

3 調査結果

(1) アルキルフェノール類

4-t-ブチルフェノール*が全測定地点中で1地点において定量下限値以上の値で検出された。その他の物質は検出下限値以上～定量下限値未満、あるいは検出下限値未満であった。また、測定地点数22地点のうち、1地点においてポンプ故障があったため欠測とした。測定結果の概要として測定地点数に対する検出数の割合、検出範囲及び平均値を表3に示す。*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。

数値の取扱いを次のように決めて、表示及び計算に用いた。検出下限値以上で定量下限値未満の値については、() 内に値を示した。また、検出下限値未満の値については、検出せずと表示し、計算には検出下限値の1/2の値を用いた。また、検出数とは検出下限値以上の全ての検体数を表している。

表3 測定結果の概要

物質名	検出数 / 測定地点数	検出範囲 (ng/m ³)	平均値 (ng/m ³)
4-t-ブチルフェノール*	7/21	検出せず～0.57	0.10
4-n-ペンチルフェノール	0/21	検出せず	—
4-n-ヘキシルフェノール	0/21	検出せず	—
4-ヘプチルフェノール	1/21	検出せず～(0.10)	—
4-t-オクチルフェノール	0/21	検出せず	—
4-n-オクチルフェノール	0/21	検出せず	—
ノニルフェノール	0/21	検出せず	—

※定量下限値以上が検出された物質について平均値を算出している。

*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。

1) 検出下限値及び定量下限値

検量線の最低濃度の標準試料（ノニルフェノール；0.1 $\mu\text{g/ml}$ 、それ以外のアルキルフェノール類；0.01 $\mu\text{g/ml}$ ）を5試料作成して、各々測定し、その標準偏差から検出下限値及び定量下限値を算出した。次に、検出下限値及び定量下限値を基に試料捕集量を用いて試料換算検出下限値及び試料換算定量下限値を算出した。結果を表4に示した。

表4 検出下限値及び定量下限値

物質名	注入量 (ng)	平均値 (ng)	標準偏差 (σ)	検出下限値 (3σ)	定量下限値 (10σ)	試料換算 検出下限値 (ng/m^3)	試料換算 定量下限値 (ng/m^3)
4- <i>t</i> -ブチルフェノール*	0.01	0.00943	0.000358	0.001	0.004	0.08	0.26
4- <i>n</i> -ペンチルフェノール	0.01	0.0113	0.00998	0.003	0.01	0.2	0.7
4- <i>n</i> -ヘキシルフェノール	0.01	0.00888	0.00314	0.0009	0.003	0.07	0.22
4- <i>n</i> -ブチルフェノール	0.01	0.00613	0.000216	0.0006	0.002	0.05	0.15
4- <i>t</i> -オクチルフェノール	0.01	0.00857	0.000911	0.003	0.009	0.2	0.7
4- <i>n</i> -オクチルフェノール	0.01	0.00642	0.000438	0.001	0.004	0.09	0.31
ノニルフェノール	0.1	0.0497	0.0294	0.009	0.03	0.6	2.1

※ 試料注入量：2 μl ，最終濃縮量：0.5ml，試料捕集量：14 m^3 として算出

*SPEED' 98に該当しない物質である。

2) ブランク試験及び回収率の測定

操作ブランク試験及びトラベルブランク試験ともに検出下限値未満であった。

回収率は、2 μg アルキルフェノール類（ノニルフェノールについては20 μg ）を添加して測定を行った結果、良好な結果が得られた。

3) 機器の感度変動

試料分析の前後に既知濃度の標準物質の測定を行い、試料測定前後に検量線の間程度程度の標準試料（0.1 $\mu\text{g/ml}$ ）を測定し、感度変動が検量線作成時と比較して $\pm 20\%$ 以内であった。

4) 二重測定

試料捕集及び分析等における総合的な信頼性を確保するために、二重測定試験として同一条件で捕集した2つの試料について同様の測定を行い、その変動率を算出した。

定量下限値以上の数値で検出された4-*t*-ブチルフェノール*の変動率は11%であり、信頼性確保の評価基準値（30%以下）を満足していた。*SPEED' 98に該当しない物質である。

5) まとめ

アルキルフェノール類の調査においては、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て地点を選定した。

今回の調査では4-tert-ブチルフェノール*が7地点検出された。(内6地点は定量下限値未満、検出下限値以上の値で検出。)また、4-ヘプチルフェノールについて1地点で検出下限値以上～定量下限値未満の値で検出された。他の物質については、検出されなかった。*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。

