

表-6. 8(1) 標準試料の繰り返し測定(5ng/ml)

	1	2	3	4	5	平均値	σ	相対標準偏差 (%)
フタル酸ジエチル	0.434	0.425	0.515	0.381	0.434	0.438	0.048	11
フタル酸ジプロピル	0.434	0.331	0.328	0.307	0.365	0.353	0.050	14
フタル酸ジ-n-ブチル	0.975	0.648	0.793	0.599	0.700	0.743	0.148	20
フタル酸ジ-n-ペンチル	0.237	0.200	0.185	0.144	0.169	0.187	0.035	19
フタル酸ジヘキシル								
フタル酸ジブチルベンジル		0.026		0.021	0.022	0.023	0.003	12
フタル酸ジシクロヘキシル	0.087							
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.364	0.074	0.025	0.080	0.121	0.133	0.134	101
フタル酸イソノニル								
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)								

注1 応答面積(対象物質の応答面積/内標準物質の応答面積)の比で示す。

注2 空白応答ピークなしを表す。

表-6. 8(2) 標準試料の繰り返し測定(10ng/ml)

	1	2	3	4	5	平均値	σ	相対標準偏差 (%)
フタル酸ジエチル	0.518	0.632	0.640	0.545	0.604	0.5878	0.054	9
フタル酸ジプロピル	0.443	0.547	0.507	0.495	0.555	0.5094	0.045	9
フタル酸ジ-n-ブチル	0.749	0.688	0.616	0.676	0.808	0.7074	0.073	10
フタル酸ジ-n-ペンチル	0.190	0.175	0.197	0.133	0.236	0.1862	0.037	20
フタル酸ジヘキシル			0.231					
フタル酸ジブチルベンジル								
フタル酸ジシクロヘキシル	0.062	0.076	0.022		0.024	0.046	0.027	59
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.070	0.081	0.044	0.054	0.077	0.065	0.016	24
フタル酸イソノニル								
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.024		0.006	0.020	0.027	0.019	0.009	48

注1 応答面積(対象物質の応答面積/内標準物質の応答面積)の比で示す。

注2 空白応答ピークなしを表す。

表-6. 8(3) 標準試料の繰り返し測定(50ng/ml)

	1	2	3	4	5	平均値	σ	相対標準偏差 (%)
フタル酸ジエチル	3.76	4.00	4.30	3.60	3.56	3.844	0.308	8
フタル酸ジプロピル	3.67	3.90	4.29	3.38	3.51	3.75	0.359	10
フタル酸ジ-n-ブチル	3.68	3.67	4.46	3.40	3.59	3.76	0.407	11
フタル酸ジ-n-ペンチル	2.03	1.75	2.46	1.68	1.87	1.958	0.310	16
フタル酸ジヘキシル	1.31	0.925	1.70	0.874	0.967	1.1552	0.349	30
フタル酸ジブチルベンジル	0.076	0.180	0.248	0.191	0.158	0.1706	0.062	37
フタル酸ジシクロヘキシル	0.309	0.232	0.365	0.220	0.219	0.269	0.065	24
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.255	0.280	0.403	0.168	0.253	0.2718	0.085	31
フタル酸イソノニル*3)	0.057	0.054	0.070	0.055	0.066	0.0604	0.007	12
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.252	0.091	0.062	0.078	0.085	0.1136	0.078	69

注1 応答面積(対象物質の応答面積/内標準物質の応答面積)の比で示す。

注3 フタル酸イソノニルだけは標準試料の濃度は500ng/ml

同様である。

- ⑥ またバックグラウンドとなる大気中のフタル酸エステル類の濃度を測定するために、標準を添加していない石英繊維フィルターを用いて同時に③～⑤の操作を行った。

2) 結果及び考察

回収率確認試験の結果を表-6.9に示す。なお、表-6.9には大気濃度も併記した。

回収率については、変動も大きく、また回収率が0%～174%と物質間で著しく異なっている。物質間の傾向としては分子量が少ない比較的低沸点側の回収率が高く、高沸点側の回収率が低くなっている。従って、低回収率は気散によるものとは考えにくい。今回の結果は、回収率試験の方法そのものに原因があったのではないかと類推している。すなわち、石英繊維フィルターに標準を添加後の放置時間が短く、溶媒（ヘキサン）が残っている状態で、吸引操作をしたことによって、吸引開始時にいききに放出してしまったのではないかということである。これについても回収実験方法からもう一度検討し、試験を繰り返し行う必要がある。

表-6.9 回収率実験結果一覧

	大気中濃度 (ng/m ³)	回収率 (n=5)		
		平均 (%)	σ	相対標準偏差 (%)
フタル酸ジエチル	31	174	32	18
フタル酸ジプロピル		110	35	32
フタル酸ジ-n-ブチル	25	68	88	129
フタル酸ジ-n-ペンチル		17	14	81
フタル酸ジヘキシル		22	8.4	38
フタル酸ジブチルベンジル		10	7.4	75
フタル酸ジシクロヘキシル		16	8.3	53
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	41	5	47	927
フタル酸イソノニル		0	0	-
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)		21	12	59

※フタル酸イソノニルはピークが同定できない程度であったことから0とした。

6. 2. 2 モニタリング調査結果

(1) 調査項目；

調査項目	示性式	分子量	m.p.(°C)	b.p.(°C)
フタル酸ジエチル	$C_6H_4(COOC_2H_5)_2$	222.3	-67~-44	295
フタル酸ジプロピル	$C_6H_4(COOC_3H_7)_2$			
フタル酸ジブチル	$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$	278.35	-35	340(763mmHg)
フタル酸ジペンチル	$C_6H_4(COOC_5H_{11})_2$	306		
フタル酸ジヘキシル	$C_6H_4(COOC_6H_{13})_2$	334		
フタル酸ブチルベンジル	$C_6H_4(COOC_4H_9)C$ $OOCH_2(C_6H_5)$	312	-40	370
フタル酸ジシクロヘキシル	$C_6H_4(COOC_6H_{11})_2$	330.46	61	
フタル酸ジエチルヘキシル	$C_6H_4(COOC_8H_{17})_2$	391	-55	290~390
フタル酸イソノニル	$C_6H_4(COOC_9H_{19})_2$	418	-45	403
アジピン酸ジエチルヘキシル	$(C_4H_9CH(C_2H_5)CH_2$ $OOC)_2(CH_2)_4$	370.57	-65	208~335

