

## 川崎市内の河川、海域における化学物質濃度分布調査（2005～2006年度）

Investigation of Chemicals in Water and Sediment in Kawasaki City (2005-2006)

千室 麻由子 Mayuko CHIMURO  
 千田 千代子 Chiyoko CHIDA  
 高橋 篤 Atsushi TAKAHASHI  
 西村 和彦\* Kazuhiko NISHIMURA

## 要 旨

川崎市内の水環境中における未規制化学物質濃度の実態を把握することを目的として環境調査を行った。調査地点は川崎港14地点及び市内河川9地点で、調査媒体は水質及び底質である。調査物質は、*tert*-ブチルフェノール類4物質で、「平成12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分析を行った。その結果、水質では4物質とも不検出、底質からは2物質が検出され、その濃度は、2,6-ジ-*tert*-ブチル-4-メチルフェノールで<6.4~170 µg/kg-dry、2,4,6-トリ-*tert*-ブチルフェノールで<7.0~7.5 µg/kg-dryであった。

キーワード：化学物質、*tert*-ブチルフェノール類、水質、底質

Key words：Chemicals, *tert*-Butyl phenols, Water, Sediment

## 1 はじめに

当研究所では、川崎市内の水環境中における未規制化学物質濃度の実態を把握することを目的として、毎年環境調査を実施している。2005～2006年度は、*tert*-ブチルフェノール類4物質について調査を行ったので結果を報告する。

## 2 調査方法

## 2.1 調査物質

調査物質を表1に示す。

*tert*-ブチルフェノール類4物質を調査物質として選定した。これら4物質は、平成13年度環境省化学物質環境汚染実態調査の対象物質であったが、川崎港の底質で2,6-ジ-*tert*-ブチル-4-メチルフェノール（以下、「BHT」とする。）が全国の調査地点中最大の濃度で検出された<sup>4)</sup>ことから、市内全域を対象に濃度分布調査を行ったものである。

表1 調査物質

物質名	CAS No.	分子量	用途
2,6-ジ- <i>tert</i> -ブチルフェノール	128-39-2	206	①酸化防止剤 ②殺虫剤や医薬品の原料 (海外で利用)
2,6-ジ- <i>tert</i> -ブチル-4-メチルフェノール(BHT)	128-37-0	220	①食品添加物、飼料添加物 ②酸化防止剤(石油製品、合成ゴム、プラスチック、動植物性オイル、石けん等) ③塗料やインクの皮張り防止剤
2,6-ジ- <i>tert</i> -ブチル-4-エチルフェノール	4130-42-1	234	①ゴム用老化防止剤 ②ポリオレフィンの酸化防止剤
2,4,6-トリ- <i>tert</i> -ブチルフェノール	732-26-3	262	①酸化防止剤その他の調製添加剤(潤滑油用又は燃料油用のものに限り) ②潤滑油

## 2.2 調査地点

調査地点を図1に示す。

川崎市内の水域を対象に調査を行った。海域については、運河の配置等を考慮し、川崎港内側9地点（地点

\*公害部化学物質対策課

No. 1～6、9、10及び12)、川崎港外側4地点（地点No. 7、8、11及び13)、多摩川河口1地点（地点No. 14)の計14地点を選定した。河川については、流域及び合流地点等を考慮し、9地点（地点No. 15～23)を選定した。

## 2.3 調査媒体

調査媒体は、水質及び底質である。水質試料は2005年度、底質試料は2004年度及び2005年度に採取したものを使用した。ただし、河川の調査地点で底質試料が採取できたのは、三沢川・一の橋（2005年度は新布田橋で採取）、平瀬川・平瀬橋及び矢上川・日吉橋の3地点のみであった。

## 2.4 試料の採取及び調整方法

水質試料は、ステンレス製の採水器を用いて表層水を採取し、冷蔵保存したものを分析試料とした。

底質試料は、エクマン・バージ採泥器を用いて海底表面の泥を採取し、1mmのふるいを通した後に遠心分離(2500rpm、20min)して上澄みを取り除き、均一に混合して冷凍保存したものを分析試料とした。

