

地下水中の化学物質（その3）

渡辺正子

要 旨

有害化学物質による環境汚染の実態を把握するため、1996年から4年計画で地下水中の化学物質に関する調査を行ってきた。今年度は、都内93地点の地下水及び湧水について65種の化学物質に関する調査を行った。その結果、次のことが明らかになった。

- (1) 外因性内分泌攪乱化学物質といわれる、トリブチルスズ、ジブチルフタレート、ジ-2エチルヘキシルフタレート、2,4ジクロロフェノール、PCPが検出された。フタル酸エステル類を除いてその濃度は低かった。
- (2) フロン22が7地点、フロン113が7地点で検出された。そのうち3地点で、両物質が同時に検出された。また7地点では、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1トリクロロエタンが、同時に高濃度で検出された。
- (3) クロロホルムが41地点、1,1,1トリクロロエタンが24地点、トリクロロエチレンが33地点、テトラクロロエチレンが28地点と多くの地点で有機塩素系溶剤が検出された。トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、その他の有機塩素系溶剤（シス-ジクロロエチレン、1,1ジクロロエタン、1,1,1トリクロロエタンを除く）の検出濃度範囲と検出地点数は、97年度と98年度とで類似していた。

キーワード：地下水汚染、外因性内分泌攪乱化学物質

Chemical Substances in Undergroundwater (part 3)

Masako Watanabe

Summary

Compounds tributyltin, diethyl phthalate, and 67 others were measured in 93 underground water sites in Tokyo. The following were found:

- (1) We detected endocrine-disrupters such as tributyltin, diethyl phthalate, 2,4-dichlorophenol, and PCP. Concentrations were below $1 \mu\text{g/l}$, excepting diethyl phthalate and dibutyl phthalate.
- (2) Chlorinated fluorocarbon, CFC22 and CFC113, were detected in 12 sites where trichloroethylene and tetrachloroethylene were detected concurrently.
- (3) A chlorinated organic compound, chloroform; 1,1,1Trichloroethane; and trichloroethylene were detected at many sites as usual levels, about $500 \mu\text{g/l}$.

