

論文

化学物質による環境汚染に関する研究 (第5報)  
A Study on the Environmental Pollution with Hazardous Chemicals (V)

応用研究部 基盤研究部 企画普及課  
朝来野 國彦 安藤 哲士 小橋 孝道 菊地 幹夫  
泉川 碩雄 早福 正孝 吉岡 秀俊 秋山 薫  
森田 一夫 渡辺 正子 和田 照美(非常勤研究員)

要 旨

昭和63年度から5年間で、120の化学物質について環境濃度の実態調査を実施した。その結果ハロゲン化合物等76物質が検出され、これらは化学物質対策の基礎資料として活用される。平成4年度は有機スズ化合物、含酸素化合物等15物質を対象に研究を実施した。

環境濃度測定の結果、大気環境からニトロベンゼン及びフロン類が検出され、水質環境から2-メルカプトベンゾチアゾール等4物質が、底質からはTBT化合物等4物質が検出された。しかし、クライテリアで定められた物質はいずれもこの基準値以下であった。

前年度までの調査対象物質のうち、76物質について追跡調査を実施したが、濃度はほぼ前回と同レベルの値であった。

アンケート調査は、公共団体の管理する街路樹に散布する農薬の実態を把握することを目的に行ったが、その結果、年間1km当たり約0.2kgの殺虫剤等が散布されていることが判明した。

1 はじめに

本研究は、東京都の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、所内各部が共同して実施してきた。

ここでは、5か年間の総まとめ、並びに平成4年度に実施した環境調査結果(有機スズ化合物、含酸素化合物等15物質)及び街路樹に散布された農薬のアンケート調査結果を示す。

2 化学物質による汚染の現状

昭和63年度にスタートした当初、環境中での検出例、基準設定の動向等をもとに約120物質を研究対象に選定し、毎年化学的特性で分類したグループ毎に研究を実施してきた。研究の過程で、調査対象物質を見直しを行ってきたが、最終的には表1のとおり120物質を調査し、76物質が検出された。

検出頻度が高い物質を表2に示した。大気環境では、ハロゲン化合物と有機溶剤を主体とした炭化水素がほとんどどこにでも検出され、発生源が非常に少ない小笠原ですら検出され広範囲の汚染が推定される。また、水質環境では、昨年環境基準が定められたハロゲン化合物や

表1 環境調査対象物質の内訳(昭和63年度～平成4年度調査) (物質数)

区 分	大 気		水 質				底 質		総 数	
	調査	検出	河川	内海	地下水	調査	検出	調査	検出	
1. 含ハロゲン化合物	32	23	28	14	10	9	10	2	42	28
2. 炭化水素	22	22	28	12	1	0	20	3	29	25
3. 含リン化合物	5	0	5	1	0	0	5	2	5	3
4. 金属化合物	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2
5. 含窒素化合物	6	1	9	4	1	0	9	1	10	4
6. 含酸素化合物	0	0	3	2	0	0	2	1	3	2
7. 農 薬 類	20	0	24	8	1	0	21	4	32	12
計	91	46	99	41	13	9	69	15	123	76

注) 総数は、大気、水質及び底質のいずれか一つ以上を調査したものである。

表2 検出頻度が高い物質一覧表(昭和63年度～平成4年度調査)

区 分	検出頻度が高い物質	備・考
大 気	【含ハロゲン化合物】 四塩化炭素、2,2,2,4,1,1,1-ヘキサフルオロエタン、トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエタン、7001170012、700113 【炭化水素】 ベンゼン、トルエン、ジメチルベンゼン、キシレン、1,2,4-トリメチルベンゼン、o-キシレン、m-キシレン、p-キシレン	調査地点のほとんどで検出され、かつ、小笠原でも検出された物質。
水 質	【含ハロゲン化合物】 四塩化炭素、2,2,2,4,1,1,1-ヘキサフルオロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、700170019、700170019、p-70000000、1,3,5-トリクロロベンゼン 【含窒素化合物】 2-メチルベンゾチアゾール 【農 薬 類】 477777、77777	・地下水では、含ハロゲン化合物のみが検出 ・小笠原の海域ではすべて不検出
底 質	【農 薬 類】 trans-2,4-D、cis-2,4-D、trans-1,1-D、4,4'-D 【金属化合物】 1,1,1-トリメチルエチルベンゼン化合物 【含窒素化合物】 2-メチルベンゾチアゾール 【含酸素化合物】 安息香酸 【炭化水素】 ベンゾ(a)ピレン	