## 2.5 分析方法

分析フローチャートを図2に示す。

環境省環境保健部環境安全課編「化学物質と環境 平成12年度化学物質分析法開発調査報告書(その1)」<sup>3)</sup>の分析方法に準拠しているが、BHTのブランク値が高かったことから若干の変更を加えている<sup>5)</sup>。変更点は以下の4点である。

①ブランク水にはBHT濃度が低い水道水をヘキサン洗浄して使用する。

②酸化防止剤として使用するピロガロールにBHTが

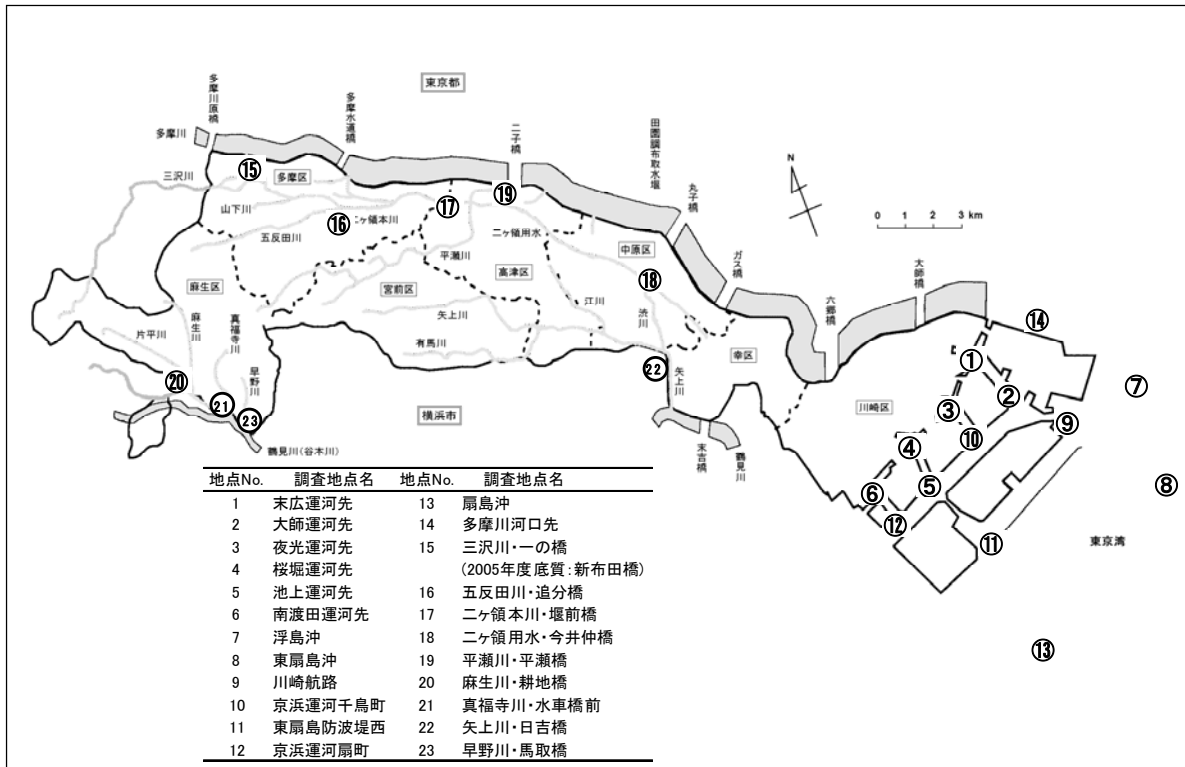


図1 調査地点

含まれていたことから、ピロガロールを添加しないで分析を行う。

- ③水質試料の抽出は固相抽出よりも回収率が高かった液液抽出で行う。
- ④底質試料中の硫黄による妨害を除去するために還元銅処理を行う。

4物質ともすべての地点で不検出であった。

2001年度の全国調査においても、川崎市では4物質とも不検出であったが、全国的にはBHT及び2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノールの2物質が検出されており、北九州沿岸域での検出濃度が比較的高い。