※ PRTR パイロット事業中間報告書 データシート

※ 化学物質データベース (Webkis-Plus)

- (2) 採取地点；横須賀市、横浜市、川崎市、松戸市内 7 ヶ所で計 14 検体（それぞれの地点で室内及び屋外の測定）の試料を得た。
- (3) 採取方法； 6. 1. 1 に示す通りである。
- (4) 採取時期； 1999 年 2 月～3 月末
- (5) 分析方法； 6. 1. 2 に示す通りであり、分析機器は、島津製作所製 GC/MS-(QP5050A) を使用した。
- (6) 測定結果及び考察；

測定結果を表-6. 10 に示す。また代表的な TIC を図-6. 6 に示す。

室外では地点 2 及び地点 4 が高濃度であった。また、地点 2 では石英繊維フィルターで、地点 4 では活性炭素繊維フィルターでより高濃度のフタル酸エステル類が検出された。地点 2 ではサンプリング時に付近で工事が、地点 4 ではサンプリング数日前に隣接する家で外壁の塗装塗り替え工事が行われていた。フタル酸エステル類は様々なプラスチックに可塑剤として添加され、又建材、接着剤、塗料等にも含まれていることから、この 2 地点については建設工事、塗装工事も高濃度の一因ではないかと思われる。

残る 5 地点では室内の方が室外よりも濃度が高かった。特に地点 7 の室内が高濃度であったが、この地点は測定の約 3 ヶ月前に室内の改装工事を行っているため、高濃度はこの影響ではないかと推測される。これより、フタル酸エステル類は通常の生活

表-6. 10(1) モニタリング調査結果(石英繊維フィルター)

	地点1		地点2		地点3		地点4		地点5		地点6		地点7		定量下限値
	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	
フタル酸ジエチル	1.9	4.3	16	1.2	2.6	65	1.4	2.3	2.7	24	0.068				3
フタル酸ジプロピル				3.7											2
フタル酸ジ-n-ブチル	15	520	1000	21	14	310	180	11	43	180	32	810		600	1
フタル酸ジ-n-ペンチル			3.8							1.4					1
フタル酸ジヘキシル															20
フタル酸ジブチルベンジル											2.9	19		2.1	6
フタル酸ジシクロヘキシル												110		5.9	6
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	71	33	220	5.2	33	120	82	62	86	360		680	62	1300	40
フタル酸イソノニル												74		260	70
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)			11				3.5		3.0	5.2	3.2	15		31	3

表-6. 10(2) モニタリング調査結果(活性炭フィルター)

	地点1		地点2		地点3		地点4		地点5		地点6		地点7		定量下限値
	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	
フタル酸ジエチル	10	23	78	1.0	7.0	30	440	5.4	8.2	20	4.8	97	5.3	470	3
フタル酸ジプロピル			5.3											25	2
フタル酸ジ-n-ブチル	21	4.3	120	4.2	59	48	290	81	10	2.8	18	240	130	3400	1
フタル酸ジ-n-ペンチル															1
フタル酸ジヘキシル															20
フタル酸ジブチルベンジル			4.3												6
フタル酸ジシクロヘキシル														44	6
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	120	5.4	66	6.2	45	37	120	140	50	8.3	830	440	950	100	120
フタル酸イソノニル															70
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)						3.2	10	4.2					1.4	6.6	3

表-6. 10(3) モニタリング調査結果(石英フィルター+活性炭フィルター)

	地点1		地点2		地点3		地点4		地点5		地点6		地点7		定量下限値
	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	室内	室外	
フタル酸ジエチル	12	27	94	2.2	10	95	440	7.7	11	44	4.8	97	5.3	470	5
フタル酸ジプロピル			5.3			3.7								25	2
フタル酸ジ-n-ブチル	36	520	1100	25	73	360	470	92	53	180	50	1100	130	4000	2
フタル酸ジ-n-ペンチル			3.8							1.4					1
フタル酸ジヘキシル															20
フタル酸ジブチルベンジル			4.3								2.9	19		2.1	6
フタル酸ジシクロヘキシル												110		50	6
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	190	38	290	11	78	160	200	200	140	370	830	1100	1000	1400	130
フタル酸イソノニル												74		260	70
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)			11			3.2	3.5	10	7.2	5.2	3.2	15	1.4	38	3

注釈1) 定量下限値以下の場合にはセルに網掛けをして測定値を示した。

状況であれば一般環境大気よりむしろ室内環境でより濃度が高いと思われ、人体等への影響を考慮する上でも室内環境中の濃度レベルの把握がより重要であると思われる。

ガス/粒子依存の傾向を室内及び室外でまとめた結果を表-6. 11及び表-6. 12に示す。なお、表-6. 11は全データを、表-6. 12は地点2と地点4は特異的な状態であったことからこの両者のデータを除き、残る5地点のデータで整理したものである。

表-6. 11 ガス/粒子依存傾向^{※注1)}

	室内濃度 (ng/m ³)				外気濃度 (ng/m ³)			
	粒子 (A)	ガス (B)	A/B	A/(A+B)×100(%)	粒子 (A)	ガス (B)	A/B	A/(A+B)×100(%)
フタル酸ジエチル	14	92	0.15	13	3.6	79	0.046	4.4
フタル酸ジブチル	350	540	0.65	39	180	93	1.9	66
フタル酸ジエチルヘキシル	370	130	2.8	74	80	310	0.26	21
アジピン酸ジエチルヘキシル	8.2	3.7	2.2	69	3.6	1.9	1.9	65

注1) 全ての地点で不検出または1地点でのみしか検出されなかった項目は除いた

注2) 定量下限値以下の場合、定量下限値の1/2を用いて計算を行った。

表-6. 12 ガス/粒子依存傾向^{※注1)}

	室内濃度 (ng/m ³)				外気濃度 (ng/m ³)			
	粒子 (A)	ガス (B)	A/B	A/(A+B)×100(%)	粒子 (A)	ガス (B)	A/B	A/(A+B)×100(%)
フタル酸ジエチル	19	130	0.15	13	1.5	7.1	0.21	17
フタル酸ジブチル	480	740	0.65	39	21	48	0.43	30
フタル酸ジエチルヘキシル	500	140	3.6	78	52	400	0.13	12
アジピン酸ジエチルヘキシル	11	2.9	3.8	79	2.1	2.0	1.1	51

