

論 文

化学物質による環境汚染に関する研究 (第3報)

調査部 大気部 水質部 保健部

要 旨

平成2年度は芳香族化合物, 多環芳香族化合物, 有機塩素系農薬等38物質を対象に研究を実施した。

アンケート調査によれば, 工場で使用されている化学物質は9物質で, このうち使用量の多い物質は, トルエン, キシレン, スチレンの順であり, 使用量全体の28%が環境へ排出されていた。

環境濃度測定の結果, MCP等21物質が検出されたが, 米国労働安全衛生局等で基準の定められた物質はこの基準値以下であった。また, 環境庁の実施している化学物質環境安全性総点検調査結果と比較しても, 同等のレベル又はそれ以下であった。

前年度までの調査対象物質のうち34物質について追跡調査を実施したが, ほぼ前回と同レベルの値であった。

1 はじめに

本研究は, 化学物質による環境汚染に対する施策を推進するうえでの基礎資料を整備することを目的として, 昭和63年度から平成4年度までの5か年計画で, 所内関係各々が共同して実施している。

平成2年度は芳香族化合物, 多環芳香族化合物, 有機塩素系農薬等38物質を対象に研究を実施した。

2 研究方法及び結果

(1) 有害化学物質使用等実態調査

都内の工場のうち, 炭化水素の排出量が年10トン以上かつ東京都大気汚染防止協会会員の46工場を選び出し, アンケート用紙を送付し, 化学物質の用途, 使用量, 排出経路, 廃棄方法, 回収再利用の有無等を調査した。回答のあったものは42工場で, そのうち30工場が調査対象物質のうち, いずれか1物質以上を使用していた。使用量の多い化学物質は, トルエン, キシレン, スチレンの順で, 使用されていた9物質の使用総量は5,867トンであった。

化学物質の収支をみると, 溶剤, 洗浄剤, 原料, 分析用等の用途に使用された後, 全体の72% (4,241トン) が製品へ転化されたり再生利用され, 残りの28%が環境へ

排出 (蒸発・揮発により大気中へ24%, 廃棄・排水処理等4%) されている (表1)。

(2) 環境汚染の状況

ア 環境大気測定

平成2年度の環境大気測定は塩素化芳香族化合物, 有機塩素系農薬, 芳香族炭化水素, 多環芳香族炭化水素等23物質について実施した。また, 環境濃度追跡調査として昭和63年度と平成元年度の調査時に検出されたフロンや有機塩素化合物の環境大気測定を実施した。

(ア) 調査地点

東京都環境科学研究所 (測定点A)

国設東京 (都衛研) 大気汚染測定局 (測定点B)

多摩大気汚染測定局 (測定点C)

清瀬大気汚染測定局 (測定点D)

山梨県塩山市一之瀬 (測定点E)

小笠原父島 (測定点F)

なお, 芳香族炭化水素と昭和63年度対象の環境濃度追跡物質の調査地点は測定点Dを除いた5地点である。

(イ) 調査年月日

第1回目 平成2年5月29日～6月13日の期間中, 各測定点で2日間

第2回目 平成2年8月27日～9月12日の期間中,

表1 化学物質の工場・事業所における使用実態に関するアンケート調査結果(概要)