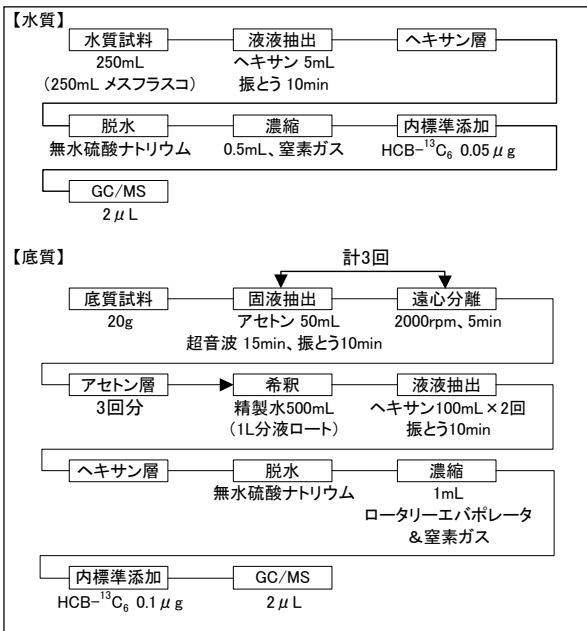


図2 分析フローチャート

表2 水質調査結果

調査物質	調査地点 (単位: $\mu\text{g/L}$ )	
	海域14地点	河川9地点
2,6-ジ-tert-ブチルフェノール	<0.050	<0.050
2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(BHT)	<0.050	<0.050
2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール	<0.055	<0.055
2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール	<0.020	<0.020

表3 全国調査との比較(水質)

調査物質	川崎市	全国調査(黒本調査) (単位: $\mu\text{g/L}$ )	
		2001年度	2002年度
2,6-ジ-tert-ブチルフェノール	<0.050 (0/23)	<0.050 (0/53)	—
2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(BHT)	<0.050 (0/23)	<0.050~1.6 (10/52)	—
2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール	<0.055 (0/23)	<0.055~0.21 (2/51)	—
2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール	<0.020 (0/23)	<0.020 (0/51)	<0.020 (0/16)

( )内は検出頻度=検出数/地点数

### 3 結果及び考察

#### 3.1 水質

水質調査結果を表2に、水質の全国調査<sup>1,2)</sup>との比較を表3に示す。

### 3.2 底質

底質調査結果を表4に、底質の全国調査<sup>1, 2)</sup>との比較を表5に示す。

海域の底質からは、BHT が<6.4~170 μg/kg-dry (検出頻度: 10/17、検出率: 59%)、2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノールが<7.0~7.5 μg/kg-dry (検出頻度: 1/17、検出率: 6%) の濃度で検出された。河川の底質からは4物質とも検出されなかった。2001年度の全国調査において、川崎市のBHT濃度が77 μg/kg-dryで最も高かったが、今回の調査ではそれを上回る170 μg/kg-dryの地点があった。

検出頻度が比較的高かったBHTの海域底質中における濃度分布を図3に示す。

BHTの主な放出源は、食品・飼料、ゴム・プラスチック、界面活性剤等の製造・使用とされている。BHTが主に川崎港内側の運河沿いで検出されていることから、川崎港内に放出源が存在した可能性がある。また、BHTが水に不溶で難分解性の物質であること、あるいは、水質試料では不検出のBHTが底質では高濃度で検出されていることから、水中に放出されたBHTは長時間水中にとどまることなく底質に移行して蓄積されるものと考えられる。

BHTにはヒトに対する毒性の報告はないことから、直ちに生活に悪影響を及ぼすことは考えにくい。また、環境省の見解でも、特に問題を示唆する結果ではないとされている。

表4 底質調査結果

(単位: μg/kg-dry)

調査物質	調査地点	調査結果	
		海域14地点	河川3地点
2,6-ジ-tert-ブチルフェノール		<1.9	<1.9
2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(BHT)		<6.4~170	<6.4
2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール		<3.3	<3.3
2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール		<7.0~7.5	<7.0

表5 全国調査との比較(底質)

(単位: μg/kg-dry)