Keywords : groundwater pollution, endocrine-disrupters

1 はじめに

東京都は1995年3月に「東京都有害化学物質対策基本方針」を定め、都内の使用実態をふまえ、131種類の化学物質を要管理物質に指定した。基本方針に則り、当研

究所は有害化学物質による環境汚染の実態を把握するため、96年から4年計画で地下水中の化学物質に関する調査を行ってきた。

1996年は、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレ

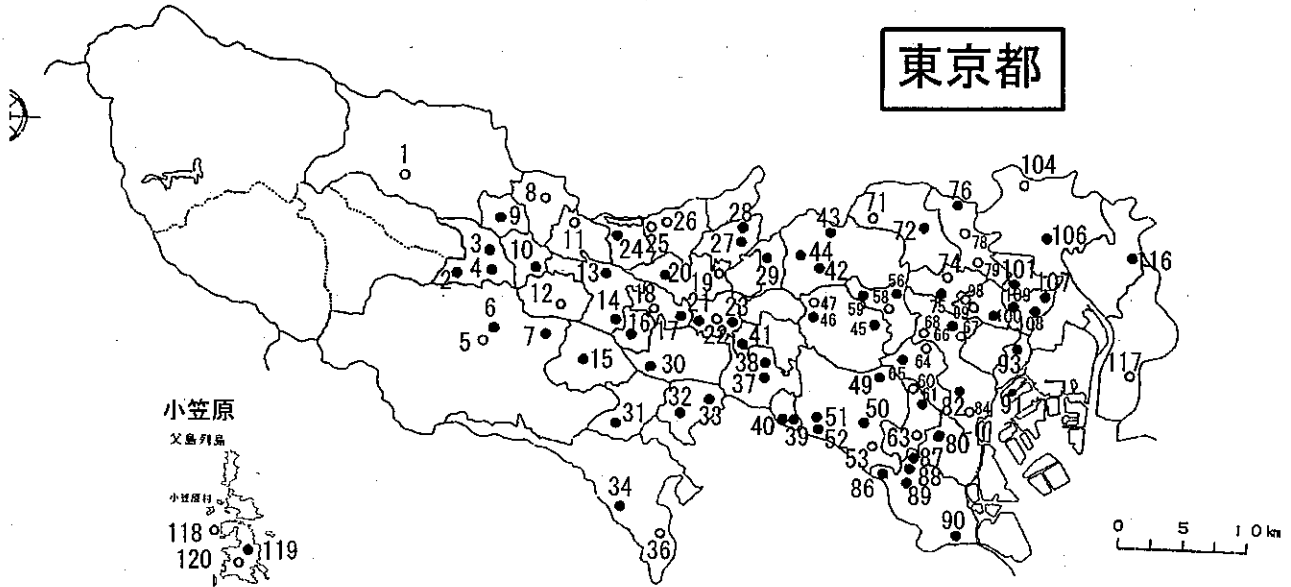


図1 地下水中の化学物質

○ 調査地点
● 検出地点
数字 調査地点番号

ンなどの有機塩素系溶剤及びエチレングリコール等32物質について調査した。97年度は、スチレン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド及び有機塩素系溶剤等の43種類の炭化水素化合物並びに農薬46種類の合計89種類の化学物質について調査を行った。

98年度は、「外因性内分泌攪乱化学物質」と言われるトリブチルスズ化合物、ベンズ(a)ピレン、クロロフェノール類及びフロン類等37物質について分析した。また、前年までの調査で、検出された化学物質の種類及び濃度の経年変化を把握するため、37物質に加え有機塩素系溶剤等28物質についても併せて測定し、合計65物質の分析を行った。97年度の116地点のうち、93調査地点を選んで調査を行なった。

2 調査方法

(1) 調査地点と時期

調査した93地点は前報¹⁾と同じ地点であり、約16km²のメッシュから1地点以上選定したものである。その内訳は、地下水60地点、湧水30地点、小笠原島のダム湖3地点である。小笠原島は都心より、約1000km南に位置し、本調査のバックグラウンド地点とした。試料採取は、98年10月から11月に行った。

図1に調査地点を○で示し、横に番号を付記した。番号は97年度と同一である。

(2) 調査項目

試料は前報と同様に採取し、水質の主要な項目について、分析した。

表1に分析方法を示した。表2に98年度に分析した化学物質名とその定量下限値を示した。表3は、97の調査

表1 化学物質の分析方法

A 有機塩素化合物	
1) 試料の調製	試料濃度をn-ヘキサンで抽出
2) 方法	外因性内分泌攪乱化学物質調査要項マニュアル(98年10月) 揮発性プロピルマグネシウムで誘導体とし5%エーテル含有ヘキサンで抽出する。GC-MSで検出後確認し再抽出する。化合物に特有な選択的フラグメントイオンと保持時間から物質を測定する。