表3 環境大気調査結果(平成4年度調査物質)

(単位: mg/m<sup>3</sup>)

物 質	環境科学研	都立衛生研	多摩測定室	清瀬測定室	山梨県一之瀬	小笠原父島	検出限界
7177マイド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
ニトロベン	3.0~5.0	2.4~5.4	2.5~3.2	2.4~5.6	ND	ND	
2-メチルトルエン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
α-ナフチルミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
N-フェニル-1-ナフチルミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
N-フェニル-2-ナフチルミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
							(ppb)
70721	ND ~1.40	ND ~0.01	ND		ND ~0.004	ND	0.005
70722	ND ~0.01	ND ~0.06	ND ~0.03		ND	ND ~0.03	0.005

農薬等が広範囲で検出された。地下水は、現在問題となっているハロゲン化合物が検出されたが、小笠原周辺の海域では調査した物質すべてが不検出であった。

河川及び東京湾内の底質は、製造禁止となっているクロルデン類やトリブチルスズ化合物等が検出された。これら表2に示した物質は環境中に広範囲に残留していることから、今後とも引き続き調査していくことが必要であると思われる。

### 3 大気環境の状況 (平成4年度調査結果)

#### (1) 環境大気測定

平成4年度の環境大気測定は、6種の含窒素化合物について実施した。また、環境濃度追跡調査として、昭和63年度から平成3年度までに検出された、フロンや有機塩素化合物等の環境大気測定を実施した。

#### (2) 調査地点

- ・東京都環境科学研究所 (測定点A)
- ・国設東京 (都立衛生研究所) 大気汚染測定室 (測定点B)
- ・多摩大気汚染測定室 (測定点C)
- ・清瀬大気汚染測定室 (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。

#### (3) 調査年月日

- 第1回目 平成4年5月20日~5月27日の期間中、各測定点で2日間
- 第2回目 平成4年8月25日~9月3日の期間中、各測定点で2日間

第3回目 平成4年10月27日~11月7日の期間中、各測定点で2日間

第4回目 平成5年3月8日~3月17日の期間中、各測定点で2日間

但し、小笠原父島は平成4年9月29日~10月4日

#### (4) 調査対象物質と試料の採取、分析方法

平成4年度対象物質名を表3に示した。試料の採取、分析方法は、平成3年度における調査<sup>2)</sup>と同様で、試料採取はポリマー樹脂吸着法及びフィルター/ウレタンフォームハイボリウムサンプラー法で行い、分析法はガスクロマトグラフ・質量分析計法 (GC/MS) で行った。また、環境濃度追跡調査物質の試料採取法及び分析法も、これまでの方法と同様である。なお、調査対象物質別の試料採取法及び分析法は、表4の注釈欄に示した。

#### (5) 調査結果

##### ア 平成4年度調査物質

平成4年度の調査物質と各地点における調査結果を表3に示した。調査物質は、含窒素化合物の6物質であるが、大気中から検出された物質は、ニトロベンゼンのみで、他は不検出(ND)であった。ニトロベンゼンの各測定点での濃度範囲は、測定点Aが3.0~5.0ng/m<sup>3</sup>、測定点Bが2.4~5.4ng/m<sup>3</sup>、測定点Cが2.5~3.2ng/m<sup>3</sup>、測定点Dが2.4~5.6ng/m<sup>3</sup>であり、対象地点のE、Fは不検出であった。

##### イ 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4に示した。

##### (ア) 昭和63年度測定対象物質

ジクロロメタン、クロロホルム、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、フロン類はすべての測定点で検出された。そ