番号	物質名	全国生産量 (t)	従事者数	使用量 (kg)	再生・再利 用 (単位kg)	製品転化 (単位kg)	抽出 (単位kg)	販 賣	研 究	ガ ス	そ の 他
1	TPN (クロロタロニル)	5,924	0/42								
2	ベンゾエピン (エンドサルファン)	1,071	0/42								
3	MCP (MCPA)	3,138	0/42								
4	trans-クロルデン		0/42								
5	cis-クロルデン		0/42								
6	オキシクロルデン		0/42								
7	trans-ノナクロル		0/42								
8	cis-ノナクロル		0/42								
9	3,3-ジクロロベンジジン	約2,100	0/42								
10	ポリ塩化ナフタレン		0/42								
11	塩素化パラフィン		0/42								
12	ベンゼン	3,535,766	6/42	3,730			3,730	2,449	841		441
13	トルエン	1,109,524	23/42	3,482,486	1,818,313	1,380,579	283,595	33,849	242,552		7,194
14	o-キシレン	174,512									
15	m-キシレン										
16	p-キシレン	1,393,329									
	(キシレン全体)	2,487,851	16/42	1,635,490	11,873	318,583	1,305,034	66,317	1,186,137		42,580
17	エチルベンゼン		2/42	9,882	8		9,874				9,874
18	スチレン	1,989,785	5/42	725,066	1,200	690,388	33,478	33,358	122		0
19	イソプロピルベンゼン		0/42								
20	1,2-ジメチルナフタレン		0/42								
21	1,3-ジメチルナフタレン		0/42								
22	1,4-ジメチルナフタレン		0/42								
23	1,5-ジメチルナフタレン		0/42								
24	2,3-ジメチルナフタレン		0/42								
25	1,8-ジメチルナフタレン		0/42								
26	2,6-ジメチルナフタレン		0/42								
27	2-イソプロピルナフタレン		1/42	9,450	9,400		50	50			
28	ジイソプロピルナフタレン		0/42								
29	ジフェニルメタン		0/42								
30	1-フェニル-1-(3,4-キシリル)エタン		0/42								
31	1-フェニル-1-(2,4-キシリル)エタン		0/42								
32	o-ターフェニル		0/42								
33	m-ターフェニル		0/42								
34	p-ターフェニル	1,000	0/42								
	(ターフェニル 全体)										
35	アセナフテン		1/42	10,000		10,000					
36	アセナフチレン		0/42								
37	フルオレン		0/42								
38	ベンゾ(a)ピレン		0/42								
	計			5,876,104	1,840,794	2,389,550	1,635,761	135,021	1,439,652		60,089

(注) 全国生産量は、化学工業日報社：11691の化学商品、(1991)から引用した。

各測定点で2日間

第3回目 平成2年10月22日～11月15日の期間中、各測定点(ただし、測定点Dは工事のため欠測)で2日間

第4回目 平成3年2月26日～3月13日の期間中、各測定点で2日間

ただし、測定点Fは平成2年9月6日～9月11日

(ウ) 調査対象物質と試料の採取、分析方法
調査対象物質名と、その採取、分析方法を表2に示した。

【フィルター/ウレタンフォームハイポリウムエアサンプラー採取、ガスクロマトグラフ・質量分析計法】

・試料採取

ハイポリウムエアサンプラーにろ紙ホルダーと円筒状のポリウレタンフォームホルダーを直列に連結した装置に、石英繊維製ろ紙とアセトン洗浄したポリウレタンフォーム(PUF:密度0.022g/cm³,直径10cm,厚さ5cm)を2個をセットし、800ℓ/minの通気速度で24時間試料大気

を採取した。(図1)

・試料調製

試料を採取したPUFから測定対象物質の抽出は、PUFにアセトンを加え、超音波抽出法により行った。抽出液はKD濃縮器で濃縮し分析試料液とした。

・定 量

定量はガスクロマトグラフ・質量分析計(GC/MS)のマスフラグメント法(SIM)を用いて行った。

GC/MSの分析条件を表3に示した。

【フィルター/ウレタンフォームハイポリウムエアサンプラー採取、高速液体クロマトグラフ法】

・試料調製

試料を採取した石英繊維製ろ紙から測定対象物質の抽出は、ろ紙の一部を遠心分離管に取り、アセトニトリルを加え、超音波抽出法により行った。抽出液はフィルターでろ過し分析試料液とした。

・定 量

定量は高速液体クロマトグラフ(HPLC)を用いて行っ

表2 環境大気調査結果 (平成2年度調査物質)

(単位: ng/m³、ベンゼン以下は ppb)

