

平成13年度内分泌攪乱化学物質における
環境実態調査結果（大気）について

環境省 環境管理局 大気環境課

1 調査の概要

(1) 調査の目的

内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）とは生物の内分泌作用を攪乱し、生殖機能阻害や悪性腫瘍等を引き起こす可能性のある化学物質である。科学的には未解明な点が多いものの、極微量でも作用し、また次世代にわたって影響を及ぼす恐れがあることが報告されている。

環境省は平成10年5月（平成12年11月改訂）にこの問題に関する基本的な考え方、今後の対応方針、科学的知見などをまとめ、SPEED'98（環境ホルモン戦略計画）として発表した。この計画に基づき内分泌攪乱作用が疑われている65物質を中心に全国の汚染状況を把握するため調査を開始した。

大気環境課では、平成10年度及び平成11年度に、外因性内分泌攪乱化学物質大気環境調査において、内分泌攪乱化学物質と疑われている物質であるフタル酸ジエステル類、ベンゾ[a]ピレン及びヘキサクロロベンゼンについて、全国の大気の汚染状況を把握する調査を実施した。また、平成12年度外因性内分泌攪乱化学物質大気環境分析調査において、内分泌攪乱化学物質と疑われている物質のうち、平成9年度以降に全国的な調査が行われていない物質であり、かつ採取方法は定まっていないが、分析方法が「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル（平成10年10月、環境庁水質保全局水質保全課）」において示されている44物質について、少なくとも1種類の採取方法で試料サンプリング及びその分析を実施した。

(2) 平成13年度調査の概要

本調査はアルキルフェノール類と有機スズ化合物について、平成12年度の調査結果を踏まえ、平成10年度及び平成11年度に、外因性内分泌攪乱化学物質大気環境調査で選定した地点ならびに平成11年度及び12年度の水環境中の内分泌攪乱化学物質実態調査で測定対象物質が検出された地点を考慮して、アルキルフェノール類について22地点、有機スズ化合物について18地点を選定し、測定分析を行うことにより、大気中の内分泌攪乱化学物質の全国的な状況を把握する調査を実施した。

本調査において、試料捕集及び捕集された試料全ての分析を財団法人日本環境衛生センターが行った。

1) 調査対象物質

本調査での測定対象物質を表-1に示す。その表には、参考としてSPEED'98での物質番号を併記した。

2) 試料捕集時期

本調査の試料捕集は、平成14年1月～3月に実施した。

表-1 調査対象物質

	物質名	SPEED' 98
アルキルフェノール類	4-t-ブチルフェノール*	—
	4-n-ペンチルフェノール	3 6
	4-n-ヘキシルフェノール	
	4-ヘプチルフェノール	
	4-t-オクチルフェノール	
	4-n-オクチルフェノール	
	ノニルフェノール	
有機スズ化合物	トリブチルスズ化合物	3 3
	トリフェニルスズ化合物	3 4

*SPEED' 98に該当しない物質であるが、同時測定が可能のため、SPEED' 98に掲載されている物質とあわせて分析を行った。

3) 試料捕集方法

アルキルフェノール類及び有機スズ化合物の試料捕集は、平成12年度外因性内分泌攪乱化学物質大気環境分析調査の結果をもとに行った。

A. アルキルフェノール類

アセトン洗浄を行った清浄なガラス繊維ろ紙及び固相吸着ディスクにアスコルビン酸を含浸させ、専用のフィルタホルダに装着した。密閉した状態で試料捕集地点まで輸送し、大気試料を流量10l/minで24時間連続捕集した。

B. 有機スズ化合物

アセトン洗浄を行った清浄なガラス繊維ろ紙及び固相吸着ディスクを専用のフィルタホルダに装着した。密閉した状態で試料捕集地点まで輸送し、大気試料を流量10l/minで24時間連続捕集した。

4) 分析方法

A. アルキルフェノール類

フィルタホルダから取り外したガラス繊維ろ紙と固相吸着ディスクは、酢酸メチルで抽出し、濃縮後、ヘキサンに転溶した。無水硫酸ナトリウムで脱水し乾固した。水酸化カリウム存在下、ジエチル硫酸でエチル誘導体化をおこない、内標準物質を含むヘキサン溶液で抽出し、脱水後、ガスクロマトグラフ質量分析計にて分析した。

B. 有機スズ化合物

フィルタホルダから取り外したフィルタと固相吸着ディスクは、それぞれ1M塩酸-メタノール/酢酸エチル(1:1)混合溶液で抽出した後、抽出液をあわせて濃縮した。これに酢酸-酢酸ナトリウム緩衝液及びテトラエチルホウ酸ナトリウムを加えて誘導体化後、ヘキサンを加えて抽出し、脱水・濃縮後、内標準物質を添加し、ガスクロマトグラフ質量分析計にて分析した。

5) 精度管理

精度管理として、測定機器の感度変動のチェック、操作ブランク試験、トラベルブランク試験及び二重測定を行った。トラベルブランク試験及び二重測定については、全地点で行った。

(3) 検討会の設置

本調査を実施するにあたり、表-2に掲げる委員よりなる「内分泌攪乱化学物質大気モニタリング検討会」を設置し、検討を行った。

表-2 内分泌攪乱化学物質大気モニタリング検討会委員名簿

(五十音順敬称略)