注1) 地点1、地点3、地点5、地点6、地点7のデータのみ集計した (n=5)

また、全ての地点で不検出または1地点でのみしか検出されなかった項目は除いた

注2) 定量下限値以下の場合、定量下限値の1/2を用いて計算を行った。

表6-12より、フタル酸ジエチル及びフタル酸ジブチルといった比較的低沸点の成分は室内、室外ともにガス依存傾向にあったが、フタル酸ジエチルヘキシルやアジピン酸ジエチルヘキシルといった高沸点の成分については、室内では粒子状、室外では室内に比べガス状の寄与率の高いことが認められた。しかしこれらの傾向を特定するにはより詳細に検討する必要がある。

*** CLASS-5000 *** レポート番号 : 1 データファイル名 : 0318.D09 99/03/19 03:06:13
 サンプル名 : STD 100 ug/l
 サンプル量 : 1
 タイプ : 標準試料
 オペレータ名 :
 メソッドファイル名 : フタル酸104.M01

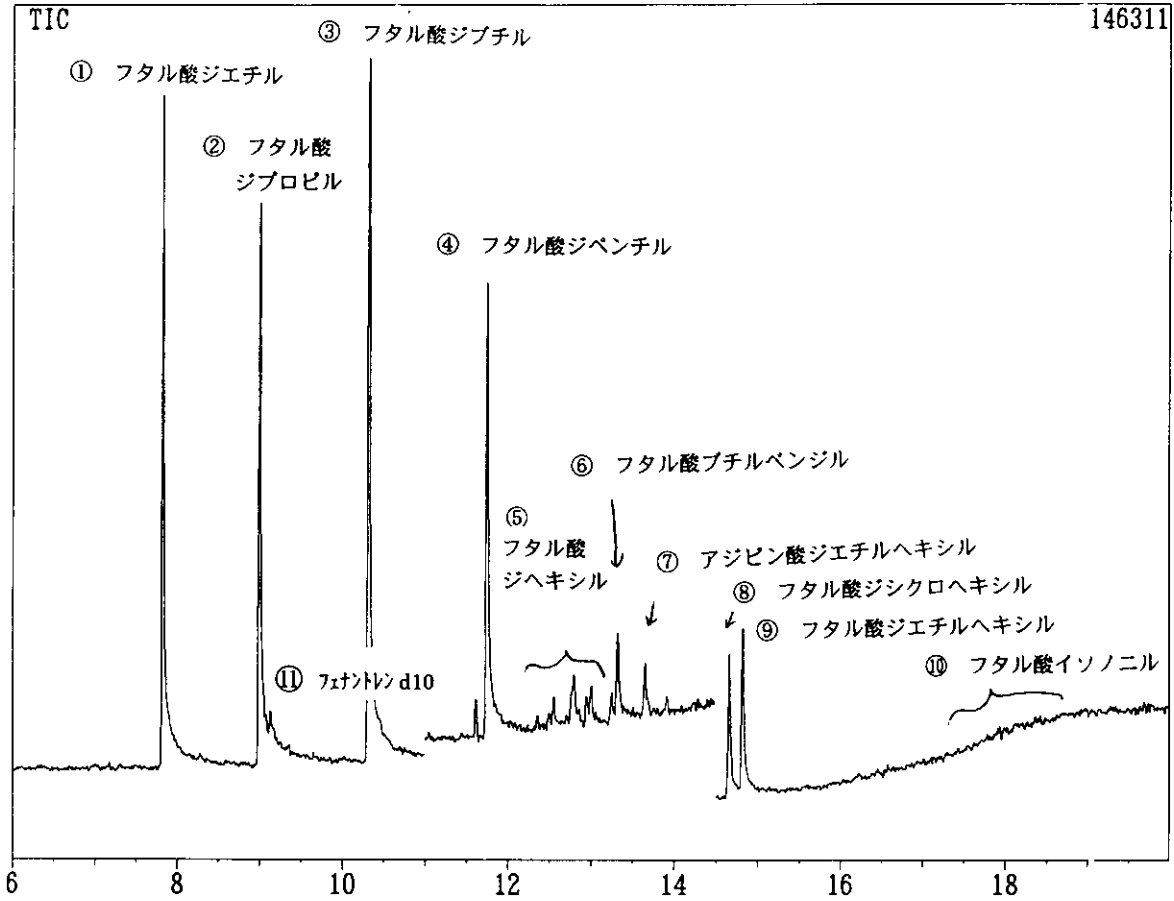


図-6.6 (1) 標準試料の TIC

*** CLASS-5000 *** レポート番号 : 1 データファイル名 : 0317.D23 99/03/17 21:21:03
サンプル名 : K04 (石英)
サンプル量 : 1
タイプ : 未知試料
オペレータ名 :
メソッドファイル名 : フタル酸104.M01