なお、アルキルフェノール類は酸化をうけて分解することがあり、大気中の低濃度の測定についてはより詳細な検討を必要とする。

(2) 有機スズ化合物

全ての測定地点において検出下限値未満であった。なお、検出下限値はトリブチルスズ化合物及びトリフェニルスズ化合物でそれぞれ0.003 ng/m³及び0.002 ng/m³であった。測定結果の概要として測定地点に対する検出数の割合、検出範囲を表5に示す。算出方法についてはアルキルフェノール類と同様にした。

表5 測定結果の概要

物質名	検出数	検出範囲 (ng/m ³)
	測定地点数	
トリブチルスズ化合物	0/18	検出せず
トリフェニルスズ化合物	0/18	検出せず

1) 検出下限値及び定量下限値

検量線の最低濃度の標準試料(トリブチルスズクロリド; 0.005 µg/ml、トリフェニルスズクロリド; 0.001 µg/ml)を5試料作成して、各々測定し、その標準偏差から検出下限値及び定量下限値を同様に算出した。次に、検出下限値及び定量下限値を基に試料捕集量を用いて試料換算検出下限値及び試料換算定量下限値を算出した。結果を表6に示した。

表6 検出下限値及び定量下限値

物質名	注入量	平均	標準偏差	検出下限値	定量下限値	試料換算	試料換算
	(ng)	(ng)	(σ)	(3σ)	(10σ)	検出下限値 (ng/m ³)	定量下限値 (ng/m ³)
トリブチルスズ化合物	0.005	0.00314	0.0000657	0.0002	0.0007	0.003	0.009
トリフェニルスズ化合物	0.001	0.00147	0.0000508	0.0002	0.0005	0.002	0.007

※ 試料注入量: 1 µl, 最終濃縮量: 0.2ml, 試料捕集量: 14m³として算出

※ トリブチルスズの試料換算値についてはビス(トリブチルスズ)オキソド換算として算出

2) ブランク試験

操作ブランク試験及びトラベルブランク試験ともに検出下限値未満であった。

3) まとめ

今回の調査では、全地点でトリブチルスズ化合物及びトリフェニルスズ化合物ともに検出されなかった。特に、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の結果を受けて選定した地点についても全て検出されなかった。

表A アルキルフェノール類の各測定地点における測定結果

(単位:ng/m³)

測定地点	4-tert-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-ヘプチルフェノール	4-tert-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
北海道札幌市北区	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
青森県八戸市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
山形県鶴岡市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
茨城県つくば市	欠測*	欠測*	欠測*	欠測*	欠測*	欠測*	欠測*
埼玉県川島町	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
千葉県千葉市花見川区	0.57	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
東京都港区	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
東京都町田市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
神奈川県横浜市緑区	(0.17)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
新潟県柏崎市	(0.11)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
福井県福井市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
長野県飯田市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
愛知県名古屋市中種区	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
愛知県名古屋市中港区	(0.18)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
京都府京都市南区	(0.11)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
大阪府大阪市東成区	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
大阪府堺市	(0.19)	検出せず	検出せず	(0.10)	検出せず	検出せず	検出せず
和歌山県和歌山市	(0.20)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
兵庫県神戸市垂水区	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
徳島県徳島市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
福岡県福岡市城南区	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
佐賀県唐津市	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
検出下限値	0.08	0.2	0.07	0.05	0.2	0.09	0.6
定量下限値	0.26	0.7	0.22	0.15	0.7	0.31	2.1

(注) 検出下限値未満の値については、検出せずと表示している。

() 検出下限値以上、定量下限値未満

* ポンプ故障による欠測

※ 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。

表B 有機スズ化合物の各測定地点における測定結果

(単位:ng/m³)

測定地点	トリブチルスズ	トリフェニルスズ
青森県八戸市	検出せず	検出せず
山形県鶴岡市	検出せず	検出せず
茨城県つくば市	検出せず	検出せず
千葉県千葉市花見川区	検出せず	検出せず
東京都港区	検出せず	検出せず
福井県福井市	検出せず	検出せず
静岡県細江町	検出せず	検出せず
愛知県名古屋市中種区	検出せず	検出せず
京都府京都市南区	検出せず	検出せず
大阪府大阪市東成区	検出せず	検出せず
大阪府堺市	検出せず	検出せず
兵庫県神戸市北区	検出せず	検出せず
和歌山県和歌山市	検出せず	検出せず
広島県三原市	検出せず	検出せず
徳島県徳島市	検出せず	検出せず
福岡県福岡市城南区	検出せず	検出せず
福岡県北九州市若松区	検出せず	検出せず
佐賀県唐津市	検出せず	検出せず
検出下限値	0.003	0.002
定量下限値	0.009	0.007

※ 検出下限値未満の値については、検出せずと表示している。