

川崎港港湾域における化学物質環境実態調査結果 (2011年度)

Measurement Results of Chemical Substances in Kawasaki Port Area (2011)

千室 麻由子 Mayuko CHIMURO
 松山 明 Akira MATSUYAMA

山本 美穂 Miho YAMAMOTO
 千田 千代子 Chiyoko CHIDA

要旨

本調査は、環境省受託事業「平成23年度化学物質環境実態調査」において詳細環境調査として実施した調査であり、調査結果は「平成24年度版 化学物質と環境」に掲載されている。

多摩川河口及び川崎港京浜運河の2地区で水質試料を採取し、*o*-ジクロロベンゼンを対象に、「平成22年度化学物質分析法開発調査報告書」の分析方法に準拠してページ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析法により分析を行った。調査の結果、*o*-ジクロロベンゼンは検出されなかった。

キーワード：化学物質と環境、*o*-ジクロロベンゼン、ページ・トラップーガスクロマトグラフ質量分析法

Key words : Chemicals in environment, *o*-Dichlorobenzene, PT-GC/MS

1 はじめに

本調査は、環境省受託事業「平成23年度化学物質環境実態調査」において詳細環境調査として実施した調査である¹⁾。詳細環境調査の目的は、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」(以下、「化審法」という。)の優先評価化学物質のリスク評価を行うため、一般環境中における全国的な暴露評価について検討するための資料とすることである。

平成23年度の調査対象物質は1物質で、川崎港港湾域2地区で水質試料を対象に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 調査対象物質

調査対象物質の*o*-ジクロロベンゼンについて、構造式を図1に、物理化学的性状及び用途等を表1に示す^{2), 3)}。

o-ジクロロベンゼンは、化審法第二種及び第三種監視化学物質であったが、平成21年度法律改正により人健康影響の観点から優先評価化学物質に指定され、現在リスク評価が継続されている物質である。

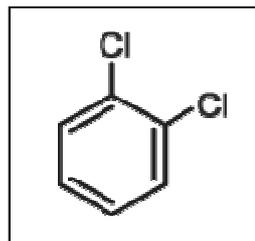


図1 構造式

2.2 調査地点及び試料採取

調査地点を図2に示す。

多摩川河口 (A地区) 及び川崎港京浜運河 (B地区) は臨海工業地帯に位置し、周囲には石油精製、石油化学等の工場が多く存在している地域である。各調査地区は約500m四方の範囲であり、それぞれの範囲内でできるだけ分散された状態となるように3地点を選択した。平成23年度調査から、水質試料については各地区1地点が調

査対象となったことから、過去の調査との継続性を考慮して、A-3及びB-1を調査地点として選択した。

表1 物理化学的性状及び用途等

o-ジクロロベンゼン	
分子式	C ₆ H ₄ Cl ₂
分子量	147.00
CAS No.	95-50-1
化審法	優先評価(52)
化管法	第1種(181ジクロロベンゼン)
性状	無色透明の重い液体、芳香族性の快臭
沸点	180.5°C
融点	-17.03°C
比重	1.3059 (20/4°C)
log Pow	3.43
水への溶解性	0.15g/kg (25°C)
安定性	難分解性、低濃縮性
用途	農薬合成原料、溶剤、防虫剤 等

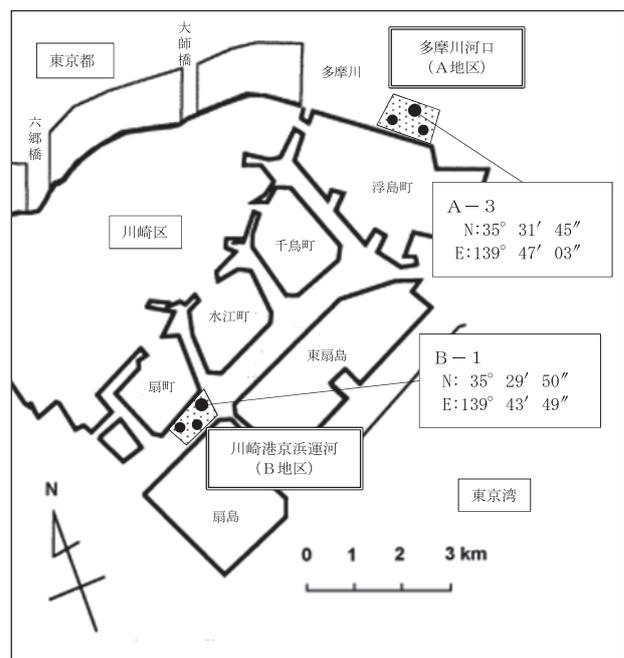


図2 調査地点

採取した水質試料の概要を表2に示す。本調査の調査媒体は水質試料のみであり、ステンレス製バケツを用いて表層水を採取した。o-ジクロロベンゼンは揮発性が高い物質であることから、直接機器分析にかけられるガラス製容器に水質試料を泡立てないように静かに注ぎ、気泡が入らないように密栓した。採取した試料は保冷したまま試験室に持ち帰り、直ちに分析を行った。