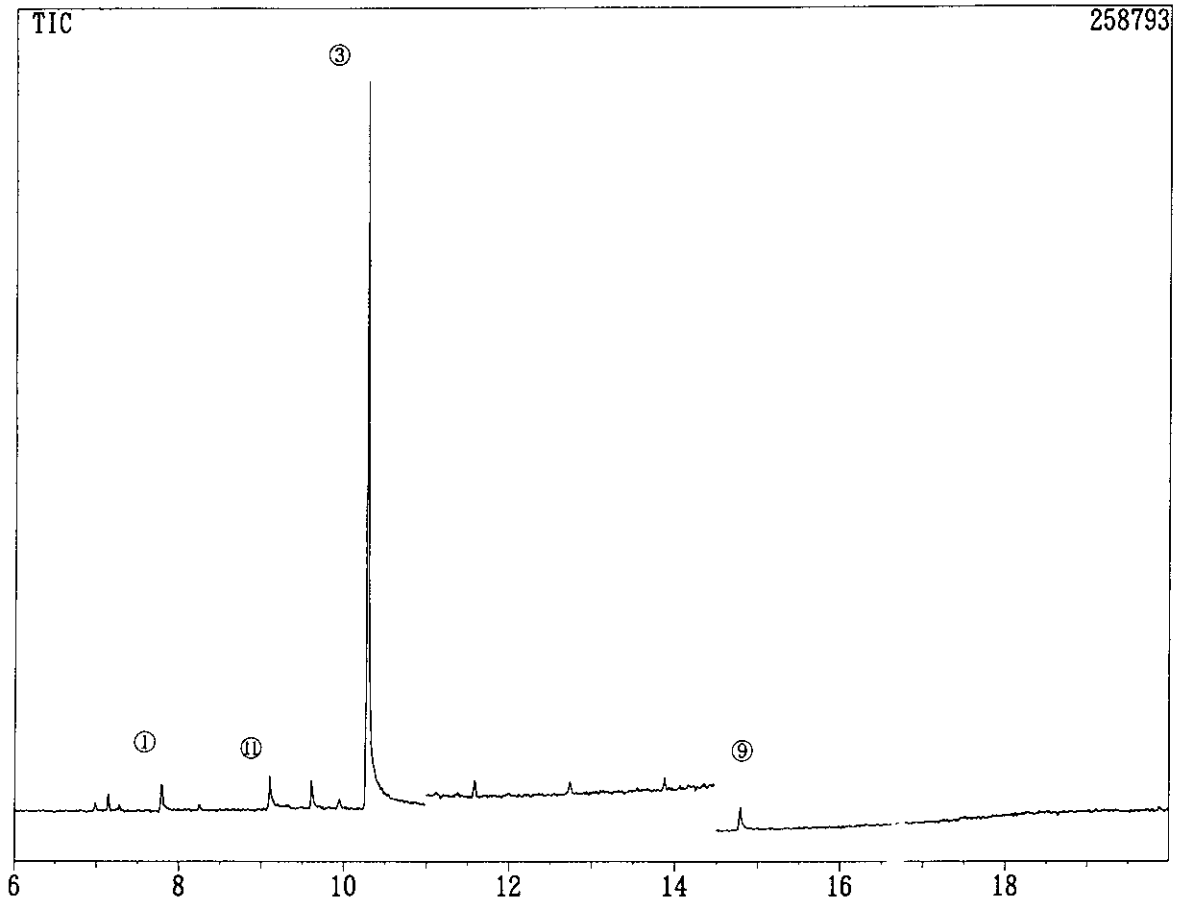


図-6. 6 (2) サンプルの TIC 一例 (石英フィルター地点2)

*** CLASS-5000 *** レポート番号 : 1 データファイル名 : 0317.D38 99/03/18 15:13:09
サンプル名 : K12 (活性炭)
サンプル量 : 1
タイプ : 未知試料
オペレータ名 :
メソッドファイル名 : 7カド酸103.M01

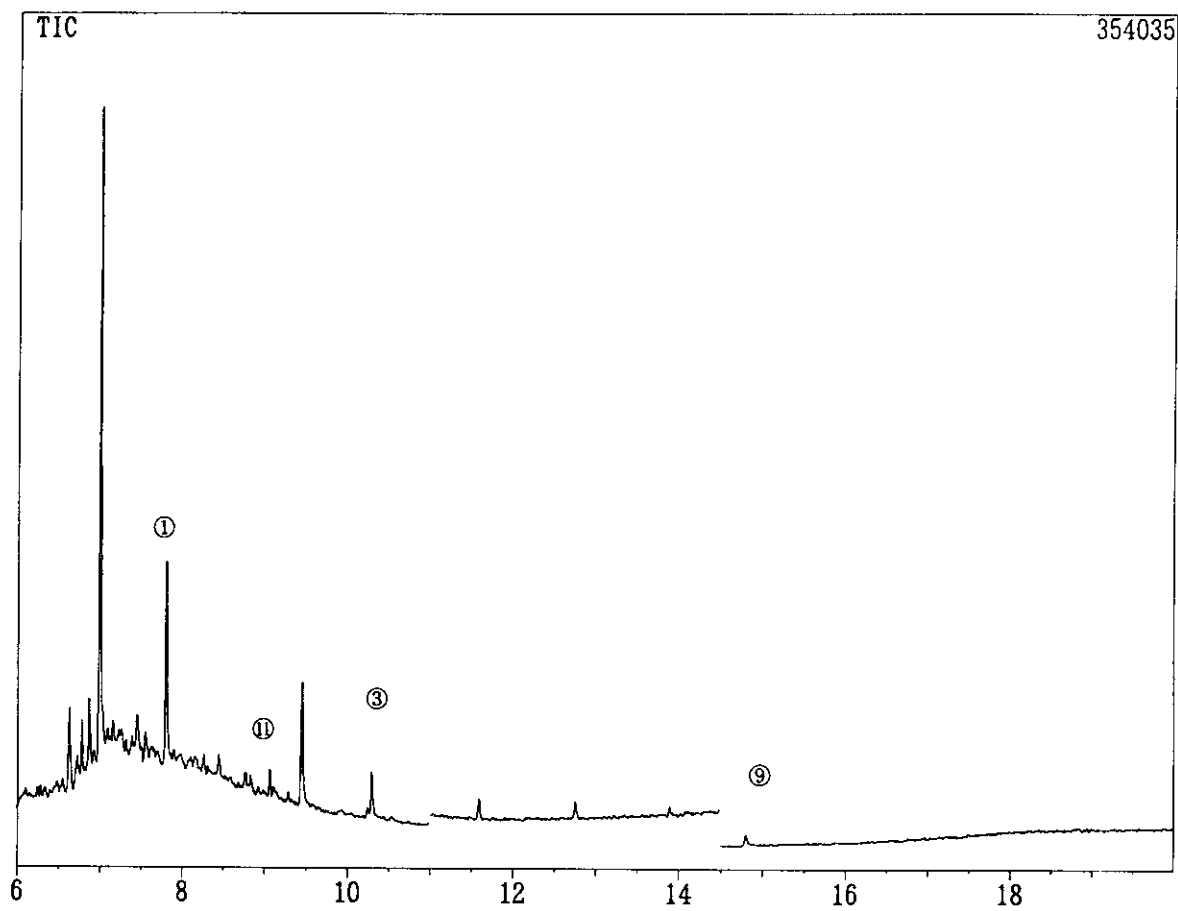


図-6.6(3) サンプルのTIC一例(活性炭フィルター地点5)

