

平成18年度川崎港湾域における化学物質環境実態調査

Measurement Results of Chemical Substances in Kawasaki Port Area (2006)

千田 千代子 Chiyoko CHIDA
 千室 麻由子 Mayuko CHIMURO
 井上 法和 Norikazu INOUE
 高橋 篤 Atsushi TAKAHASHI

要 旨

本調査は、環境省受託事業「平成18年度化学物質環境実態調査」において、初期及び詳細環境調査として実施した。調査地点は多摩川河口及び川崎港の2地点であり、水質試料を1地点あたり3検体採取した。調査対象物質は、9-メトキシ-7H-フロ[3,2-g][1]ベンゾピラン-7-オン(別名:メトキサレン)、メタクリル酸メチル(別名:MMA)の2物質で、「平成17年度化学物質分析法開発調査報告書」の分析法に準拠して行った。その結果、2物質ともすべての検体で不検出であった。

キーワード: 化学物質と環境、9-メトキシ-7H-フロ[3,2-g][1]ベンゾピラン-7-オン(メトキサレン)、メタクリル酸メチル

Key words: chemicals in the environment, 9-methoxy-7H-furo[3,2-g][1]benzopyran-7-one(methoxsalen), methyl methacrylate

1 はじめに

本調査は、環境省からの受託事業である「平成18年度化学物質環境実態調査」¹⁾において、初期及び詳細環境調査として実施した。初期調査は、環境中における化学物質の残留実態を把握し、「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」という。)における届出対象物質の選定等に資するために、また、詳細環境調査は、環境中における化学物質の残留実態調査を把握し、「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。)における第二種特定化学物質の選定に資するために実施した。

平成18年度は、これらの調査において採取から分析まで行う対象物質は2物質で、川崎港湾域2地点で、水質試料を対象とした実態調査を実施したので報告する。

2 調査方法

2.1 調査対象物質

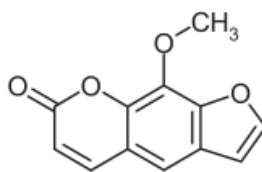
調査対象物質は9-メトキシ-7H-フロ[3,2-g][1]ベンゾピラン-7-オン(以下、「メトキサレン」という。)及びメタクリル酸メチルの2物質である。これらの物質の物理化学的性状等^{2), 3), 4)}を表1に、構造式を図1に示す。

PRTR制度の対象となる化学物質は、人や生態系への有害性やオゾン層破壊性があり、環境中に広く存在する物質として357物質が指定されているが、メトキサレンは人に対して発がん性のある「特定第一種指定化学物質」に指定されている。その用途は医薬品等である。

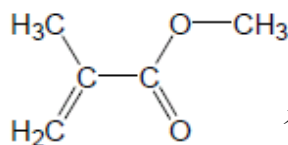
また、メタクリル酸メチルは、化管法の第一種指定化学物質に指定されており、主に有機化学製品用(接着剤、合成樹脂、防腐剤)、添加剤(樹脂用)、建築材料、成型用ペレット、照明器具等に広く使用されている物質である。

表1 調査物質の物理化学的性状

| 物質名 | | メトキサレン | メタクリル酸メチル |
|------------------|--------------------------|---|--|
| 項目 | CAS番号 | 298-81-7 | 80-62-6 |
| | 化管法 | 特定第一種指定化学物質 1-343 | 第一種指定化学物質 1-320 |
| | 化審法 | 第二種監視化学物質 9-2281 | - 2-1036 |
| | 分子式 | C ₁₂ H ₈ O ₄ | C ₅ H ₈ O ₂ |
| | 分子量 | 216.20 | 100.12 |
| 物理的 化学的 性状 | 性状 | 常温で特臭のある無色気体 | 無色透明で芳香ある液体 |
| | 融点 | 148℃ | -48℃ |
| | 沸点 | - | 100.5℃ |
| | 蒸気圧 | - | 38.5mmHg(25℃) |
| | 分配係数(1-オクタノール/水)(logPow) | 2.14 | 1.38 |
| | 水溶性(水溶解度) | 47.6mg/L(30℃) | 15000mg/L(25℃) |
| 用途 | 医薬品、医薬中間体 染料原料 | 有機化学製品用、建築材料 成形用ペレット、 | |