3) 分析装置	GC-MS装置 HP-5973 カラム HP-5 30m INJ 250°C DET 250°C 昇温条件 60°C/2m 20°C/min 130°C/0.5min 10°C/1min 210°C/0.5min 5°C/min 280°C 5min
B フタル酸エステル類	
1) 試料の調製	試料濃度1000mlをエムホアディスク SDB-RPSで処理する。
2) 方法	US EPA Method 525.2 ジクロロメタンで抽出させ GC-MSで測定 を飽和以上加え、ヘキサンで抽出し、GC-MSで測定する。 化合物に特有な選択的フラグメントイオンと保持時間から物質を測定する。
3) 分析装置	GC-MS装置 HP-5973 カラム HP-5 30m INJ 250°C DET 250°C 昇温条件 50°C/2m 10°C/min 250°C 10min
C クロロフェノール類	
1) 試料の調製	試料濃度1000mlをエムホアディスク SDB-RPSで処理する。
2) 方法	US EPA Method 525.2 上水試験方法(95年) ジクロロメタンで抽出させ GC-MSで測定 を飽和以上加え、ヘキサンで抽出し、GC-MSで測定する。 化合物に特有な選択的フラグメントイオンと保持時間から物質を測定する。
3) 分析装置	GC-MS装置 HP-5973 カラム HP-5 30m INJ 250°C DET 250°C 昇温条件 40°C/5m 10°C/min 200°C 1min
D ベンズ(a)ピレン	
1) 試料の調製	多量汚染環境化学物質 試料濃度1000mlをエムホアディスク C18で処理する。 アセトンでメニカラム上の農薬を溶解させる。
2) 方法	上水試験方法(95年) ゴルフ場で使用される農薬による水質の防止に係わる暫定検出濃度(1997年) 改正と保持時間より測定
3) 分析装置	HPLC 高圧 LC-10 カラム ODS ミニカラム 150mm CH3OH/H2O グラチエント 0.2ml/min 昇温条件 40°C
E フロン22 フロン113 イソプロピルアルコール 1,4ジオキサン	
1) 試料の調製	(有機塩素化合物、アルコール、アセトン類) バージ&トラップ装置用バイアルピレンに換水を調製
2) 方法	上水試験方法(95年) 換水中の揮発性化学物質をバージして気相に追い出し、トラップ管に濃縮する。 トラップ管を加熱してGC-MS装置に導入する。 化合物に特有な選択的フラグメントイオンと保持時間から物質を測定する。
3) 分析装置	バージ&トラップ装置 T&KMSF 3000J VOCAS 3000 GC-MS装置 HP-5973 カラム DB1301 60m 昇温条件 35°C/10min 5°C/min 200°C 1min 50min