添付資料 1

内分泌かく乱化学物質の調査試料採取手順書

[フタル酸エステル類とアジピン酸エステル]

1. 試料採取概要

大気試料を、テフロン製のろ紙ホルダーに装着した石英繊維ろ紙(QF)及び活性炭繊維ろ紙(CF)に捕集する。

2. 器具

ろ紙ホルダー（缶入り）
吸引ポンプ（DA-30D）
ガスメーター
三脚(スタンド)
テフロンチューブ（8×10）
耐圧チューブ
シリコンチューブ
アルミホイル
麻ひも
カメラまたはフィルム
テーブルタップ，延長コード
ポリ袋
記録紙 1 式

3. 準備

- (1) ろ紙ホルダーは使用前にアセトンで洗い，ガラス製デシケータに入れ，汚染の無い場所に保管する。
- (2) QF 及び CF はアセトンで洗浄した後アセトン中に保管する。
- (3) ポンプはろ紙をセットしたろ紙ホルダーを装着した状態で，7L/分の吸引速度に調整する。

4. 試料採取

4. 1 装置セット

- (1) 吸引ポンプとガスメーターを塩ビチューブ若しくは耐圧チューブで接続する。
- (2) 三脚(スタンド)をセットする。
- (3) 吸引ポンプの吸引側にシールテープを巻きつけ、テフロンチューブを接続する。
- (4) ろ紙ホルダーまでの長さにテフロンチューブを切る。
- (5) 針金及び麻ひもを利用してテフロンチューブを三脚に固定する。
- (6) 石鹼で手を洗う。
- (7) ポンプのスイッチを入れ動作確認を行う。
- (8) テフロンチューブの口を手でふさぎ、ガスメーターが回らないことを確認する。
- (9) ガスメーターが回っていれば漏れがあるので、漏れの場所を確認し是正する（テフロンチューブをポンプのつなぎめ要注意）。
- (10) ポンプのスイッチを止め、コンセントからプラグをぬいておく。
- (11) テフロンチューブのホルダー接続側は汚染の無いように注意し、アルミホイルでカバーする。
- (12) 屋外にポンプを設置する場所で降雨の恐れのある場合には、ポンプに段ボール(又はコンテナ)をかぶせる。

4. 2 測定開始

- (1) 石鹼で手を洗う。
- (2) ろ紙ホルダーを汚染の無いよう気をつけながら缶から取り出す。
- (3) ろ紙ホルダーのテフロンチューブ接続側に数 cm シールテープを巻く。汚染の無いよう十分気をつける。
- (4) ろ紙ホルダーとテフロンパイプを接続する。
- (5) ろ紙ホルダーを、試料吸引側を下に向け、三脚に麻ひもでくくり付ける。
- (6) ポンプのプラグをコンセントに差込み、ポンプのスイッチを入れる。ガスメーターが早く回らないこと（0.5L/分程度までなら許容範囲）を確認する。
- (7) ガスメーターが早く回っていれば漏れがあるので、漏れの場所を確認する。
- (8) 漏れが無ければ、ポンプのスイッチを止め3分間放置してホルダーを大気圧に戻す。

- (9) ろ紙ホルダーの吸入側のプラグをまわしてはずしてからポンプのスイッチを入れる。
- (10) 流量が7～8 L／分であることを確認する。
- (11) 開始時刻、メーター目盛り、温度を記録する。
- (12) 写真を撮る。
 - ※ 外したろ紙ホルダーのプラグはアルミホイルで包み缶の中に入れる。
 - ※ 缶の蓋はしっかり締めておく。
 - ※ 測定停止者が別の人の場合には缶を置いた場所を地図にプロットする。
 - ※ 記録は必ず配布した木製の鉛筆で行うこと。

4. 3 測定終了

- (1) 終了時刻、積算流量、流速、温度を記録する。
- (2) ポンプのスイッチをとめる。
- (3) 3分間放置してホルダー内を大気圧に戻す。
- (4) 石鹼で手を洗う。
- (5) 汚染の無いよう注意しながらろ紙ホルダーをテフロンチューブから取り外す。
- (6) ホルダーキャップ、栓をし、ろ紙ホルダーを缶に入れる。
- (7) 缶をしっかりとし、口をシールテープでふさぐ。
- (8) ラベルに測定地点名、測定日を記入する。

添付資料 2

内分泌かく乱化学物質(フタル酸エステル類)調査委託分析方法手順書

1. 分析法概要

大気試料を石英繊維ろ紙(QF)及び活性炭繊維ろ紙(CF)に捕集し、ジクロロメタンで超音波抽出する。抽出液を遠心分離後、上澄み液を一定量濃縮し、GC/MS(SIM)を用いて定量する。

2. 試薬・器具

2. 1 試薬等

標準物質：フタル酸エステル分析用標準物質

溶媒：残留農薬試験用

石英繊維ろ紙、活性炭繊維ろ紙：47mmφ。使用前にソックスレー抽出器を用いて、アセトンで24時間以上洗浄したものをアセトン中に保管する。使用直前に60℃で乾燥してからろ紙ホルダーに装着し、清浄なステンレス容器に入れて試料採取現場に運ぶ。

2. 2 器具

ガラス器具：使用前にアセトン若しくはヘキサンで洗浄して用いる。

ろ紙ホルダー：テフロン製。使用前にアセトンで洗浄し汚染の無い場所に保管する。

ろ紙ホルダー保管容器：ステンレス製でナフロンシールテープでシールできるもの

3. 操作手順

3. 1 試料捕集方法

(1) QF1枚及びCF1枚を2段に重ねてテフロン製ろ紙ホルダーに装着し、7～8L/分の流量で24時間大気試料を捕集する(10m³程度)。

3. 2 試料の試験液の調製

(1) 試料捕集したQF及びCFをそれぞれ別の遠沈管に入れる。

(2) ジクロロメタン8mLを加え5分間超音波抽出する。

(3) ろ紙を取り除いた後、遠心分離(3000rpm, 10分間)によりろ紙細片を沈降させる。

(4) 上澄み液を5mL分取し、内標準を加えたあと、窒素ガスを吹き付けて0.2～0.3mLに濃縮、内標準を添加した後、ヘキサンで1mLに定容し、GC/MS測定用試験液とする。

