

川崎港湾域における化学物質環境実態調査結果(2014年度)

Measurement Results of Chemical Substances in Kawasaki Port Area(2014)

永山 恵
財原 宏一
原 美由紀

Megumi NAGAYAMA
Koichi SAIHARA
Miyuki HARA

吉川 奈保子
千室 麻由子

Nahoko YOSHIKAWA
Mayuko CHIMURO

要旨

本調査は、環境省受託事業「平成26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ものである。調査地点は多摩川河口及び川崎港京浜運河の2地点であり、各地点で水試料を1検体ずつ採取した。調査物質はクロロベンゼンで、「化学物質分析法開発調査報告書」に記載されている分析法に準拠して分析を行った。その結果、川崎港においてクロロベンゼンが0.73 ng/Lの濃度で検出された。

キーワード: 化学物質と環境、クロロベンゼン

Key words: Chemicals in the Environment, Chlorobenzene

1 はじめに

本調査は、環境省からの受託事業である「平成26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ものである。2014年度の調査物質はクロロベンゼンで、川崎港湾域2地点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 調査物質

クロロベンゼンは、2001年度に環境省の実施した環境リスク初期評価(第1次)¹⁾において「相対的にリスクは低いと考えられ『更なる作業を必要としない』」、または「得られた情報では『リスクの判定ができない』」とされていた。しかし、その後の環境実測データを受けて2011年度に再度評価が行われ、環境リスク初期評価(第10次)²⁾において「関連情報の収集が必要な物質」とされたため、2013年度から「化学物質環境実態調査」の対象物質となった。

調査物質の物理化学的性状等を表1に、構造式を図1に示す。

クロロベンゼンは他の化学物質の原料(ビタミン、医薬品や農薬などの原料)のほか、有機合成反応の溶剤や農薬補助剤、塗料、インキや電子機器洗浄の溶剤として使用されている難分解性の透明の液体である²⁾。

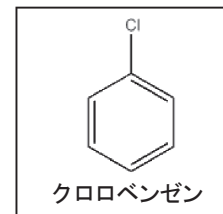


図1 構造式

表1 物理化学的性状等

物質名	クロロベンゼン
分子式	C ₆ H ₅ Cl
分子量	112.56
CAS No.	108-90-7
融点	-44~-45°C
Log Kow	2.84
蒸気圧	12mmHg(25°C)
水溶解度	498mg/L(25°C)

2.2 調査地点及び試料採取

調査地点を図2に、試料の概要を表2に示す。多摩川河口(A-3)及び川崎港(B-1)の2地点で水試料を採取した。ステンレス製バケツを用いて各調査地点の表層水を1検体ずつ採取し、採取した検体は保冷したまま試験室に持ち帰り、直ちに分析を行った。

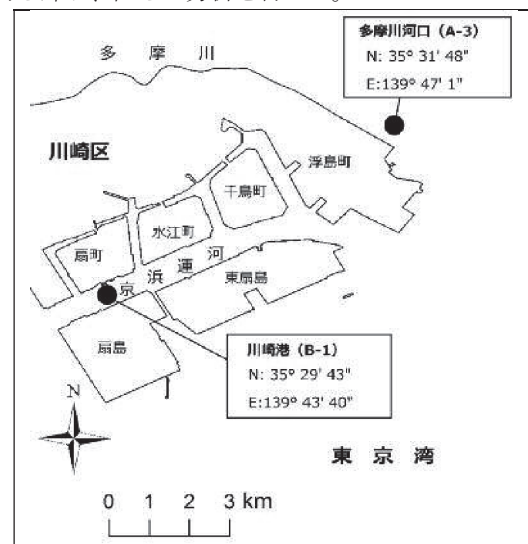


図2 調査地点

表2 試料概要

調査地点	検体名	採取年月日	水温(°C)	色相	透明度(m)
多摩川河口	A-3	2014.11.5	18.0	灰緑色	2.0
川崎港	B-1	2014.11.5	19.4	緑褐色	2.5