メトキサレン



メタクリル酸メチル

図1 構造式

表2 水質試料の概要

| 調査地点名 | 採取年月日 | 水温 (°C) | 透明度 (m) | 色相 | 濁度 (mg/L) | pH | COD (mg/L) | SS (mg/L) | DO (mg/L) | Cl ⁻ (mg/L) | |
|-------|-------|-----------|---------|-----|-----------|-----|------------|-----------|-----------|------------------------|-------|
| 多摩川河口 | A-1 | H18.11.13 | 17.8 | 1.9 | 灰緑色 | 11 | 7.8 | 2.3 | 6 | 7.6 | 15000 |
| | A-2 | H18.11.13 | 18.0 | 1.7 | 灰緑色 | 7.6 | 7.8 | 2.2 | 7 | 7.9 | 15000 |
| | A-3 | H18.11.13 | 18.2 | 2.0 | 灰緑色 | 4.1 | 7.8 | 2.1 | 7 | 7.9 | 15000 |
| 川崎港 | B-1 | H18.11.13 | 19.6 | 4.8 | 濃緑青色 | 3.8 | 7.9 | 1.9 | 4 | 8.3 | 17000 |
| | B-2 | H18.11.13 | 19.6 | 5.3 | 濃緑青色 | 3.5 | 7.9 | 1.8 | 3 | 8.1 | 17000 |
| | B-3 | H18.11.13 | 19.4 | 5.2 | 濃緑青色 | 3.5 | 7.9 | 2.0 | 2 | 8.4 | 17000 |

2.2 調査地点及び試料採取

調査地点を図2に、水質試料の概要を表2に示す。多摩川河口(A地点)及び川崎港(B地点)の2地点で、水質試料を採取した。各調査地点は、約500m四方の範囲内でできるだけ分散された状態となるように採取地点を選択し、表層水を3検体ずつ採取した。採取した検体は保冷したまま試験室に持ち帰り、冷暗所で保存した。

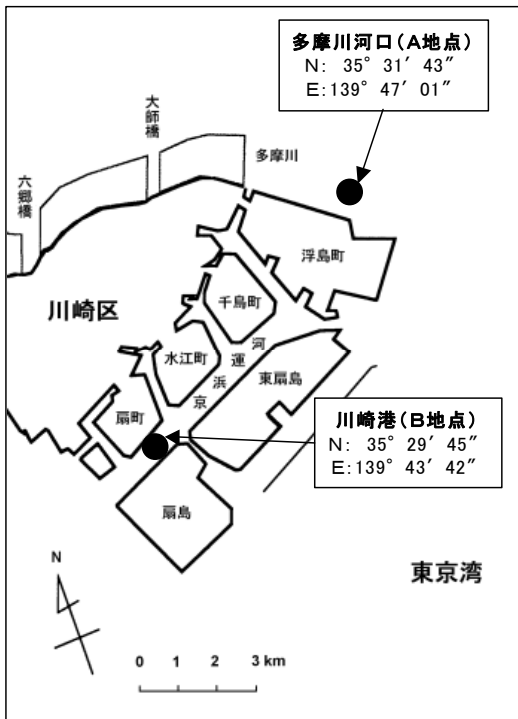


図2 調査地点図

2.3 分析方法

2.3.1 メトキサレンの分析

メトキサレンの分析は、環境省環境保健部環境安全課編「化学物質と環境 平成17年度化学物質分析法開発調査報告書」⁵⁾の分析法に準拠して行った。メトキサレンの分析フローチャートを図3に、GC/MSによる分析条件を表3に示す。

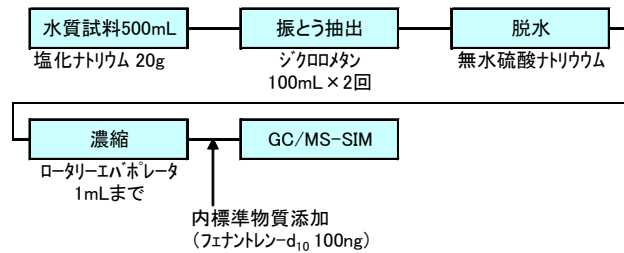


図3 メトキサレン分析フローチャート

表3 メトキサレンのGC/MS分析条件

| ガスクロマトグラフ質量分析計: Agilent 6890series Plus /JEOL JMS-AMSUN 200 | |
|--|--|
| 使用カラム | J&W DB-35MS (30m × 0.25mm I.D. × 0.25 μm) |
| カラム温度 | 70°C(2min) → 10°C/min → 280°C(5min) |
| キャリアーガス | He 1ml/min(定流量) |
| 注入方法 | スプリットレス(purge on 2.0min) |
| 注入量 | 1 μl |
| 注入口温度 | 250°C |
| インターフェイス温度 | 200°C |
| イオン源温度 | 230°C |
| イオン化電圧 | 70(eV) |
| イオン電流 | 300 μA |
| イオン化法 | EI |
| 検出モード | SIM |
| モニターイオン | |
| メトキサレン | 216(定量イオン)、173(確認イオン) |
| 7エンタレン-d ₁₀ | 188(内標準物質) |