調査物質名	環境科学研	都立衛研	多摩測定室	清瀬測定室	山梨県一之瀬	小笠原父島
TPN (クロロホルム)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
α-ベンゾエピン(エンドサルフファン)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
β-ベンゾエピン(エンドサルフファン)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
trans-クロルデン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
cis-クロルデン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
trans-ノナクロル	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3,3-ジクロロペンジジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-イソプロピルナフタレン	ND ~ 1.3	ND ~ 0.9	ND ~ 0.6	ND ~ 0.3	ND	ND
ジフェニルメタン	ND ~ 1.6	ND ~ 2.1	ND ~ 2.2	ND ~ 1.9	ND ~ 1.9	ND
o-ターフェニル	ND ~ 2.4	ND ~ 1.4	ND	ND	ND	ND
m-ターフェニル	0.8 ~ 29	ND ~ 26	ND ~ 90	0.7 ~ 13	ND ~ 58	ND
p-ターフェニル	ND ~ 40	ND ~ 2.6	ND	ND ~ 1.2	ND ~ 4.7	ND
アセナフテン	ND ~ 15	ND ~ 5.4	ND ~ 37	0.5 ~ 6.8	ND ~ 3.9	ND
アセナフレン	ND ~ 7.2	0.9 ~ 9.2	ND ~ 11	0.3 ~ 5.7	ND ~ 6.3	ND
フルオレン	2.6 ~ 24	3.1 ~ 12	3.3 ~ 42	1.4 ~ 19	0.1 ~ 20	ND
ベンゾ(a)ピレン	0.56 ~ 3.89	0.57 ~ 5.69	0.28 ~ 3.79	0.35 ~ 3.84	0.040 ~ 0.125	ND
ベンゼン	0.8 ~ 3.7	0.3 ~ 5.0	0.5 ~ 2.6		0.2 ~ 1.1	0.4 ~ 1.3
トルエン	1.9 ~ 31	0.6 ~ 51	2.2 ~ 10		0.3 ~ 1.5	1.4 ~ 8.1
o-キシレン	0.3 ~ 2.1	0.5 ~ 5.9	0.4 ~ 1.2		0.1 ~ 0.7	1.5 ~ 4.5
m-キシレン	0.6 ~ 6.8	0.7 ~ 17	0.6 ~ 2.3		0.2 ~ 2.0	2.9 ~ 8.2
p-キシレン	0.3 ~ 1.5	0.3 ~ 8.4	0.3 ~ 1.2		0.1 ~ 0.9	1.3 ~ 3.9
エチルベンゼン	0.7 ~ 3.4	0.3 ~ 15	0.5 ~ 2.3		0.2 ~ 1.8	3.0 ~ 7.6
スチレン	ND ~ 4.5	0.1 ~ 1.6	ND ~ 0.6		ND ~ 1.3	0.1 ~ 0.5
イソプロピルベンゼン	ND ~ 3.4	ND ~ 0.4	ND ~ 0.2		ND	ND ~ 0.7

(注) 採取・分析方法

- (1) TPN (クロロホルム) からジフェニルメタンまでは、フィルター/ウレタンフォーム-ハイボリュームサンプラー 採取・ガスクロマトグラフ 質量分析法による。
- (2) o-ターフェニルからフルオレンまでは、糸マ樹脂管吸着採取・ガスクロマトグラフ 質量分析法による。
- (3) ベンゾ(a)ピレン は、フィルター/ウレタンフォーム-ハイボリュームサンプラー 採取・高速液体 クロマトグラフ 法による。
- (4) ベンゼンからイソプロピルベンゼンまでは、真空瓶採取・ガスクロマトグラフ (FID/GC)法による。

表3 GC/MSの分析条件

GC部の条件	
カラム:	SPB-5
	長さ 30 m、内径 0.25mm、膜厚 0.25 μm
キャリアーガス:	ヘリウム 20 Psi
カラム温度:	60°C (2分保持) -- 280°C (12°C/分)
	100°C (2分保持) -- 280°C (10°C/分)
注入口温度:	230°C
試料注入法:	スプリットレス法
MS部の条件	
イオン源電圧:	70 eV
イオン源温度:	200 °C

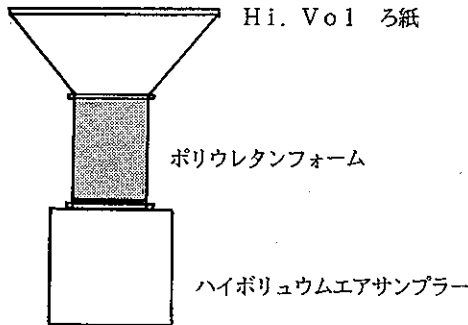


図1 ポリウレタンフォームを用いた試料濃縮装置

た。

HPLCの分析条件を表4に示した。

【真空瓶採取, 水素炎イオン化検出器付ガスクロマトグラフ分析】

・試料採取

表4 HPLCの分析条件

カラム：スベルコ LG-PAH (直径 4.6 mm 長さ 25 cm)
カラム温度：35℃
移動相：アセトニトリル 82 % + 水 18 %
流量：1 ml / 分
検出器：蛍光分光光度検出器
波長：励起波長 295 nm、蛍光波長 410 nm