2.3 分析方法

分析フローチャートを図3に、空試験のクロマトグラムを図4に、GC/MSによる分析条件を表3に示す。

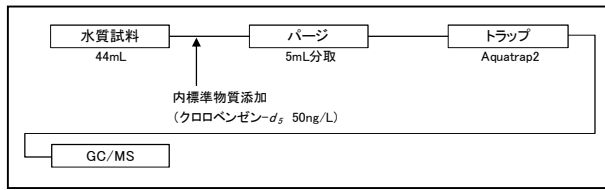


図3 分析フローチャート

調査は「化学物質環境実態調査の手引き（平成20年度版）」³⁾に従って進め、環境省環境保健部環境安全課編「化学物質と環境 平成25年度化学物質分析法開発調査報告書」⁴⁾（以下、白本）の分析法及びに準拠して分析を行ったが、次のとおり若干の変更を加えた。

(1) 空試験はミネラルウォーターに代えて、超純水を使用した。

空試験による結果はS/N=3.96と低い値であった。

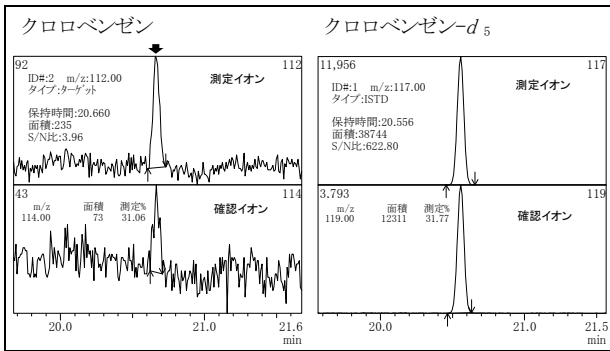


図4 空試験のクロマトグラム

(2) カラムは AQUATIC-2 に代えて、InertCap AQUATIC (GLサイエンス製) を使用した。

表3 分析条件

PT装置 : GLサイエンス AquaPT6000	
トラップ管: AQUA Trap 2	
パージガス: 窒素	
パージ容器導入口: 5mL	
パージ時間: 8分	
ドライバース: 3分	
MCSライン温度: 35°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	
クライオインジェクト温度: 200°C	
クライオインジェクト時間: 2分	
トランスファーライン温度: 150°C (PT→GC)	
GC/MS装置 : SHIMADZU GCMS-QP2010Ultra	
使用カラム: InertCap AQUATIC 60m×0.25mmφ, 1.0 μm (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(0min)→20°C/min→220°C(2min)	
インターフェース温度: 200°C	
イオン化法: EI	
イオン源温度: 200°C	
イオン化電圧: 70 eV	
イオン化電流: 60 μA	
検出モード: SCAN(m/z=50~350)/SIM	
測定イオン(確認イオン):	クロロベンゼン 112(114)
	クロロベンゼン-d5 117(119)

クロロベンゼンの検量線を図5に、添加回収試験のクロマトグラムを図6に示す。

本分析における装置検出下限値（以下、IDL）は0.069ng/Lで、分析法開発者のIDL 0.14ng/Lを下回っておりクロロベンゼンを高感度に測定することができた。

また、海水にクロロベンゼンを0.1ng/Lとなるように添加したときの回収率は112%であり、良好な結果であった。さらに、白本の方法から主な分析法の変更を行わなかったことから、本分析方法による検出下限値（以下、MDL）は分析法開発者のMDL 0.17ng/Lとした。