図3に従って分析を行ったところ、メトキサレンの検出下限値は2 ng/L、定量下限値5.7 ng/L、また、海水における添加回収試験では回収率が112%であった。

2.3.2 メタクリル酸メチルの分析

メタクリル酸メチルの分析は、環境省環境保健部環境安全課編「化学物質と環境 平成17年度化学物質分析法開発調査報告書」⁵⁾の分析法に準拠して行った。メタクリル酸メチルの分析フローチャートを図4に、GC/MSによる分析条件を表4に示す。

図4に従って分析を行ったところ、メタクリル酸メチルの検出下限値は2.5 ng/L、定量下限値は6.4 ng/L、また、海水における添加回収試験では回収率が102%であった。

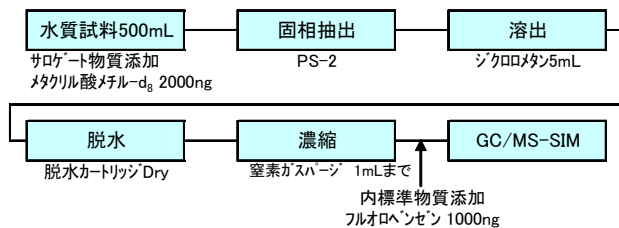


図4 メタクリル酸メチル分析フローチャート

表4 メタクリル酸メチルのGC/MS分析条件

| | |
|--|---|
| ガスクロマトグラフ質量分析計: | |
| Agilent 6890series Plus / JEOL JMS-AMSUN 200 | |
| 使用カラム | AQUATIC-2 (60m × 0.32mmI.D. × 1.80 μm) |
| カラム温度 | 40°C(8min)→7°C/min→120°C→ 30°C/min→240°C(2min) |
| キャリアーガス | He 1ml/min(定流量) |
| 注入方法 | スプリットレス(purge on 2.0min) |
| 注入量 | 1ul |
| 注入口温度 | 240°C |
| インターフェイス温度 | 200°C |
| イオン源温度 | 230°C |
| イオン化電圧 | 70(eV) |
| イオン電流 | 300 μA |
| イオン化法 | EI |
| 検出モード | SIM |
| モニターイオン | |
| メタクリル酸メチル | 100(定量イオン)、69(確認イオン) |
| メタクリル酸メチル-d ₈ | 108、74 |
| フルオロベンゼン | 96(内標準物質) |

3 結果

調査結果を表5に示す。

メトキシレン及びメタクリル酸メチルは、すべての水質試料の検体で検出下限値を下回り不検出であった。海水において、これらの物質が残留していないことを確認した。

表5 水質試料の調査結果

| 試料名 | メトキシレン (ng/L) | メタクリル酸メチル (ng/L) |
|-------------|------------------|---------------------|
| 多摩川河口 A-1 | N.D. | N.D. |
| A-2 | N.D. | N.D. |
| A-3 | N.D. | N.D. |
| 川崎港 B-1 | N.D. | N.D. |
| B-2 | N.D. | N.D. |
| B-3 | N.D. | N.D. |
| 装置検出限界(IDL) | 0.75 | 0.99 |
| 検出下限値(MDL) | 2 | 2.5 |
| 定量下限値(MQL) | 5.7 | 6.4 |
| 統一検出限界 | 5.3 | 3.98 |
| 検出数/検体数 | 0/6 | 0/6 |

4 まとめ

本調査の結果、川崎市の海域の水質試料においてメトキシレン及びメタクリル酸メチルは不検出であった。この結果は、「化学物質環境実態調査—化学物質と環境—」に掲載される予定である。

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、化審法の特定化学物質及び監視化学物質、化管法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。

当所では、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拡げて濃度分布を調査し、化学物質の環境残留状況の把握に努めている。

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) 環境省環境保健部環境安全課：平成 18 年度化学物質環境汚染実態調査委託業務実施要領(2006)
- 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3巻、411-430(2004)
- 3) 化学工業日報社:15308の化学商品
- 4) 財団法人化学物質評価研究機構：化学物質安全性(ハザード)評価シート
- 5) 環境省環境保健部環境安全課：化学物質と環境 平成 17 年度化学物質分析法開発調査報告書、I-18 ~41、I-357~367(2006)