表 4 環境大気追跡調査結果

No.	物質	単位	環境科学研	都立衛生研	多摩測定室	清瀬測定室	山梨県一之瀬	小笠原父島	検出限界	備考
1	クロム	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003	63 A
2	o-ジクロロベンゼン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00035	1 A
3	p-ジクロロベンゼン	ng/m <sup>3</sup>	0.0018~0.0093	0.008~0.105	0.0033~0.0117	0.0044~0.0434	0.0006~0.0068	ND~0.0171	0.00025	1 A
4	ブフェニル	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00005	63 A
5	707-13B1	ppb	0.07~0.79	ND~0.25	0.03~0.15		0.06~0.13	0.05~0.10	0.005	63 B
6	707-11	ppb	0.26~1.10	0.27~1.22	0.23~0.45		0.26~0.43	0.22~0.33	0.005	63 B
7	707-12	ppb	0.45~6.73	0.40~4.47	0.42~0.98		0.39~0.72	0.45~0.60	0.005	63 B
8	707-113	ppb	0.16~1.15	0.13~0.71	0.15~0.70		0.10~0.23	0.09~0.12	0.005	63 B
9	707-114	ppb	ND~0.01	ND~0.03	ND~0.02		ND~0.03	ND	0.005	63 B
10	707-21	ppb	ND~1.40	ND~0.01	ND		ND~0.004	ND	0.005	63 B
11	ジクロロメタン	ppb	0.21~3.01	ND~13.17	ND~8.05		ND~0.87	ND~1.70	0.005	63 B
12	クロロホルム	ppb	0.04~0.31	ND~6.99	ND~0.49		ND~0.16	ND~0.07	0.005	63 B
13	1,1,1-トリクロロエタン	ppb	0.37~2.30	0.48~6.76	0.41~3.02		0.18~0.66	0.17~0.40	0.005	63 B
14	四塩化炭素	ppb	0.12~0.52	0.10~0.25	0.08~0.67		0.10~0.18	0.18~0.26	0.005	63 B
15	トリクロロエチレン	ppb	0.06~1.20	0.05~1.20	0.07~0.66		0.05~0.11	0.05~0.16	0.002	63 B
16	テトラクロロエチレン	ppb	0.01~0.74	0.01~2.08	0.07~0.66		0.01~0.11	0.03~0.17	0.006	63 B
17	1,2,3-トリクロロベンゼン	ng/m <sup>3</sup>	ND~0.0069	ND	ND	ND~0.0076	ND~0.0076	ND	0.00005	1 A
18	1,2,4-トリクロロベンゼン	ng/m <sup>3</sup>	0.0008~0.0018	0.001~0.0029	0.001~0.0013	0.0009~0.0017	0.0007~0.0025	ND	0.00005	1 A
19	1,3,5-トリクロロベンゼン	ng/m <sup>3</sup>	0.001~0.0017	0.0011~0.0053	0.0011~0.0014	0.0011~0.0016	0.0009~0.0018	ND	0.00005	1 A
20	ヘキサクロロベンゼン	ng/m <sup>3</sup>	0.12~0.49	0.05~1.05	0.02~0.98	0.02~0.05	0.01~0.05	ND	0.005	1
21	1,2-ジブフェン-3-ケトン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND~0.02	ND	0.00005	1 A
22	ヘキサクロル	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	1 A
23	ヘキサクロルエチレン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	1 A
24	TPN(クロロホルム)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	2 C
25	α-ベンゾピレン(エンドサリン)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	2 C
26	β-ベンゾピレン(エンドサリン)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	2 C
27	3,3'-ジクロロベンジジン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	2 C
28	2-イソプロピルチオフェン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	2 C
29	ジフェニル	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	2 C
30	o-ケトン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	2 C
31	m-ケトン	ng/m <sup>3</sup>	2.9~9.1	0.9~35.9	9.0~62.7	1.2~17.3	1.6~31.9	ND	0.1	2 C
32	p-ケトン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	2 C
33	アセチレン	ng/m <sup>3</sup>	1.5~2.7	1.6~3.7	1.4~6.4	2.0~4.4	0.6~1.9	ND	1	2 C
34	アセチレン	ng/m <sup>3</sup>	2.0~13.4	ND~15.2	ND~17.7	ND~31.4	1.0~2.7	ND	1	2 C
35	メチレン	ng/m <sup>3</sup>	5.1~16.1	7.5~28.6	8.2~43.5	7.6~46.8	3.1~7.8	ND	1	2 C
36	ベンゾ(a)ピレン	ng/m <sup>3</sup>	0.30~1.64	0.25~1.99	0.18~2.07	0.24~2.66	0.018~0.114	定量不可	0.001	2 D
37	ベンゼン	ppb	0.21~5.08	0.28~3.18	0.27~3.24		0.13~0.55	0.85~1.20	0.005	2 E
38	トルエン	ppb	0.71~11.11	0.98~10.07	1.00~5.60		0.22~0.83	3.30~6.58	0.005	2 E
39	o-キシレン	ppb	0.17~3.84	0.13~1.49	0.11~1.45		0.04~0.28	0.46~3.53	0.005	2 E
40	m-キシレン	ppb	0.32~5.02	0.22~3.59	0.13~2.37		0.09~0.64	2.00~6.27	0.005	2 E
41	p-キシレン	ppb	0.11~1.31	0.06~10.08	0.10~0.88		0.03~0.32	1.48~2.31	0.005	2 E
42	エチルベンゼン	ppb	0.22~2.64	0.16~4.14	0.16~2.22		0.03~0.52	1.85~2.91	0.005	2 E
43	スチレン	ppb	ND~2.17	ND~0.16	ND~0.25		ND~0.13	ND~0.41	0.005	2 E
44	イソプロピルベンゼン	ppb	ND~0.07	ND~0.66	ND~0.46		ND~0.17	ND~0.05	0.005	2 E
45	DBP	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND		2 C
46	DOP	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND		2 C
47	TBP(トリブチルホスフェート)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	500	3 C
48	TCP(トリクレジルホスフェート)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	500	3
49	TCEP(リン酸トリス(2-クロロエチル))	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	500	3
50	TBXP(リン酸トリス(2-ブチルエチル))	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	500	3
51	トリスジメチルホスフェート	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	500	3 C
52	イソブチル	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.35	3 C
53	イソブチル	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	3 C
54	クマリン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	3 C
55	ダイアジン	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	3 C
56	フェニトチオン(MEP)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	3 C
57	ブタジール	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	3 C
58	フェニトチオン(PAP)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	3 C
59	エチルベンゼン(EDDP)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	3 C
60	フェニトチオン(MPP)	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	3 C
61	ト-ブチル安息香酸	ng/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05	3 C
62	2,6-ジブチルピロキノン	ng/m <sup>3</sup>	0.05~1.18	0.07~1.28	0.06~2.32	0.08~0.38	0.06~0.20	ND~0.01		3 C