3. 3 操作ブランク試験液の調製

- (1) 未使用の QF 及び CF それぞれ 6 枚ずつを用いて 3. 2 (1)~(5)と同様の操作を行い、6 個の操作ブランク試験液を得る。

4. 検量線・定量方法

4. 1 標準液の調製

- (1) それぞれの標準物質 10mg を精秤し、ベンゼンで 10mL に定容したものを標準原液とする(1000 μ g/mL)。
- (2) これらを適量ずつ分取し、ヘキサンで段階的に希釈して混合標準溶液とする (DiNP は他の物質の 10 倍量を用いる)。

4. 2 内標準液の調製

- (1) フェナントレン-d₁₀ をヘキサンで希釈して 100ng/mL とする。

4. 3 分析条件

[GC]

カラム : PTE-5, 0.32mm \times 30m \times 0.25 μ m

カラム温度 : 60 $^{\circ}$ C(1min)-200 $^{\circ}$ C/20 $^{\circ}$ C-300 $^{\circ}$ C/10 $^{\circ}$ C-300 $^{\circ}$ C (5分)

注入口温度 : 280 $^{\circ}$ C (スプリットレス)

キャリアーガス : ヘリウム, 50kPa

注入量 : 1 μ L

インターフェース温度 : 280 $^{\circ}$ C

[MS]

イオン源温度 : 200 $^{\circ}$ C

モニターイオン :

化合物名	定量用イオン (m/z)	確認用イオン (m/z)
フタル酸ジエチル	149	177
フタル酸ジプロピル	149	209
フタル酸ジブチル	149	223
フタル酸ジペンチル	149	237
フタル酸ジヘキシル	149	251
フタル酸ジブチルベンジル	149	206
フタル酸ジシクロヘキシル	149	167
フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	149	167
フタル酸イソノニル	293	149
アジピン酸ジ(2-エチルヘキシル)	129	147
フェナントレン-d ₁₀ (I. S)	188	

4. 4 検量線

- (1) 各濃度の標準溶液に内標準液 5 μ L を加える。
- (2) それぞれの 1 μ L ずつを GC/MS に注入する。
- (3) 注入量と得られたクロマトグラムの標準物質と内標準物質のピーク面積比から検量線を作成する。

4. 5 定量

- (1) 3. 2 及び 3. 3 で得られた試験液の 1 μ L を GC/MS に注入し、SIM クロマトグラムを得る。
- (2) 対象物質のピーク面積と内標準物質のピーク面積の比を 4. 4 で得られた検量線を用いて試験液中の対象物質の量を求める。

4. 6 濃度の算出方法

- (1) 対象物質の濃度は次式により算出する。

$$C = (W - W_b) \times \frac{V_g}{V_s} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{1}{V} \times \frac{273 + t}{273 + 20} \times \frac{760}{P}$$

C : 大気中の対象物質濃度 (ng/m³)

W : 検量線から求めた試験液中の対象物質の量 (ng)

W_b: 検量線から求めたトラベルブランク/操作ブランク中の対象物質の量 (ng)

V_g : GC/MS への注入量 (μ L)

V_s : 最終試験液の量 (μ L)

L₁ : 抽出に用いた溶媒量 (mL)

L₂ : 遠心分離後に分取した試料液量 (mL)

V : 捕集大気量 (m³)

t : 試料捕集時の平均気温 (°C)

P : 試料捕集時の平均気圧 (mmHg)

4. 7 定量下限

- (1) ブランクの存在する DBP, DEHP などは 3. 3 で得た操作ブランクの試験液の測定値から求めた標準偏差の 10 倍を定量下限とする。
- (2) ブランクの存在しない DPrP, DiBP などは低濃度標準液の 6 回繰り返し測定から求めた標準偏差の 10 倍量を定量下限とする。