表2 地下水中で検出された化学物質

化学物質の種類	検出下限値	検出濃度範囲 μg/l	検出 地点数	μg/l	
				環境基準値 μg/l	水道基準値 μg/l
A 有機スズ化合物					
* 1	トリブチルスズ	0.1 μg/l	<0.1 ~ 0.4	1	
* 2	トリフェニルスズ	0.1 μg/l	<0.1	0	
B フタル酸エステル類					
3	dimethyl phthalate	1 μg/l	<1	0	
* 4	diethyl phthalate	1 μg/l	<1	0	
* 5	dibutyl phthalate	1 μg/l	<1 ~ 9	15	
6	di-n-heptyl-phthalate	1 μg/l	<1 ~ 2.3	1	
* 7	di-2-ethylhexyl phthalate	1 μg/l	<1 ~ 38	10	60
8	dioctyl phthalate	1 μg/l	<1	0	
C フェノール類					
9	2-chlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
10	phenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
11	3-chlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
12	4-chlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
13	m-cresol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
14	p-cresol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
* 15	2,4-dichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1 ~ 0.2	2	5
16	2,3-dichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
17	2,5-dichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
18	2,6-dichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
19	2,3,6-trichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
20	2,4,6-trichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1 ~ 0.2	1	5
21	3,4-dichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
22	3,5-dichlorophenol	0.1 μg/l	<0.1	0	5
* 23	pentachlorophenol	0.1 μg/l	<0.1 ~ 0.1	1	5
D ベンゾ(a)ピレン 多環芳香族					
24	phenanthrene	0.1 μg/l	<0.1	0	
25	anthracene	0.1 μg/l	<0.1	0	
26	fluoranthene	0.1 μg/l	<0.1 ~ 0.5	1	
27	pyrene	0.1 μg/l	<0.1	0	
28	benzo(a)anthracene	0.1 μg/l	<0.1	0	
29	chrysene	0.1 μg/l	<0.1	0	
30	benzo(b)fluoranthene	0.1 μg/l	<0.1	0	
31	benzo(k)fluoranthene	0.1 μg/l	<0.1	0	
* 32	benzo(a) pyrene	0.1 μg/l	<0.1	0	
33	dibenzo(a,h)anthracene	0.1 μg/l	<0.1	0	
34	benzo(ghi)perylene	0.1 μg/l	<0.1	0	
E フロン類、イソプロピルアルコール、1,4ジオキサン					
34	flone22	1 μg/l	<1 ~ 8.3	7	
35	flone113	1 μg/l	<1 ~ 7.9	7	
36	isopropyl alcohol	1 μg/l	<1	0	
37	1,4 dioxane	1 μg/l	<1	0	

* 外因性内分泌攪乱化学物質

物質であるが、化学物質の濃度の推移を把握するため98年にも分析した物質名と定量下限値を示した。

低沸点揮発性化合物は、検体を持ち帰り後、直ちにパージ&トラップ装置で分析した。有機スズ化合物は、n-ヘキサンで抽出後、臭化プロピルマグネシウム溶液でプロピル誘導体とし、分析した。その他の化学物質は数種類の固相カラムを用い吸着させて、冷凍保存後、適宜分析した。