(注) 備考欄の数字は、調査開始年度を示す。また、A~Eは採取・分析方法を示す。  
 A: ポリマー樹脂管吸着で採取し、ガスクロマトグラフ質量分析計法により分析した。  
 B: 真空瓶で採取し、ガスクロマトグラフ(BCD/GC)法により分析した。  
 C: フォルカー/ウルクソフォーム H1805663747 で採取し、ガスクロマトグラフ質量分析計法により分析した。  
 D: フォルカー/ウルクソフォーム H1805663747 で採取し、高速液体クロマトグラフ法により分析した。  
 E: 真空瓶で採取し、ガスクロマトグラフ(FID/GC)法により分析した。

の濃度は、これまでの測定結果の濃度範囲内の値であった。

(イ) 平成元年度測定対象物質

平成元年度測定対象物質のうち、p-ジクロロベンゼン、1,3,5-トリクロロベンゼン、1,2,4-トリクロロベンゼンが測定点Fを除く地点で測定され、その濃度はこれまでの測定結果の濃度範囲内の値であった。

(ロ) 平成2年度測定対象物質

平成2年度測定対象物質のうち、ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素が、すべての地点で測定された。その濃度は、これまでの結果とほぼ同じ値であった。

ベンゾ(a)ピレンなどの多環芳香族炭化水素が測定点Fを除く地点で測定され、その濃度はこれまでの結果とほぼ同じ値であった。

(ハ) 平成3年度測定対象物質

平成3年度測定対象物質のうち、測定された物質はこれまでと同様、2,6-t-ブチルヒドロキシトルエンで、すべての地点で測定された。その濃度は、平成3年度の測定結果に比べ低い値であった。

4 水質環境の状況

(1) 平成4年度調査対象物質

アミン類、ニトロ化合物、有機スズ化合物等、15物質を対象に実施した。

ア 調査地点

・水質 (22地点と対照4地点)