添付資料 3

環境モニタリング調査現場写真

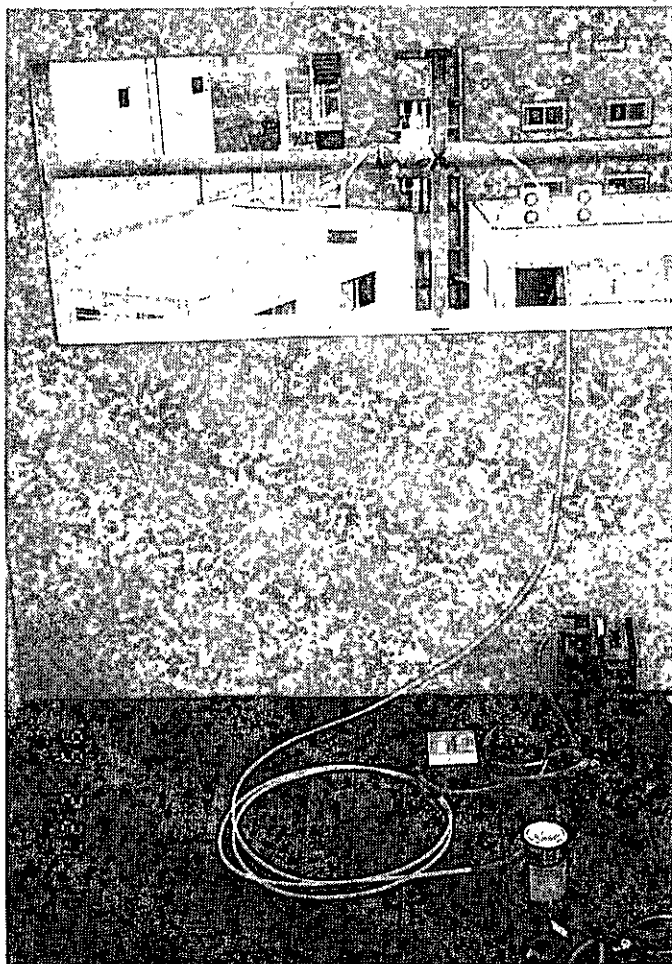


写真1 地点5（屋外）試料採取状況



写真2 地点5（室内）試料採取状況

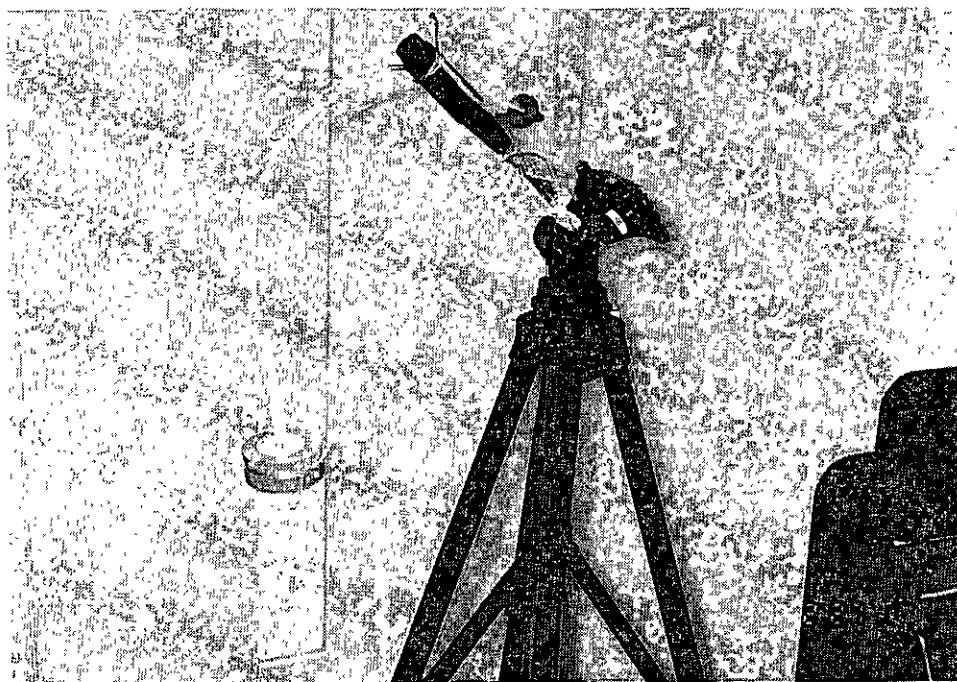


写真3 ろ紙ホルダー
設置例

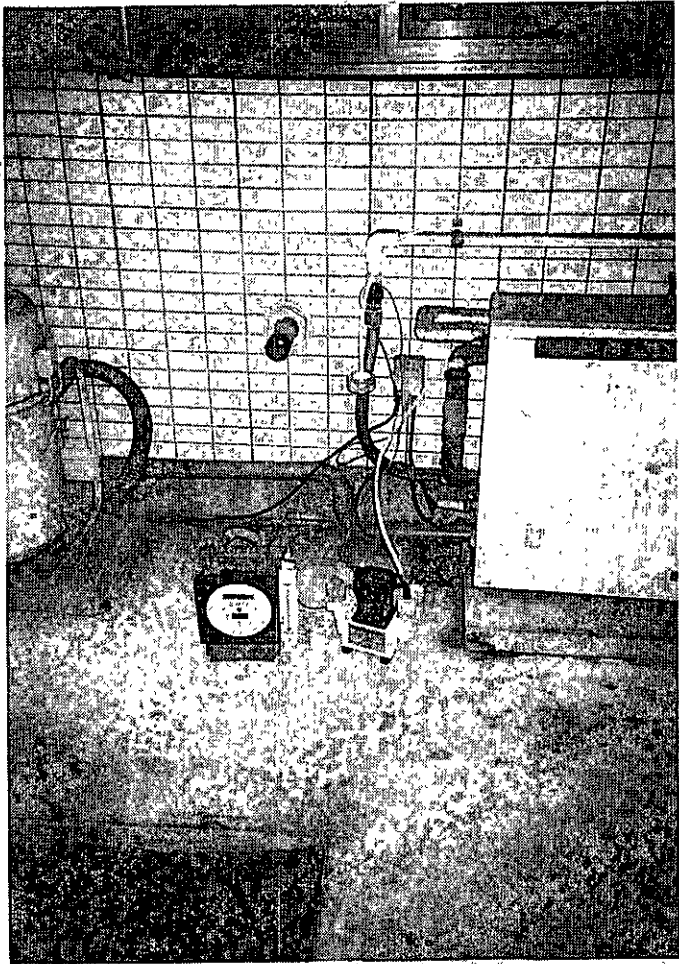


写真4 地点3 (屋外) 試料採取状況



写真5 地点3 (室内) 試料採取状況

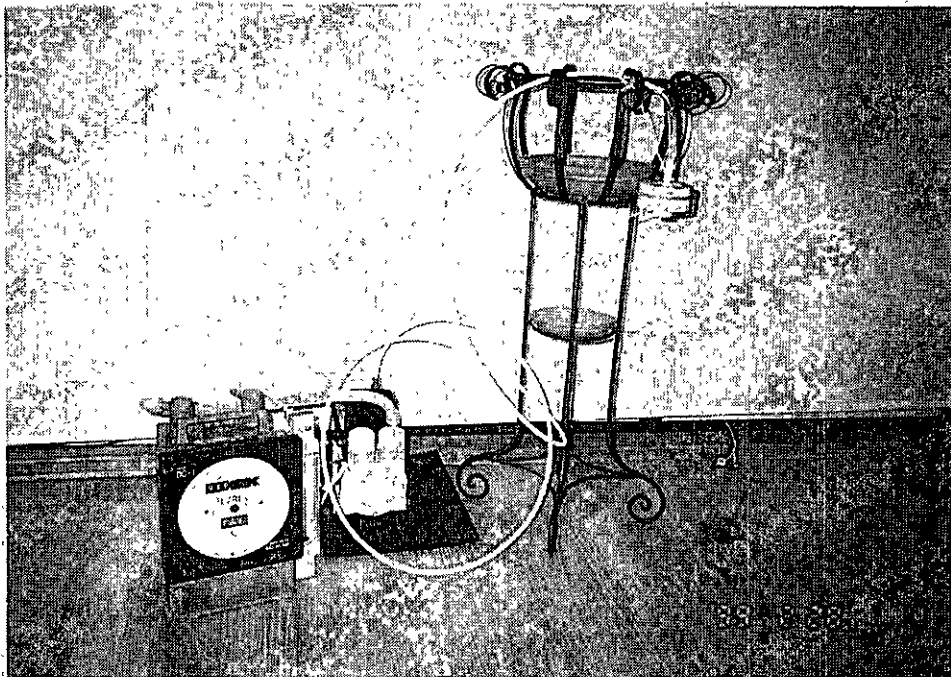


写真6 地点4(室内)
試料採取状況



写真7 ろ紙ホルダー

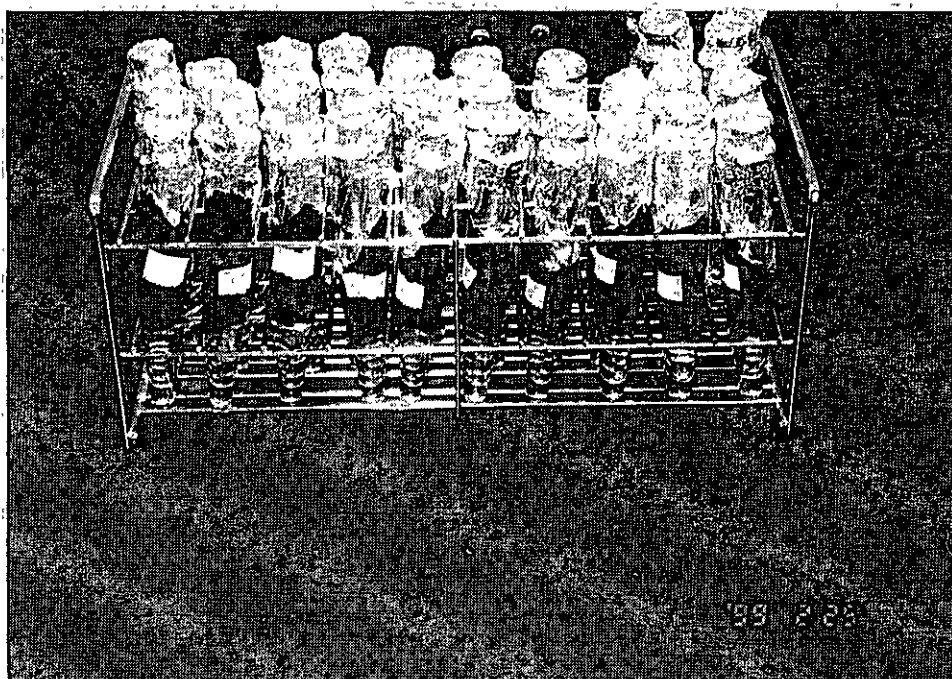


写真10 ろ紙ホルダー
から遠沈管への移し替え

7. 結論

ヒトに対して内分泌かく乱作用の疑いのある化学物質のうち水道水に含まれている可能性のあるもの等として、フタル酸類、アジピン酸類、アルキルフェノール類、スチレン 2 量体・3 量体、 17β -エストラジオール等の 33 物質について、水道水における存在状況を把握するとともに、水道用資機材からの溶出量等を明らかにするため、水道の現場実態調査、水道用資機材の溶出試験等を行った。この結果、実態調査では、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル等が水道原水から 7 物質、浄水から 5 物質、給水栓水から 2 物質、いずれも定量下限値以上の濃度で検出された。しかし、いずれの場合もその濃度レベルは極めて低く、この結果をもって直ちに問題とすべき状況ではないと考えられる。また、水道用資機材を用いた溶出試験の結果、フタル酸類、アルキルフェノール類等 17 物質が、それぞれ低濃度で溶出することが認められた。

さらに、水道水等のエストロゲン様活性の評価方法について検討するため、蛍光偏光度法、酵母 Two-hybrid 法、及び、遺伝子導入ヒト乳がん由来細胞 (MVLN アッセイ) 法につき比較検討した。

このほか、室内及び室外空気中におけるフタル酸エステル類等の存在状況につき調査した結果、室内空気中でフタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチル等が高い存在量を示した。

今回の調査研究は限られた条件のもとで行ったものであり、これらの化学物質による水道水や空気の汚染実態及び水道の浄水過程における挙動等の解明のためには、今後さらに詳細な調査研究が必要であると考えられる。