調査物質	調査名	調査結果	全国調査(黒本調査)	
			2001年度	2002年度
2,6-ジ-tert-ブチルフェノール		<1.9 (0/17)	<1.9~14 (4/51)	—
2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(BHT)		<6.4~170 (10/17)	<6.4~77 (15/53)	—
2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール		<3.3 (0/17)	<3.3~74 (4/53)	—
2,4,6-トリ-tert-ブチルフェノール		<7.0~7.5 (1/17)	<7.0~14 (1/53)	<6.5 (0/19)

( )内は検出頻度=検出数/地点数

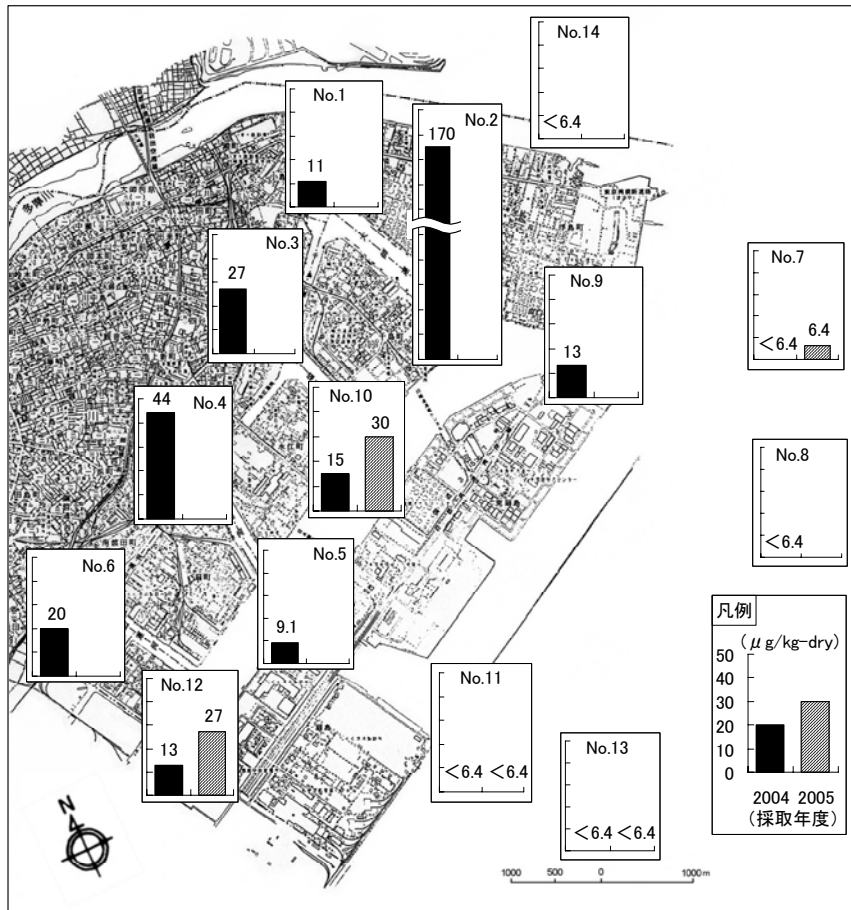


図3 海域底質中におけるBHTの濃度分布

#### 4 まとめ

水環境中に存在する未規制化学物質の濃度分布を把握し、化学物質による環境汚染を未然に防止するために必要な基礎データを蓄積することを目的として本調査を実施している。今後も、検出率が高い物質、全国調査において高濃度で検出された物質、社会的に関心の高い物質等について、川崎市というフィールドを対象にして化学物質の監視に努めていきたいと考えている。

#### 文献

- 1) 環境省環境保健部環境安全課：平成14年度版 化学物質と環境 (2003)
- 2) 環境省環境保健部環境安全課：平成15年度版 化学物質と環境 (2004)
- 3) 環境省環境保健部環境安全課：化学物質と環境 平成12年度化学物質分析法開発調査報告書(その1)、63～74 (2001)
- 4) 吉田光方子、藤森一男、中野武：固相抽出法による水中 *tert*-ブチルフェノール類の分析法、兵庫県立公害研究所報告、33、83～88 (2001)
- 5) 千室麻由子、小池順一、千田千代子、吉田謙一：平成13年度川崎港湾域における化学物質環境汚染実態調査、川崎市公害研究所年報、29、112～115 (2003)