(3) 井戸情報

調査現場で井戸の位置と構造を確認し、可能な井戸については指示式水位計を用い、井戸深と地下水位を測定

した。同時に聞き取り調査を行い、用途や水量について情報を得た。

3 結果と考察

(1) 地下水等の状況

表4に調査地点の概況²⁾について示した。

井戸深と地下水位を測定することができた17地点の井戸深は、0.5~27mであった。区部東部に位置するNo90、106、117の井戸深は、3m前後と非常に浅い。観測値は30m以下であり、浅層地下水と推定される。その他の43地点は、現地の聞き取り調査や、井戸の構造より、浅層

表3 地下水中で検出された化学物質

化学物質の種類	検出下限値	検出濃度範囲		検出地点数	検出濃度範囲		検出地点数	環境基準値 μg/l	水道基準値 μg/l
		μg/l	μg/l		μg/l	μg/l			
μg/l									
F	ハロゲン含有直鎖炭化水素と芳香族炭化水素		98年度		97年度				
38	1,1-Dichloroethylene	1 μg/l	<1 ~7.9	4	<1 ~220	6		20	20
39	Dichloromethane	1 μg/l	<1 ~4.4	5	<1	0		20	20
40	1,1-dichloroethane	1 μg/l	<1 ~3.2	4	<1 ~13	9			
41	cis-1,2-Dichloroethylene	1 μg/l	<1 ~29	14	<1 ~600	21		40	40
42	chloroform	1 μg/l	<1 ~31	41	<1 ~50	40			60
43	1,1,1-trichloroethane	1 μg/l	<1 ~17	24	<1 ~310	27	1000		300
44	Trichloroethylene	1 μg/l	<1 ~290	33	<1 ~320	43	30		30
45	Bromodichloromethane	1 μg/l	<1 ~38	1	<1 ~15	2			30
46	Toluene	1 μg/l	<1 ~1.3	1	<1 ~3.6	2			600
47	Tetrachloroethylene	1 μg/l	<1 ~240	28	<1 ~540	31	10		10
48	Dibromochloromethane	1 μg/l	<1 ~22	1	<1 ~19	2			100
49	Bromoform	1 μg/l	<1 ~2.5	1	<1 ~5.8	1			90
50	1,4-Dichlorobenzene	1 μg/l	<1 ~1.4	1	<1 ~16	6			300
*51	styrene	1 μg/l	<1	0	<1	0			
*52	1,2-dibromo 3-chloropropane	1 μg/l	<1	0	<1	0			
53	benzen	1 μg/l	<1	0	<1	0	10		10
*54	tert-butylbenzene	1 μg/l	<1	0	<1	0			
*55	sec-butylbenzene	1 μg/l	<1	0	<1	0			
56	m-Xylene	1 μg/l	<1	0	<1	0			400
57	p-Xylene	1 μg/l	<1	0	<1	0			400
58	o-Xylene	1 μg/l	<1	0	<1	0			400
G	酸素含有炭化水素 と直鎖炭化水素								
59	acetone	1 μg/l	<1	0	<1 ~15	5			
60	methyl-ethyl-ketone	1 μg/l	<1	0	<1	0			
61	n-Hexane	1 μg/l	<1	0	<1	0			
62	ethyl-asetate	1 μg/l	<1	0	<1 ~17	7			
63	n-buthanol	1 μg/l	<1	0	<1	0			
64	methyl-iso-buthyl-ketone	1 μg/l	<1	0	<1 ~1.6	1			
65	butyl-asetate	1 μg/l	<1	0	<1	0			

注 1) *外因性内分泌攪乱化学物質
 2) 表3の化学物質は97年度の調査物質であるが、化学物質の濃度の経緯を推定するため、98年度も調査を行った。

地下水と推定された。

湧水の30地点は、表4に*印で示し、段丘の所在地を付記した。湧水調査地点のうち多くは、段丘より湧水が浸み出ており、浅層地下水である。

No118,119,120は小笠原島のダム湖である。一部は浸出水もあると思われるが、大部分は、雨水を貯蔵したものである。

(2) 化学物質の検出状況

表2に、本年度に調査した化学物質の種類と検出濃度範囲を示した。*印は「外因性内分泌攪乱化学物質」を示す。表3に、97,98年に分析した物質の種類と検出濃度範囲を示した。検出地点とは、検出下限値1μg/l又は、0.1μg/l以上化学物質が検出された地点である。「外因性内分泌攪乱化学物質」は、微量でも生体に影響があると推定される物質であり、定量下限値を0.1μg/lとし低レベルでの分布を把握した。表5は、調査した93地点のうち、化学物質の濃度が1μg/l又は0.1μg/l以上検出された地点を選びだし、化合物ごとにその濃度を示したものである。右の欄に、その地点で同時に検出された化学物質の数を示した。