8. 今後の課題

本調査研究の中で水道水については、ヒトに対して内分泌かく乱作用の疑いのある化学物質のうち水道水に含まれている可能性のあるもの等として、フタル酸類、アルキルフェノール類、スチレン 2 量体・3 量体、17 β -エストラジオール等の 33 物質を対象物質として取り上げた。これらは水道水の汚染に関して当面重要と考えられる物質であるが、内分泌かく乱作用の疑いがあるとされている物質の中で、今回の調査対象として取り上げることができなかった物質には農薬など多くの物質があり、今後これらの物質についても関連情報の収集・整理や実態調査等を行うことが必要である。

また、今回調査対象とした物質の中では、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチル、ノニルフェノール、ビスフェノール A 等の物質が、水道水等における検出頻度や水道用資機材からの溶出頻度が他の物質に比べて高いことが認められている。したがって、今後はこれらの物質を中心に、より詳細な検討を行うことが重要であると考えられる。これらの物質に関しては、水道水等の汚染実態だけでなく、その浄水処理における除去及び給配水過程における資機材からの溶出の可能性についても検討する必要がある。特に資機材からの溶出に関しては、新品とある程度の期間使用したものとは溶出量等が異なることが考えられるので、このような面からの検討も求められる。

内分泌かく乱作用の評価手法に関して今回の調査研究では、蛍光偏光度法、酵母 Two-hybrid 法及び MVLN アッセイ法の基礎的な比較検討を行うにとどまった。今後は同一試料を用いてこれらの 3 方法による応答特性の比較評価等を行うことにより、各試験法の特性を明らかにすることが必要である。また、浄水過程におけるエストロゲン様活性の変化についても検討することが重要である。自然水等を試料として用いる場合には、一般に自然水中に多く含まれているフミン酸による影響をどう評価するかといったことも併せて重要な課題である。

このほか、内分泌かく乱作用の疑いのある化学物質による室内及び室外空気の汚染は、見過ごすことができない問題である。特にフタル酸類は、われわれの身の回りに多く存在している樹脂製品等から空気中へ容易に揮散するので、空気を通じてのこれらの物質に対する曝露は、水道水を通じてのこれらの物質に対する曝露に比べてより重大ではないかと考えられる。そのため、空気に関しては今後より詳細な実態調査や、汚染要因の把握等に努めることが必要である。