試料大気の採取は、ガラス製真空瓶 (容量 1 l) にダイヤフラムポンプを用い約15分間通気後加圧採取した。

・定 量

真空瓶に採取した試料を図2に示した装置で低温濃縮後、加熱脱着法により水素炎イオン化検出器付ガスクロマトグラフ (FID/GC) に導入し分析した。

定量は高压容器入りプロパン標準ガスを大気試料と同様に濃縮し、得られた単位炭素数当りのピーク面積と比較する方法で行った。

FID/GCの条件を表5に示した。

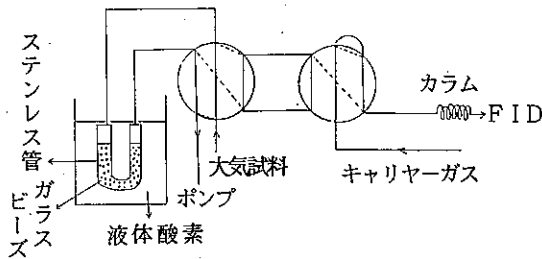


図2 6方ガスコックを使用した大気濃縮装置

表5 FID/GCの分析条件

カラム：5 %- SP-1200 + 1.75 % Bentone 34 (担体：Uniport HP 80/100 mesh) (内径 3 mm、長さ 2 m ガラス)
カラム温度：60℃ (3分保持) — 100℃ (5℃/分)
キャリアーガス：窒素 40 ml / 分
検出器：水素炎イオン化検出器

【ポリマー樹脂吸着、ガスクロマトグラフ・質量分析計法】

・試料採取

試料大気の採取はアセトン洗浄したポリマー樹脂 (Amberlite XAD-2) 2g (乾燥重量) を直径 1 cm、長さ 10cmのクロマト管に充填し、作成した吸着管 (XAD) に図3の採取装置を用い、約 1 l / minの通気速度で24時間行なった。

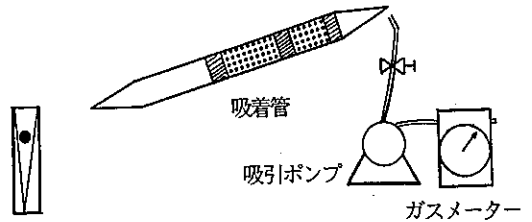


図3 吸着管を用いた試料濃縮装置

・試料調製

試料を採取したXADから測定対象物質の抽出は、XADにアセトンを滴下し行なった。抽出液はKD濃縮器で濃縮し分析試料液とした。

・定 量

定量はPUF法と同様にSIM法により行なった。

(エ) 調査結果

a. 平成2年度調査物質

・検出物質

平成2年度の調査物質は表2に示した23物質であるが、これらのうち大気中で存在が確認された物質は2-イソプロピルナフタレンなど17物質であった。今回の調査で不検出 (ND) の物質は、いずれも殺菌剤、殺虫剤、除草剤として使用される農薬であった。

・濃度範囲

各地点における調査結果をまとめ表2に示した。これによると、各物質の濃度範囲は次のとおりであった。

【2-イソプロピルナフタレン】

都内の測定点A~Dにおける濃度範囲はND~1.3ng / m³であった。一方、対照地点E, FはNDであった。

【ジフェニルメタン】

測定点A~Dにおける濃度範囲はND~2.2ng / m³であった。一方、対照地点EはND~1.2ng / m³, FはNDであった。

【ターフェニル類】

測定点A~Dにおける濃度範囲はo-, m-, p-体がそれぞれND~2.4ng / m³, ND~29ng / m³, ND~40ng / m³であった。

また、検出頻度 (検出数 / 総検体数) はそれぞれ 2 / 30, 19 / 30, 5 / 30でm-体の検出頻度が高くなっている。

【多環芳香族炭化水素】

測定点A~Dにおける濃度範囲はアセナフテンND~37ng/m³, アセナフチレンND~9.2ng/m³, フルオレン1.4~42ng/m³, ベンゾ(a)ピレン0.28~5.7ng/m³であった。