① 有機スズ化合物

No10でトリブチルスズが0.4μg/l検出された。

② フタル酸エステル類

ジ-2エチルヘキシルフタレートが10地点で、ジブチルフタレートが15地点で検出された。化学物質の中では、比較的多くの地点で検出された物質である。No29, No31, No33でジ-2エチルヘキシルフタレートとジブチルフタレートが同時に検出された。

フタル酸エステル類は、分析感度はよいが、使用した薬品や水中にも微量に含まれているため、低濃度の分析は困難であった。ブランク値が高いなどのため、定量下限値を1μg/lとした。

③ アルキルフェノール類

2,4ジクロロフェノールが2地点、2,4,6トリクロロフェノールが1地点、PCPが1地点で検出された。

④ イソプロピルアルコール、1,4ジオキサン

検出地点はなかった。

⑤ フロン化合物

フロン22が7地点、フロン113が7地点で検出された。両物質が同時に検出された地点は、No59, No80である。

表4 調査地点の概況

調査地点 番号	所在地	標高 m	湧出点 m	地下水位 井戸深 m		検出された化学物質数		導電率 No3-N	
				m	m	98年	97年		
* 1	青梅市 千が瀬段	180		0.5	1.3	0	6	145	4.0
* 2	秋川市 秋留台	160	140			3	2	303	9.3
* 3	秋川市 草花台	200	125			1	1	243	12.7
* 4	秋川市 秋留台	140				2	4	308	16.3
* 5	八王子市	120		8.8	13.5	0	3	139	6.5
* 6	八王子市 加住丘陵	120				1	1	251	10.5
7	八王子市	120				4	5	182	3.1
8	瑞穂町			1.1	9.5	0	1	237	3.0
9	羽村市			14.1	27.0	3	5	270	10.2
10	横生市				7.3	3	2	260	6.3
11	武蔵村山市					0	0	153	0.7
* 12	昭島市 拝島段丘	100				3	0	218	5.4
* 13	立川市 立川段丘	74	71			5	5	270	6.1
14	立川市	96		6.9	14.1	4	3	281	9.6
* 15	日野市 日野台	84				5	7	189	5.7
* 16	国立市 青柳段丘	70				5	4	292	7.5
* 17	国分寺市 武蔵野段	76	63			3	2	196	7.1
18	国分寺市	82		11.5	12.7	0	0	180	6.8
19	小平市	67				0	0	279	8.0
20	小平市	78				7	7	247	6.5
* 21	小金井市 武蔵野段	70	60			4	4	222	9.9
22	小金井市	50				2	3	301	11.8
* 23	小金井市 武蔵野段	60	48			4	7	176	5.7
24	東大和市	103		7.1	13.2	1	0	297	10.5
25	東村山市					0	1	233	10.1
* 26	東村山市 狭山丘陵	120				0	1	59	0.3
* 27	東久留米市 武蔵野段	54	47			7	6	260	8.9
28	東久留米市	54				3	2	223	9.4
29	保谷市	55				2	0	184	4.3
30	府中市	48				2	1	327	4.1
31	多摩市			8.0	9.8	2	0	156	0.2
32	稲城市					1	0	187	0.8
33	稲城市	36				3	0	224	0.2
* 34	町田市 多摩丘陵	90	80			1	1	276	7.0
35	町田市					0	0	93	0.7
36	町田市	35		4.9	7.5	3	1	311	6.2
37	調布市	50	42			3	3	237	7.7
38	調布市	50				5	5	234	6.9
39	狛江市	21				4	4	298	10.1
40	狛江市	23				7	7	298	10.1
* 41	三鷹市 武蔵野段	60	46			7	2	176	6.5
42	練馬区	50				6	4	266	5.5
* 43	練馬区 成増台	40	30			5	3	280	5.5
44	練馬区	46				7	5	244	8.4
45	杉並区	42				1	2	275	6.2
* 46	杉並区 豊島台	50	42			7	6	237	8.7
47	杉並区	50				0	5	221	10.9
48	世田谷区	45				1	5	262	10.6
49	世田谷区	43		7.1	15.4	1	2	212	0.4
50	世田谷区	16				2	3	254	11.6
* 52	世田谷区 武蔵野段	40	32			3	6	231	6.4
* 53	世田谷区 武蔵野段	32	19			1	0	237	8.4
54	中野区	34				2	3	281	4.2
55	中野区	38				0	0	376	12.8
* 59	中野区 豊島台	42	32			6	5	268	7.0
60	目黒区	34				0	1	267	5.7
* 61	目黒区 目黒台	26	16			3	5	284	9.4
62	目黒区	28				0	4	341	10.4
* 64	渋谷区 渋谷台	36				0	0	136	8.0
65	渋谷区	40				1	0	91	3.7
66	新宿区	12			7.6	3	3	403	13.5
67	新宿区	24				0	2	553	12.2
68	新宿区	37				0	0	303	15.1
71	板橋区	30				0	1	299	6.5
* 72	板橋区 成増台	22	10			7	4	875	6.9
73	豊島区	30				0	0	138	2.9
74	豊島区	32				1	0	299	0.0
75	豊島区	32	18			1	0	299	0.0
76	北区	3				5	6	172	2.6
* 78	北区 本郷台	22	6			0	2	405	0.6
79	北区	23		14.0	14.6	0	1	189	2.3
* 80	品川区 目黒台	17				7	5	482	14.2
* 82	港区 芝橋台	26	12			1	4	407	10.6
83	港区	28	10			0	1	482	8.9
84	港区	28				1	1	247	7.5
* 86	大田区	30				1	1	247	7.5
* 87	大田区 久が原台	22	9			4	3	274	8.3
* 88	大田区 荏原台	36	28			2	0	354	10.6
89	大田区	20				2	1	212	5.3
90	大田区	3.3		1.5	2.9	1	2	433	0.0
91	中央区	2				1	0	447	4.4
92	中央区	5				3	2	698	0.1
93	中央区	20		7.9	11	0	1	475	4.0
94	文京区	30				0	0	306	16.7
95	文京区	14		1.9	6.3	3	1	457	27.1
101	荒川区	20				5	2	417	11.6
102	足立区	4				0	1	762	0.0
103	足立区	0		2.8	3.2	2	0	322	0.0
104	台東区	2				2	0	609	0.0
105	台東区	3				1	0	515	7.2
106	台東区	6				3	2	399	5.9
116	葛飾区	2				1	1	224	0.0
117	江戸川区	3.6		1.3	3.1	0	1	795	1.4
118	小笠原					0	1	391	0.0
119	小笠原					1	1	391	0.0
120	小笠原					0	1	392	0.0