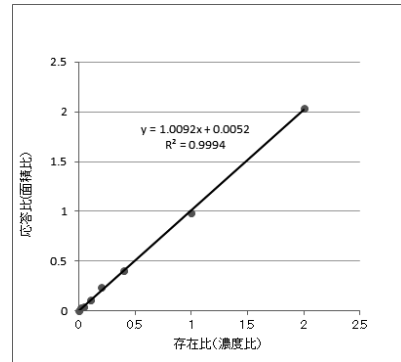


図5 検量線

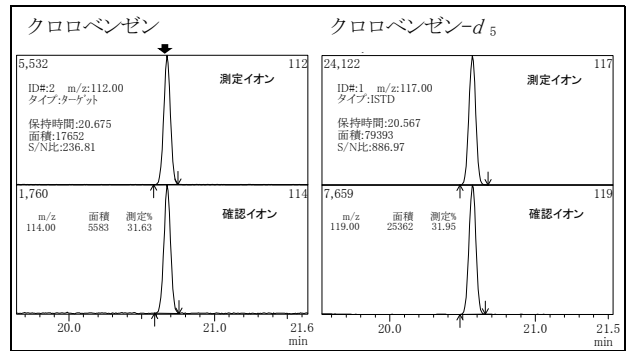


図6 添加回収試験のクロマトグラム

3 結果

調査結果を表4に、B-1のクロマトグラムを図7に示す。

クロロベンゼンは多摩川河口で不検出であったが、川崎港で検出され、その濃度は0.73ng/Lであった。

全国調査の結果⁵⁾では、検出下限値0.17ng/Lにおいて欠測扱いとなった1地点を除く20地点中12地点で検出され、検出濃度は0.54~370ng/Lであった。川崎港での濃度0.73 ng/Lは東京湾内の他の調査地点である荒川河口、隅田川河口及び横浜港の調査結果よりも低かった。

クロロベンゼンには、予測無影響濃度（以下、PNEC）が設定されており、その値は2.5 μg/Lである³⁾。化学物質による生態リスクの初期評価を行う際、予測環境中濃度（以下、PEC）との比PEC/PNECが小さいほどリスクが低く、その値が0.1未満であれば現時点で詳細なリスク評価や情報収集に努める必要がないとされている。本調査で得られた川崎港のクロロベンゼンの環境中濃度0.73ng/LをPECとしてPEC/PNECを求めたところ約0.0003であり、不検出であった多摩川河口と同様に川崎港においてもクロロベンゼンが水生生物に与える生態リスクは低いと考えられる。

表4 調査結果

調査地点	2014年度	過去調査	
		2005年度	1976年度
多摩川河口 A-3	<0.17	<2	<200,000 ^{※1}
川崎港 B-1	0.73	<2	<200,000
報告時検出下限値	0.17	2	200,000
全国調査結果 ^{※2}	検出範囲	<0.17~370 (12/20)	<2 (0/9)
	検出下限値	0.17	2

※1: 東京都による調査

※2: ()内は検出頻度(検出数/地点数)

検出下限値は全国調査機関の報告下限値の中で最も高い値

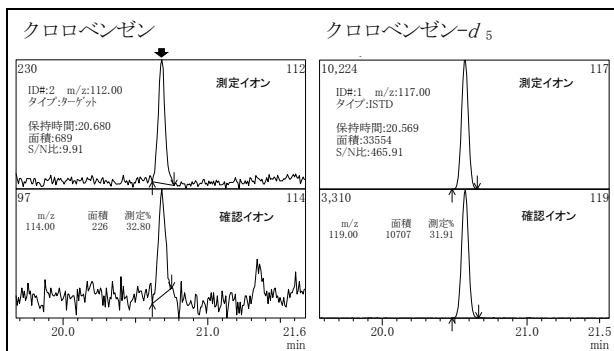


図7 B-1のクロマトグラム

- 4) 環境省保健環境部環境安全課：平成25年度化学物質分析法開発調査報告書、124-151(2013)
- 5) 環境省環境保健部環境安全課：平成27年度化学物質と環境 調査結果報告書詳細版、平成26年度詳細環境調査結果 添付資料、2
http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/2015/shosai/2_6.pdf (2015)
- 6) 環境省環境保健部環境安全課：平成27年度化学物質と環境、144-145(2015)

4 まとめ

本調査の結果は、「平成27年度化学物質環境実態調査—化学物質と環境—」⁶⁾に掲載されている。

環境省の「化学物質環境実態調査」における初期環境調査及び詳細環境調査は、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の特定化学物質及び監視化学物質、「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」の指定化学物質候補物質、環境リスク初期評価及び社会的要因から必要とされる物質等を対象に環境残留状況を把握することを目的としており、新規分析技術に関する知見も提供される。

本研究所では、未規制化学物質の環境濃度の実態把握を目的として、毎年数物質を対象に環境調査を行なっている。受託事業で検出された物質については、調査範囲を市内全域の河川及び海域に広げて濃度分布を調査し、化学物質の残留状況の把握に努めている。

今後も本市の化学物質による環境汚染の未然防止、環境リスク低減に向けて、化学物質環境実態調査を継続して行っていく予定である。

文献

- 1) 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1巻(2002)
- 2) 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10巻、16、1-28(2012)
- 3) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：化学物質環境実態調査実施の手引き(平成20年度版)(2009)