対照地点EはそれぞれND~3.9ng/m³, ND~6.3ng/m³, 0.1~20ng/m³, 0.04~0.13ng/m³, 対照地点Fはいずれの物質ともNDであった。

【芳香族炭化水素】

測定点A~Cにおける濃度範囲はベンゼン0.3~5.0ppb, トルエンND~5ppb, エチルベンゼン0.3~15ppb, p-

キシレン0.3~8ppb, m-キシレン0.6~17ppb, o-キシレン0.3~6ppb, イソプロピルベンゼンND~3ppb, スチレンND~5ppbであった。

対照地点Eの濃度はトルエンが測定点A~Cの1/3~1/4であったが, 他の物質は1/4~1/9の値であった。

b. 環境濃度追跡調査物質

各地点における調査結果をまとめて表6に示した。

(a) 昭和63年度測定対象物質

平成2年度において新たに昭和63年度の測定対象物質中で未調査のフロロ13B1を測定した。また, 1,1-ジク

表6 環境大気調査結果(昭和63年度・平成元年度調査対象追跡物質)

(単位: ppb、*印はng/m³)

調査物質名	環境科学研究所	都立衛生研究所	多摩測定室	清瀬測定室	山梨県一之瀬	小笠原父島
1,2-ジブロモエタン	ND	ND	ND ~0.0001	ND ~0.0007	ND	ND
クロロベンゼン	ND ~0.007	0.001~0.003	ND ~0.003	0.0004~0.006	ND ~0.006	ND
o-ジクロロベンゼン	ND ~0.0069	0.002~0.007	ND ~0.015	0.001 ~0.020	0.0001~0.005	ND
p-ジクロロベンゼン	0.0002~0.219	0.053~0.279	ND ~0.222	0.015 ~0.589	0.001~0.044	
1,1,2,2-テトラクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロロジブロモエタン	ND ~0.0003	0.0001~0.0007	ND ~0.0004	0.0001~0.0003	ND ~0.0003	ND
ジブロモエタン	ND ~0.0012	ND ~0.0005	ND ~0.0003	0.0002~0.0007	ND ~0.0001	ND
trans-1,2-ジブロモエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
cis-1,2-ジブロモエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-トリクロロベンゼン	ND ~0.0002	ND ~0.0001	ND ~0.0002	ND ~0.0002	ND ~0.0001	ND
1,2,4-トリクロロベンゼン	ND ~0.0008	0.0001~0.0005	ND ~0.0005	ND ~0.0012	ND ~0.001	ND
1,3,5-トリクロロベンゼン	ND ~0.0002	ND ~0.0001	ND ~0.0002	ND ~0.0004	ND ~0.0004	ND
1,2-ジブロモ-3-クロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
エチルヒトリリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND
リナデン (γ-BHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヘキサクロル	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ヘキサクロル-ルネキシド	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-ジクロロエタン	ND ~0.50	ND ~0.32	ND ~0.68			
フロロ 13B1	ND ~1.39	ND ~3.91	ND ~0.76		ND	ND
フロロ 11	0.31 ~0.82	0.28 ~0.76	0.23~0.68		0.05 ~0.35	0.1 ~0.43
フロロ 12	ND ~2.50	0.12 ~1.02	ND ~1.05		0.15 ~0.79	0.13 ~0.26
フロロ 113	ND ~0.48	0.09 ~0.66	ND ~0.52		ND ~0.09	ND
フロロ 114	ND ~0.33	ND	ND ~0.62		ND ~1.02	ND
ジクロロエタン	0.34 ~9.44	0.07 ~14.5	0.05~18.0		0.36 ~5.95	0.81 ~1.16
クロロベンゼン	0.01 ~1.38	0.01 ~1.66	0.01~1.08		0.01 ~0.07	ND
1,1,1-トリクロロエタン	0.38 ~12.1	0.34 ~11.2	0.23~4.76		0.16 ~1.10	0.14 ~0.45
四塩化炭素	0.04 ~6.08	0.02 ~0.58	0.01~0.24		0.07 ~0.21	0.05 ~0.10
トリクロロエチレン	0.01 ~9.81	0.03 ~2.98	0.01~4.56		0.03 ~0.13	0.06 ~0.13
テトラクロロエチレン	0.05 ~2.10	0.07 ~3.59	0.04~1.16		0.05 ~0.28	0.04 ~0.10
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND			
trans-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND			
cis-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND			
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND			
* ヘキサクロロベンゼン	0.01 ~0.42	0.05 ~0.36	0.06~0.66	0.02 ~0.49	0.05 ~0.10	ND