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

東京湾6地点 (水質測定計画の環境基準点)

ST6、ST8、ST11、ST22、ST25、ST35

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、

小笠原父島の周辺海域3地点

・底質 東京湾6地点、河川5地点

イ 調査年月日 平成4年6月27日～11月30日

ウ 分析方法

(ア) 前処理 (水質試料)

・アミン類

試料1ℓにNaOHを加え1Nとし、ジクロロメタン100mlで抽出し溶媒層を分取した後、水層に更にジクロロメタン50mlを加えて同様の操作を行う。抽出液を合わせて、脱水・濃縮した後、ヘキサンに転溶して濃縮したものを試料とする。シクロヘキシルアミンは、酢酸で誘導体化(アセチル化)し分析試料とする。

・有機スズ化合物

環境庁の定めた方法による。すなわち、酸性下でヘキサン抽出した後に、プロピル化して分析する方法である(詳細は省略)。

・ニトロベンゼン、その他

試料1ℓを硫酸酸性にして、酢酸エチル200mlで抽出して溶媒層を分取した後、水層に更に酢酸エチルを、100ml加えて同様の操作を行う。抽出液を合わせて脱水・濃縮した後に試料とする。

ヘキサクロロフェン、2-メルカプトベンゾチアゾールは、ジアゾメタンで誘導体化(メチル化)し分析試料とする。

(イ) 前処理 (底質試料)

・アミン類

三角フラスコに試料30gを取り、アセトンを100ml加えて1時間振とう抽出し、遠心分離・濾過・濃縮してジクロロメタンに転溶する。この後、ジクロロメタンを脱水・濃縮後、ヘキサンに転溶したものを分析試料とする。

・有機スズ化合物

1993年環境科学研究所年報「水質及び底質中の化学物質の分離、濃縮法の検討」による。

・ニトロ化合物その他

試料30gに1NのNaOH水溶液100mlを加えて1時間振とう抽出し、抽出液を遠心分離・濾過した後に硫酸酸性にして、水質試料と同様な操作を行う。

(ウ) 使用機器

有機スズ化合物は炎光光度検出器付ガスクロマトグラフ(GC-FPD)で分析し、ニトロ化合物は電子捕獲型検出器付ガスクロマトグラフ(GC-ECD)で分析した後、検出された試料についてガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)で確認した。これ以外の物質はGC/MSで分析した。

表5 平成4年度水質分析結果

(単位: µg/l)

物質	多摩川水系			隅田川	神田川	綾瀬川	荒川	中川	旧江戸川	ST6	東京湾				定量 下限値
	高幡橋	調布堰	大師橋	両国橋	柳橋	内匠橋	葛西橋	葛西小橋	浦安橋		ST8	ST11	ST22	ST25	
α-ナフチルアミン	ND	ND	ND	ND	ND	3.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25
N-フェニル-1-ナフチルアミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
N-フェニル-2-ナフチルアミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
シロヘキシルアミン	Tr	ND	ND	ND	ND	5.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
ニトロベンゼン	ND	0.8	Tr	ND	Tr	ND	Tr	ND	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	0.2
o-ニトロフェノール	ND	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
m-ニトロフェノール	ND	ND	Tr	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
p-ニトロフェノール	ND	Tr	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2
TBT	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
TPT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06
ヘキサクロロフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25
2-メルカプトベンゾチアゾール	ND	ND	ND	0.5	0.8	2.1	0.5	Tr	0.5	0.9	1.7	0.9	0.8	1.4	0.5
2,6-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4
2,4-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4
3,4-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4

(注) Trはブランク値の2倍以上、NDはブランク値の2倍未満の濃度である。  
これ以外の地点の多摩川水系の日原川と和田橋、地下水、小笠原父島(海域)では、全ての項目が検出されなかった。