合計 93

標高、湧出点、井戸深、地下水位 単位：メートル
 導電率 単位：μs/cm
 NO3-N 単位：μg/ml

表5 検出された化学物質の種類数と濃度

化学物質番号 調査地点番号	1 5 6 7 15 20										23 26 34 35 38 39 40										41 42 43 44 45 46 47 48 49 50										検出化学物質数																				
	単位 $\mu\text{g}/\ell$																																																		
1																																																			0
2																																																			3
3																																																			2
4																																																			2
5																																																			0
6																																																			1
7																																																			4
8																																																			0
9																																																			3
10	0.4																																																		3
11																																																			0
12																																																			4
13	9																																																		6
14																																																			5
15																																																			5
16																																																			6
17																																																			4
18																																																			1
19																																																			0
20																																																			8
21																																																			4
22																																																			2
23																																																			4
24																																																			1
25																																																			0
26																																																			1
27																																																			8
28																																																			4
29	2.5	1																																																	2
30																																																			3
31	2.8	1																																																	2
32																																																			1
33	2.7	4																																																	3
34																																																			1
35																																																			0
36																																																			3
37																																																			3
38																																																			3
39																																																			6
40																																																			4
41																																																			7
42																																																			7
43																																																			6
44																																																			7
45																																																			2
46																																																			7
47																																																			0
48																																																			1
49																																																			2
50	5.7	0.2																																																	1
51																																																			3
52																																																			4
53																																																			2
54																																																			3
55																																																			3
56																																																			1
57																																																			7
58																																																			1
59																																																			1
60																																																			1
61																																																			4
62																																																			0
63																																																			1
64																																																			1
65																																																			1
66	5	0.2	0.2																																																3
67																																																			1
68																																																			1
69																																																			0
70																																																			0
71																																																			0
72																																																			7
73																																																			0
74																																																			0
75	2																																																		2
76																																																			5
77																																																			0
78																																																			0
79																																																			0
80																																																			7
81																																																			0
82																																																			1
83																																																			0
84																																																			0
85																																																			2
86																																																			2
87																																																			5
88																																																			3
89																																																			2
90																																																			1
91																																																			2
92																																																			4
93	2.2																																																		2
94	3.5																																																		4
95																																																			0
96																																																			0
97																																																			4
98																																																			0
99																																																			0
100	1.6																																																		4
101																																																			6
102																																																			0
103																																																			0
104																																																			0
105																																																			0
106																																																			0
107	8.7																																																		3
108	1.3																																																		2
109	1.2																																																		4
110																																																			4
111																																																			2
112																																																			2
113																																																			0
114																																																			1
115																																																			1
116	2.4																																																		2
117																																																			0
118																																																			0
119	1.2																																																		2
120																																																			1

注 1) 化学物質番号 表2、3で調査した化学物質の番号
 2) 調査地点番号 表4で示した調査地点番号
 3) 検出化学物質数 一調査地点で、同時に検出された化学物質の種類数の合計

検出7地点では、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン 1.1.1トリクロロエタンが同時に高濃度で検出されている。

⑥ その他の揮発性化合物

クロロホルムが41地点、1.1.1トリクロロエタンが24地点、トリクロロエチレンが33地点、テトラクロロエチレンが28地点と多くの地点で有機塩素系溶剤が検出された。トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、その他の有機塩素系溶剤（1,1ジクロロエチレン、シス-ジクロロエチレン、1,1,1トリクロロエタンを除く）の検出濃度範囲と検出地点数は、97年度と98年度とで類似していた。

(3) 化学物質の挙動

ア、同時に多数の化学物質を検出

表4に示したように、化学物質の検出された地点では、調査対象物質が異なっても、同時に検出される化学物質数は97年も98年もほぼ同一であった。化学物質が多数検出される地点は、湧水で多く見られ、硝酸イオンが $10\mu\text{g}/\ell$ を超える地点も多数あった。

表5に示されるように、多く地点で多数の化学物質が検出されていたが、クロロホルム、1.1.1トリクロロエタン、トリクロロエチレン等の有機塩素系物質（化学物質番号42以下）の濃度は、比較的到高濃度であるが、その他の検出物質の濃度は $10\mu\text{g}/\ell$ 以下と低かった。

イ、外因性内分泌攪乱化学物質

表2、3中の*印は、外因性内分泌攪乱化学物質、を示す。トリブチルスズ、ジブチルフタレート、ジ-2エチルヘキシルフタレート、2,4ジクロロフェノール、PCPが検出されていた。フタル酸エステル類を除いて、その濃度は $10\mu\text{g}/\ell$ 以下と低かった。

4 終わりに

浅層地下水、湧水、ダム湖の93地点において化学物質に関する調査を行った。多くの地点で多種類の化学物質が検出された。地下水は飲用する事例も多く、外因性内分泌攪乱化学物質の安全性については報告が少なく、検出された化学物質の種類と濃度範囲、検出地点等について詳細に調査する必要がある。

引用文献

1) 渡辺正子：地下水中の化学物質（その2）

東京都環境科学研究所年報（1998）p 54～61

2) 東京の湧水

東京都環境保全局（平成7年度湧水調査報告書）

3) 小林良夫：一般生活圏におけるヒト掌からのフタル

酸（2-エチルヘキシル）の検出量について

環境と測定技術 26(1)、p 83～87（1999）

4) Application Notes（1995）

固相抽出を用いた水系試料からのフェノールの抽出

Supelco No32

5) Application Notes（1995）

SPB-50キャピラリカラムの環境分析への応用

Supelco No49