(注) 分析・採取方法

- (1) 1,2-ジブロモエタン からcis-1,2-ジブロモエチレン は、シリマ樹脂管吸着採取・ガスクロマトグラフ質量分析計法による。
- (2) 1,2-ジクロロエタン は、真空瓶採取・ガスクロマトグラフ(FID/GC)法による。
- (3) フロロ 13B1 から1,1,2-トリクロロエタンまでは、真空瓶採取・ガスクロマトグラフ(ECD/GC)法による。
- (4) ヘキサクロロベンゼンは、フイバー/クロマトグラフ-ルネキシン採取・ガスクロマトグラフ質量分析計法による。

ロロエチレン, trans-1,2-ジクロロエチレン, cis-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,2-トリクロロエタンを平成2年度の第4回調査において測定を実施した。フロン13B1の3調査地点(A, B, C)における濃度範囲はND~3.91ppbであった。対照地点のE, FはいずれもNDであった。また, 1,1-ジクロロエチレン, trans-1,2-ジクロロエチレン, cis-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,2-トリクロロエタンはいずれの地点とも不検出であった。

この他の調査物質について昨年度の結果と比較してみると3調査地点(A, B, C)における1,1,1-トリクロロエタン, 四塩化炭素, トリクロロエタンは昨年度を上回り, 他の物質は, ほぼ同程度か低い値であった。

また, フロン類はフロン113がいずれの調査地点とも低い値であったが, 他のフロンは同程度の値であった。

(b) 平成元年度測定対象物質

9種の調査物質のうち大気中で存在が確認された物質は表6に示した1,2,3-トリクロロベンゼンなど4物質であった。4調査地点(A, B, C, D)における調査結果を昨年度の結果と比較してみると, 全ての物質が昨年度の値を下回っている。

イ 環境水質測定

(ア) 調査地点

・水質 (22地点と対照4地点)

東京湾6地点(水質測定計画の環境基準点: St 6, St 8, St11, St22, St25, St35)

河川10地点

[多摩川水系] 和田橋, 浅川高幡橋, 調布堰上,

大師橋

[隅田川] 両国橋

[神田川] 柳橋

[綾瀬川] 内匠橋

[荒川] 葛西橋

[中川] 葛西小橋

[旧江戸川] 浦安橋

地下水6地点(千代田区, 世田谷区, 板橋区,

小平市, 町田市, 瑞穂町)

対照地として, 日原川(多摩川合流前) 1地点,

小笠原父島3地点

・底質 東京湾6地点, 河川5地点

(イ) 調査年月日

平成2年6月20日~11月30日

(ウ) 分析方法

a. 前処理

水: キシレン等の低沸点成分は, 試料1ℓにn-ヘキサン10mlを加え15分間振とう抽出し, 脱水後試料とする。MCPA等カルボキシル基を有する化合物は, 試料1ℓを10%硫酸でpH2として酢酸エチル200mlで2回抽出し, 脱水後5mlに濃縮し, 更に窒素気流で0.3mlに濃縮後ジアゾメタンで誘導体化(メチル化)し試料とした。その他の物質は試料1ℓにヘキサン100mlで2回抽出し, 脱水後5mlに濃縮して試料とした。

底泥: 遠沈管に試料10gを取り, n-ヘキサン: アセトン(1:1)を30ml加え10分間振とう後, 遠心分離してヘキサン層を分取した後, 残渣にヘキサン20mlを加え10分間振とうし, さきのヘキサン層に合わせて銅粉末処理, 脱水後, 5mlに濃縮して試料とした。特に, 汚れの著しい試料はSEPAKシリカによりクリーンアップした。