氏名	所属
今村 清	大阪府公害監視センター 主任研究員
白石 寛明	(独) 国立環境研究所 化学物質環境リスクセンター 曝露評価研究室長
鈴木 茂	(独) 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター 循環資源・廃棄物試験評価研究室 主任研究員
田邊 潔	(独) 国立環境研究所 化学環境研究領域 計測管理研究室長
長谷川 敦子	神奈川県環境科学センター 大気環境部 主任研究員
花田 善文	北九州市環境科学研究所 大気環境室
星 純也	東京都環境科学研究所 分析研究部 次席
村山 等	新潟県保健環境科学研究所 専門研究員
◎ 森田 昌敏	(独) 国立環境研究所 統括研究官
安原 昭夫	(独) 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター 循環資源・廃棄物試験評価研究室長

◎は検討会座長

(平成14年3月末現在)

2 調査方法

A. アルキルフェノール類

1. 調査

1.1 調査地点

内分泌攪乱化学物質について、全国的な大気環境分析調査を実施した平成10年度及び平成11年度の測定地点を考慮した13地点、ならびに平成11年度及び12年度の水環境中の内分泌攪乱化学物質実態調査でアルキルフェノール類が検出された地点を考慮した9地点を選定し、全国22地点において調査を行った。測定地点ならびに水環境中の内分泌攪乱化学物質実態調査における調査地点を表2A-1に示した。

表2A-1 アルキルフェノール類測定地点

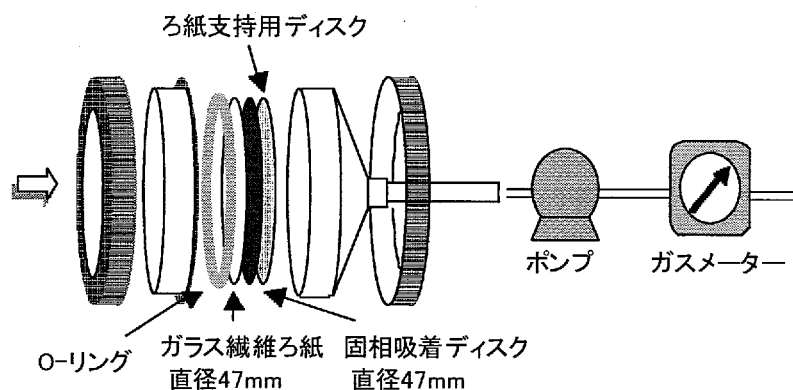
自治体名	試料捕集地点	水環境中の内分泌攪乱化学物質 実態調査検出地点
札幌市	北区	創成川 北16条橋
青森県	八戸市	—
山形県	鶴岡市	—
茨城県	つくば市	—
埼玉県	川島町	市野川 徒歩橋
千葉市	花見川区	—
東京都	港区	—
東京都	町田市	境川 鶴間一号橋
横浜市	緑区	恩田川 都橋
新潟県	柏崎市	鯖石川 安政橋
福井県	福井市	—
長野県	飯田市	松川 永代橋
名古屋市	千種区	—
名古屋市	港区	荒子川 荒子川ポンプ所
京都市	南区	天神川 東海道本線下
大阪府	大阪市	—
大阪府	堺市	—
和歌山県	和歌山市	—
兵庫県	神戸市	福田川 福田橋
徳島県	徳島市	—
福岡市	城南区	—
佐賀県	唐津市	—

1.2 測定方法

(1) 試料捕集方法

試料捕集装置の概要を図2A-1に示した。ガラス繊維ろ紙及び固相吸着ディスク (Empore Disk : SDB-XD) にアスコルビン酸を含浸させ、重ねてろ紙ホルダーに装着し、10l/minの流量で24時間大気試料を捕集した。

図2 A-1 捕集装置の概要



(2)測定対象物質

4-*t*-ブチルフェノール^{*}、4-*n*-ペンチルフェノール、4-*n*-ヘキシルフェノール、4-*n*-ヘプチルフェノール、4-*t*-オクチルフェノール、4-*n*-オクチルフェノール、ノニルフェノール

^{*}SPEED' 98に該当しない物質であるが、同時測定が可能のため、SPEED' 98に掲載されている物質とあわせて分析を行った。

(3)試薬及び器具

ガラス繊維ろ紙	GB-100R 47mm φ (東洋濾紙)
固相吸着ディスク	Empore Disk : SDB-XD (住友3M)
フィルタホルダ	ろ紙フォルダー EMI-47 (GLサイエンス)
標準物質	市販標準試薬
内標準物質	市販標準試薬
ヘキサン	残留農薬試験用
アセトン	残留農薬試験用
メタノール	残留農薬試験用
酢酸メチル	試薬一級
ジエチル硫酸	試薬一級
無水硫酸ナトリウム	PCB分析用

(4)分析方法

① 前処理法

大気試料捕集後のガラス繊維ろ紙及び固相吸着ディスクを、超音波洗浄器を使って少量の酢酸メチルで2回抽出し、抽出液を合わせて10ml程度にした。温浴で加温しながら窒素ガスを吹き付け、