表2 水質試料の概要

調査項目	調査地点 多摩川河口 (A-3)	川崎港京浜運河 (B-1)
水温(°C)	19.2	20.6
透明度(m)	1.8	4.9
色相	灰黄緑色	灰緑色
pH	7.9	8.0
COD(mg/L)	2.3	2.1
DO(mg/L)	5.1	5.5
SS(mg/L)	2.6	2.3
Cl ⁻ (mg/L)	16000	18000

2.3 分析方法

分析方法は、「平成22年度化学物質分析法開発調査報告書」(以下、「白本」という。)に準拠した⁴⁾。

分析フローを図3に示す。

白本では前処理方法としてヘッドスペース法が指定されていたが、環境省の了解を得たうえでページ・トラップ法に変更した。

採取した水質試料は塩析を行わずに、マイクロシリンジを用いて直接サロゲート物質を添加した後、ページ・トラップ・ガスクロマトグラフ質量分析法(以下、「PT-GC/MS」という。)により分析を行った。

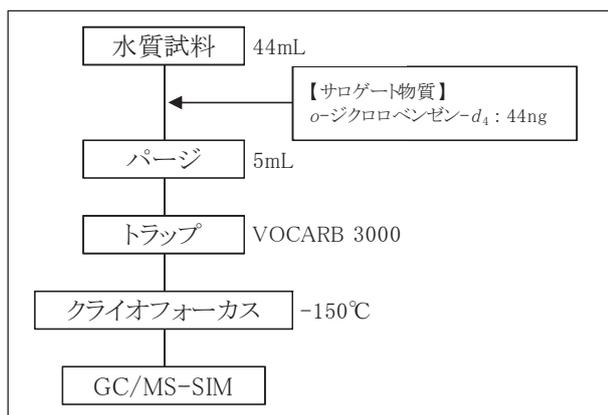


図3 分析フロー

分析条件を表3に示す。

クロマトグラムに妨害ピークが見られたことから、対象物質であるo-ジクロロベンゼンでは確認イオンをm/z=111から148に、サロゲート物質であるo-ジクロロベンゼン-d₄では測定イオンをm/z=150から152に変更した。

表3 PT-GC/MS 分析条件

PT装置 : GLサイエンス AQUA PT 5000J/AQUAauto 70
トラップ管: Purge Trap K VOCARB 3000 (SUPELCO製) パージガス: ヘリウム パージ容器導入量: 5mL パージ時間: 8分 ドライパージ: 3分 MCSライン温度: 70°C クライオフォーカス温度: -150°C デソープ温度: 250°C デソープ時間: 6分 クライオンジェット温度: 220°C クライオンジェット時間: 3分 トランスファーライン温度: 160°C (PT→GC)
GC/MS装置 : GC:Agilent 6890N/MS:JEOL JMS-Q1000GC K9
使用カラム: AQUATIC-2 60m×0.25mmφ×1.4μm (GLサイエンス製) カラム槽温度: 40°C(3min)-5°C/min-145°C(0min)-10°C/min -200°C(5min)-20°C/min-240°C(3min) インターフェース温度: 230°C イオン化法: EI イオン源温度: 220°C イオン化電圧: 70 eV イオン化電流: 100μA 検出モード: SCAN 測定イオン(確認イオン): o-ジクロロベンゼン 146(148) o-ジクロロベンゼン-d ₄ 152(115)

o-ジクロロベンゼンの検量線を図4に、添加回収試験のクロマトグラムを図5に示す。

本分析方法による検出下限値(以下、「MDL」という。)は0.8ng/Lで、分析法開発者のMDL 7.4ng/Lを下回っており、o-ジクロロベンゼンを高感度に測定することができた。また、海水にo-ジクロロベンゼンを0.01ng/mLとなるように添加したときの回収率は99~100%であり、良好な結果であった。