抽出用溶媒はキシレン類は水質試験用を, その他は残留農薬試験用を用いた。脱水用試薬は残留農薬試験用を, その他は精密分析用又は試薬特級を用いた。

b. 分析条件, 使用機器

有機塩素系農薬のTPN類は, ガスクロマトグラフ(GC)で, ベンツピレンは高速液体クロマトグラフ(HPLC)で, その他は全てガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)で分析した。分析条件は以下のとおり。

GC: ヒューレットパッカード社製HP5890型ECD付
カラム: 長さ30m*内径0.25mm, 膜厚0.25μm

J&W社製DB-5及びDB1701の2種類

温度 50°C(2分保持) → 180°C(2°C/分)
→ 270°C(8°C/分)

注入口温度 240°C

注入方法 スプリットレス法

GC/MS: 日立製作所製M80B型(二重収束型)

キャリアーガス: ヘリウム

カラム: DB5又はDB1701

カラム温度; 150°C(2分保持) → 180°C(2°C/分) → 270°C(8°C/分)

注入口温度 240°C

注入方法 スプリットレス法

イオン源の電圧及び温度; 70eV, 180°C

マルチプライヤー電圧; 1800V

HPLC：カラム；ODS120TM
 カラム温度；40°C
 移動相及び流量；アセトニトリル／水
 (80:20)
 検出器及び波長；蛍光検出器
 発光波長 410nm
 励起波長 295 ㎍

(エ) 分析結果

水質：東京湾及び地下水からはいずれの物質も検出されなかったが、河川からは低濃度ではあるが、MCPA、キシレン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、安息香酸が検出された(表7)。

表7 水試料分析結果(平成2年度)

(単位：μg/l)

物質名	多摩川	綾瀬川	定量下限値
	大塚橋	内匠橋	
TPN (クロロタロニル)	ND	ND	0.020
α-ベンゾエピン	ND	ND	0.010
β-ベンゾエピン	ND	ND	0.010
MCP (MCPA)	ND	0.3	0.3
trans-クロルデン	ND	ND	0.005
cis-クロルデン	ND	ND	0.005
trans-ノナクロル	ND	ND	0.005
o-キシレン	ND	ND	2
m-キシレン	ND	4	2
p-キシレン	ND	2	2
エチルベンゼン	ND	ND	2
ステレン	ND	ND	2
イソプロピルベンゼン	ND	ND	2
1,2-ジメチルナフタレン	ND	ND	0.2
1,3-ジメチルナフタレン	ND	ND	0.2
1,4,1,5,2,3-ジメチルナフタレンズ	ND	ND	0.2
1,8-ジメチルナフタレン	ND	ND	0.2
2,6-ジメチルナフタレン	ND	ND	0.2
2-イソプロピルナフタレン	ND	ND	0.2
2,6-ジイソプロピルナフタレン	ND	ND	0.2
ジフェニルメタン	ND	ND	0.2
o-ターフェニル	ND	ND	0.2
m-ターフェニル	ND	ND	0.2
p-ターフェニル	ND	ND	0.2
アセナフテン	ND	1.5	0.2
アセナフチレン	ND	3.2	0.2
フルオレン	ND	3.1	0.2
ベンゾ(a)ピレン	ND	ND	0.005
安息香酸	1.5	ND	0.3
ピル安息香酸	ND	ND	0.3

(注) この表の結果は、(7)で示した26調査地点のうちいずれかの物質が検出された地点のみである。これ以外の地点では、左欄の物質全て不検出であった。

底質：ベンツ(a)ピレンは河川、東京湾から広範囲に

検出された。この他、東京湾からアセナフテンが、河川からはクロルデン類及びフルオレンが検出された(表8)。

追跡調査結果

過去に検出された物質を中心に10物質を選び、水質について全地点で測定した(表9)。

この結果、河川及び東京湾の水からは内匠橋で1,3,5-トリクロロベンゼンが検出された他は、全ての物質が不検出であった。

地下水からは、クロロホルムが検出されたが、低濃度であった。

3 総括

本年度調査対象の38化学物質及び安息香酸、p-ターフェニル安息香酸について、国の化学物質安全総点検調査結果等と比較したものを表10に示す。大気環境からはターフェニル類等17物質が検出されたが、米国労働安全衛生局等の基準と比較するとベンゼン等5物質は大幅に下回っている。しかし、基準のないものが多いので、今後の環境濃度の変化を注目するとともに内外の動向を把握する必要があると思われる。ベンゾ(a)ピレンは、物の燃焼等によって生成される物質であり、大気及び底質で検出された。濃度的には環境庁の結果と同程度であると推定されるが、発ガン物質であることから、発生原因や削減方法等今後の研究課題である。

