルエーテル

ジフェニルエーテルの調査結果を表4に示す。9月の多くの地点をはじめ、検出されることがあったが、いずれも定量下限未満であった。

表4 調査結果（ジフェニルエーテル） [t_g/L]

調査地点	2022年				2023年
	6月	8月	9月	12月	3月
10 京浜運河千鳥町	tr(4.8)	<2.9	tr(3.6)	<2.9	<2.9
12 京浜運河扇町	<2.9	<2.9	tr(3.3)	<2.9	<2.9
13 扇島沖	<2.9	<2.9	tr(4.4)	<2.9	<2.9
15 三沢川一の橋	<2.9	<2.9	tr(4.4)	<2.9	tr(4.5)
16 五反田川・追分橋	<2.9	-	tr(5.2)	<2.9	<2.9
17 ニケ領本川・堰前橋	<2.9	<2.9	tr(4.5)	<2.9	<2.9
18 ニケ領用水・今井仲橋	<2.9	<2.9	<2.9	<2.9	<2.9
19 平瀬川・平瀬橋	<2.9	tr(4.1)	tr(4.8)	<2.9	<2.9
20 麻生川・耕地橋	<2.9	<2.9	tr(4.8)	<2.9	<2.9
21 真福寺川・水車橋前	<2.9	<2.9	<2.9	<2.9	<2.9
22 矢上川・日吉橋	<2.9	<2.9	tr(4.8)	<2.9	<2.9

tr(数値)：検出下限以上、定量下限未満の参考値
検出下限(MDL):2.9、定量下限(MQL):7.7

3.2 ジブチルスズ化合物

ジブチルスズ化合物の調査結果を表5に示す。河川水中の多くの地点で検出された。また底質は、全ての地点で検出された。

表5 調査結果（ジブチルスズ化合物）

調査地点	水質 [t _g /L]	底質 [t _g /kg]
10 京浜運河千鳥町	<0.00057	18
12 京浜運河扇町	<0.00057	16
13 扇島沖	<0.00057	9.7
15 三沢川一の橋	<0.00057	-
17 ニケ領本川・堰前橋	0.00063	-
18 ニケ領用水・今井仲橋	0.0027	-
19 平瀬川・平瀬橋	0.0011	-
20 麻生川・耕地橋	<0.00057	-
21 真福寺川・水車橋前	<0.00057	-
22 矢上川・日吉橋	0.0018	-

ジブチルスズ化合物の平成10年度の調査結果⁴⁾では、河川水が0.010~0.046 μg/L、海水が0.0075~0.019 μg/L、底質が12~520 μg/kgであった。これらの調査結果と比べると、おおむね減少傾向であることが確認できる。しか

し、年1回の調査であることや、現在でも検出されていることを考えると、今後も注視が必要であると考えられる。

3.3 生態リスク評価

ジブチルスズ化合物には、水環境中のPNECが設定されている。⁵⁾

環境省の環境リスク初期評価では、予測環境中濃度（以下、PEC）とPNECとの比較により、表6のように生態リスクに関する判定が行われる⁶⁾。

表6 生態リスク判定

判定	評価の分類	
A	$1 \leq PEC/PNEC$	詳細な評価を行う候補と考えられる。
B	$0.1 \leq PEC/PNEC < 1$	情報収集に努める必要があると考えられる。
C	$PEC/PNEC < 0.1$	現時点では作業は必要ないと考えられる。

ジブチルスズ化合物について、PECの代わりに実測濃度（以下、EC）を使用してEC/PNECを算出し、生態リスクの判定を行った。EC/PNECとその生態リスク判定結果を表7に示す。

多くの地点では判定がCであったが、ニケ領用水・今井仲橋のみ、EC/PNECが0.12と、0.1を上回ったことから、生態リスクの判定は、「B」となり、「情報収集に努める必要があると考えられる」物質であると評価された。

表7 EC/PNEC最大値と生態リスク判定結果

調査地点	EC/PNEC	判定結果
10 京浜運河千鳥町	<0.1	C
12 京浜運河扇町	<0.1	C
13 扇島沖	<0.1	C
15 三沢川一の橋	<0.1	C
17 ニケ領本川・堰前橋	<0.1	C
18 ニケ領用水・今井仲橋	0.12	B
19 平瀬川・平瀬橋	<0.1	C
20 麻生川・耕地橋	<0.1	C
21 真福寺川・水車橋前	<0.1	C
22 矢上川・日吉橋	<0.1	C
PNEC ⁵⁾	0.022	-

4 まとめ

ジフェニルエーテルは、市内全域で定量下限未満であった。

ジブチルスズ化合物は、水質試料は河川で観測される地点があったが、全てPNECを下回っていた。しかし1地点で生態リスク評価結果がBであった。底質試料については、海域全地点で観測された。

なお、本調査のジフェニルエーテルについては、環境省化学物質実態調査分析法開発調査で、川崎市環境総合研究所が開発した分析法を用いて行ったものである。

文献

- 1) 環境省大臣官房環境保健部環境安全課：化学物質分析法開発調査報告書(令和3年度) ジフェニルエーテル(別名:フェノキシベンゼン)の分析法(GC/MS)(水質)
<https://www.nies.go.jp/kisplus/images/bunseki/pdfs/kurohon/2021/adoc2021-1-0132.pdf>
- 2) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：化学物質分析法開発調査報告書(平成26年度)ジメチルスズ化合物;モノブチルスズ化合物;ジブチルスズ化合物の分析法(GC/MS)(水質)
https://www.nies.go.jp/kisplus/images/bunseki/pdfs/kurohon/2014/adoc2014-1-095_v2.pdf
- 3) 環境省水環境部企画課：要調査項目等調査マニュアル(水質、底質、水生生物)(平成14年3月)IV. xiii 有機スズ化合物の分析法
<https://www.env.go.jp/water/chosa/h14-03/413.pdf>
- 4) 川崎市公害研究所：川崎市公害研究所年報 第26号(1999年)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(1)ー有機スズ化合物についてー
<https://www.city.kawasaki.jp/300/cmsfiles/contents/0000015/15133/26-2-4.pdf>
- 5) 環境省環境保健部環境リスク評価室：化学物質の環境リスク評価 第16巻(平成30年3月)有機スズ化合物(ジブチルスズ化合物)
<https://www.env.go.jp/content/900411576.pdf>
- 6) 環境省環境保健部環境リスク評価室：化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン(令和元年11月版)
<https://www.env.go.jp/content/900411522.pdf>