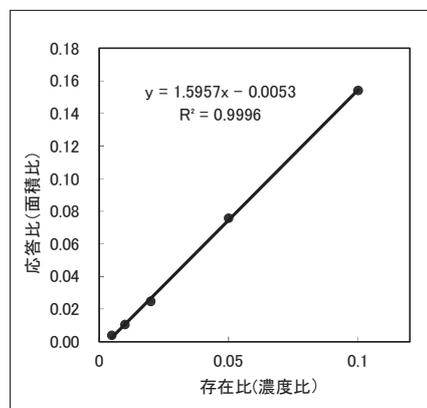


図4 検量線

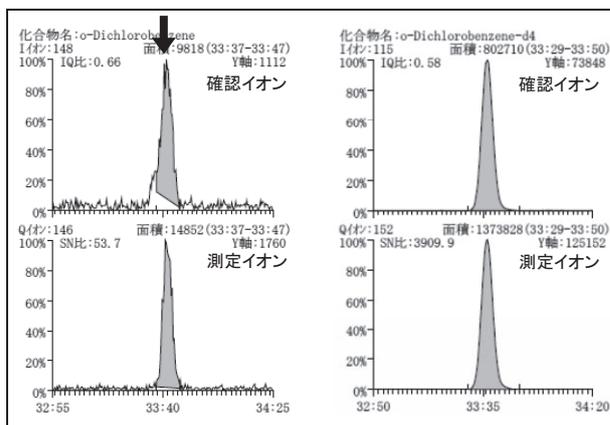


図5 添加回収試験のクロマトグラム

3 結果

調査結果を表4に、A-3のクロマトグラムを図6に示す。o-ジクロロベンゼンは2検体とも不検出であった。

2002年度及び2005年度にも化学物質環境実態調査としてo-ジクロロベンゼンを調査しているが、結果は今回の調査とほぼ同様で不検出、あるいは、検出されてもMDLと同じ値で極微量であった。

全国調査の結果をみるとo-ジクロロベンゼンの検出率は16%（検出頻度：5地点/31地点）で、東京都、千葉県及び横浜市においては本市と同じく不検出であり⁵⁾、東京湾内の地点でo-ジクロロベンゼンによる汚染は確認されなかった。

表4 調査結果

調査地点	2011年度	過去調査 ^{※1}		
		2005年度	2002年度	
多摩川河口	A-1	-	<0.8	-
	A-2	-	<0.8	-
	A-3	<0.8	<0.8	-
川崎港京浜運河	B-1	<0.8	<0.8	0.4
	B-2	-	<0.8	<0.4
	B-3	-	<0.8	<0.4
報告時検出下限値		0.8	0.8	0.4
全国調査結果 ^{※2}	検出範囲	<7.4~100 (5/31)	<7 (0/8)	<0.4~200 (10/38)
	検出下限値	7.4	7	0.4

過去調査^{※1}：2005年度は詳細調査、2002年度は曝露量調査として実施
 全国調査結果^{※2}：()内は検出頻度(検出数/地点数)
 検出下限値は全調査機関の報告時検出下限値の中で最も高い値

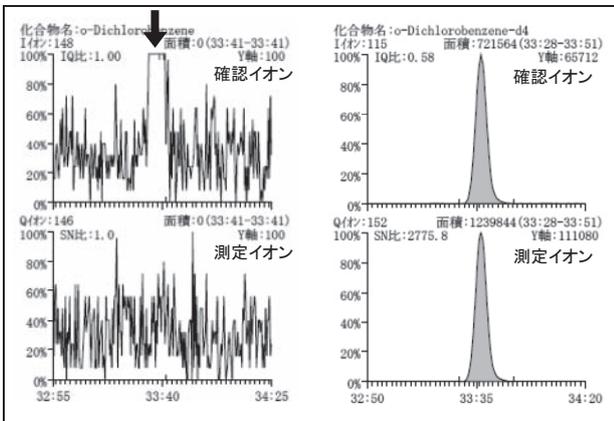


図6 A-3のクロマトグラム

4 まとめ

本調査により、多摩川河口及び川崎港京浜運河の水質試料においてo-ジクロロベンゼンによる汚染がないことが確認された。

本調査の結果は、「平成24年度版 化学物質と環境」に掲載されている²⁾。環境省の「化学物質環境実態調査」は、化学物質の残留状況を全国規模で比較することができ、また、新規分析技術に関する知見等が提供されることから、本市が独自に行う化学物質調査に非常に有益な調査となっている。今後も本市の化学物質対策の一環として位置付け、受託事業を継続して行っていく予定である。

文献

- 1) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：平成23年度化学物質環境実態調査委託業務詳細要領、(2011)
- 2) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：平成24年度版 化学物質と環境、(2013)
- 3) 環境省総合政策局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1巻、194~207 (2002)
- 4) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：化学物質と環境 平成22年度化学物質分析法開発調査報告書、65~90 (2011)
- 5) 環境省：平成23年度詳細環境調査分析機関報告データ 水質[2]o-ジクロロベンゼン

http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/2012/sokutei/pdf/02_01_02.pdf