水質環境では7物質が検出され、o-キシレン、m-キシレンが環境庁の調査結果を若干上回っている。キシレンはアンケート調査結果にもあるように、多くの事業所で使用され、大気中へ73%も排出されている実態を考慮すると、今後更に注目していく必要があると思われる。

底質の調査結果と環境庁の結果と比較すると、検出された5物質すべて低い値となった。この中でクロルデン類は1986年化審法で規制され、日本で使用禁止となっているにも拘らず検出されている現実を知ると、難分解性で毒性のある化学物質の利用には十分な配慮が必要なことを改めて認識させられた。また、白蟻駆除剤として一般の建築物に多量に使用された過去があることから、今後は産業系からの環境汚染だけでなく、生活環境を含めたノンポイント汚染対策の研究が重要であろうと考えられる。

(注) 上記の調査に参加した者は次のとおりである。

上野英世、小島高志、曳地山洋、加藤光良、大山謙一、

表 8 底質試料分析結果 (平成 2 年度)

(単位: $\mu\text{g}/\text{kg}$)

物質名	多摩川										東 京					定量下限値
	大府橋	綾瀬川 内匠橋	荒川 葛西橋	中川 葛西小橋	旧江戸川 浦安橋	St 6	St 8	St 11	St 22	St 25	St 35					
α -ベンゾエピン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1			
β -ベンゾエピン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1			
trans-クロルデン	10.3	ND	5.8	10.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5			
cis-クロルデン	7.5	ND	5.5	2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5			
trans-ノナクロル	6.8	ND	3.8	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5			
1,2-ジメチルナフタレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
1,3-ジメチルナフタレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
1,4 1,5 2,3-ジメチルナフタレンズ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
1,8-ジメチルナフタレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
2,6-ジメチルナフタレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
2-イソプロピルナフタレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
2,6-ジイソプロピルナフタレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
ジフェニルメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
o-ターフェニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
m-ターフェニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
p-ターフェニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
アセナフテン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
アセナフチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40	64	ND	ND	ND	20			
フルオレン	49	78	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20			
ベンゾ(a)ピレン	16	ND	3.3	6.2	2.5	6.7	4.5	1.7	8.1	8.7	10	0.5				

(注) 濃度は乾燥重量当り。ただし、定量下限値は湿重量当り。

表 9 水質追跡調査結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{l}$)

物質名	多 摩 川										東 京					地 下 水				定量下限値
	高橋橋	関市堰	大府橋	酒田橋	神田川 柳橋	綾瀬川 内匠橋	荒川 葛西橋	中川 葛西小橋	旧江戸川 浦安橋	St 11	St 25	千代田	世田谷	板橋区	小平市	町田市	瑞穂町			
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5		
trans-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2		
cis-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.00		
ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.15	0.15	0.30	0.15		
1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.40		
1,1,1-トリクロロエチレン	0.18	0.24	0.18	0.30	0.24	2.10	0.72	0.38	0.18	0.18	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06		
トリクロロエチレン	0.21	0.70	0.29	0.00	0.13	1.87	0.37	0.19	0.12	0.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01		
テトラクロロエチレン	0.24	0.42	0.30	0.44	0.52	0.34	0.62	0.22	0.22	0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02		
o-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.00		
p-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.93		
1,2,4-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11		
1,3,5-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	0.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08		

(注) 地下水についてのジクロロエチレン類及びトリクロロエチレン類は、水質保全部で調査しているため、今回は対象外とした。

泉川碩雄, 早福正孝, 吉岡秀俊, 清宮隆治, 森田一夫,
渡辺正子, 和田照美 (非常勤研究員)

参 考 文 献

- 1) 環境庁保健調査室: 平成 2 年度版化学物質と環境.
- 2) 化学工業日報社: 11691の化学商品.