エ 水質調査結果

結果を表5に示す。検出限界を上回ったのは、α-ナフチルアミン、シクロヘキシルアミン、ニトロベンゼン、2-メルカプトベンゾチアゾールの4物質であった。

また、検出限界以下ではあったが、N-フェニル-2-ナフチルアミン、o-,m-,p-体のニトロフェノール、TBT化合物の、9物質の痕跡が認められた。

検出された物質のうち、複数地点で検出されたのは、2-メルカプトベンゾチアゾールのみであった。2-メルカ

プトベンゾチアゾールの主な用途はゴムタイヤの加硫促進剤であることから、タイヤが磨耗することによって道路の近辺の河川にこの物質が流入する可能性が考えられる。

地下水、小笠原、多摩川水系上流部においてはいずれの物質も検出されなかった。

オ 底質調査結果

結果を表6に示す。検出限界を上回ったのは、TBT化合物、TPT化合物、ヘキサクロロフェン、2-メルカ

表6 平成4年度底質分析結果

(単位: µg/kg(乾重量))

物質名	水系・多摩川	荒川	中川	旧江戸川	綾瀬川	ST6	東京湾				定量 下限値 (湿重量)		
	地点	大師橋	葛西橋	葛西小橋	浦安橋		内匠橋	ST8	ST11	ST22		ST25	ST35
α-ナフチルアミン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8
N-フェニル-1-ナフチルアミン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17
N-フェニル-2-ナフチルアミン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33
ニトロベンゼン		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
o-ニトロフェノール		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
m-ニトロフェノール		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
p-ニトロフェノール		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
TBT		130	23	25	9.1	ND	68	33	8.8	130	160	160	0.7
TPT		Tr	ND	Tr	ND	ND	Tr	ND	ND	Tr	27	Tr	2.0
ヘキサクロロフェン		ND	15	Tr	ND	ND	Tr	ND	32	52	Tr	Tr	8
2-メルカプトベンゾチアゾール		300	690	480	37	43	230	85	36	370	Tr	ND	17

(注) Trはブランク値の2倍以上、NDはブランク値の2倍未満の濃度である。  
シロヘキシルアミンは、抽出率が低くばらつきが大きかったため、欠測とした。

表7 平成4年度水質追跡調査結果

No.	物質	多摩川水系			隅田川 高田橋	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			東京湾			定 量 下 限 値
		高橋橋	調布堰	大師橋						ST6	ST8	ST11	ST22	ST25	ST35	
1	カドミウム	ND	ND	ND	ND	ND	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3
2	四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	0.05	ND	ND	ND	0.03	ND	0.02
3	クロム	ND	ND	ND	0.17	0.18	Tr	0.16	ND	ND	0.89	1	0.86	0.89	ND	1.5
4	六価クロム	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	Tr	0.4
5	三価クロム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4
6	1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.4
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.16	0.06	0.07	0.12	0.26	13	0.6	0.48	0.15	0.34	0.65	0.33	0.1	0.32	0.15
8	トリクロロエチレン	0.13	0.09	0.22	0.17	0.43	2.7	0.61	0.35	0.2	0.26	0.56	0.25	ND	0.28	ND
9	テトラクロロエチレン	0.07	0.09	0.06	0.22	0.14	0.3	0.24	0.59	0.08	0.19	0.48	0.16	ND	0.19	0.05
10	1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25
11	TRANS1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25
12	CIS1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25
13	クロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04
14	m-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04
15	p-ジクロロベンゼン	ND	Tr	Tr	0.05	0.11	0.05	ND	ND	ND	Tr	Tr	ND	ND	Tr	Tr
16	o-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	Tr	Tr	0.51	Tr	0.09	ND	ND	ND	ND	Tr	Tr	0.04
17	1,3,5-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	Tr	0.07	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04
18	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	0.04
19	1,2,3-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04
20	ベンゼン	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	Tr	ND
21	トルエン	ND	ND	Tr	ND	Tr	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND
22	ortho-キシレン	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
23	p-キシレン	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
24	メチルベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.50
25	スチレン	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
26	イソプロピルベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
27	ジエチルベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
28	アセチフェン	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
29	アセチフェン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
30	フェノール	ND	ND	ND	0.07	Tr	0.05	Tr	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
31	シロリフェン	ND	ND	ND	0.08	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
32	ジクロロメタン(DOXP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
33	シマジン	Tr	0.22	Tr	ND	ND	Tr	Tr	0.25	Tr	Tr	Tr	Tr	ND	ND	0.2
34	フェニトロチオン(MEP)	ND	ND	ND	Tr	ND	Tr	Tr	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
35	フェニチオン(MPP)	ND	ND	ND	ND	ND	0.72	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
36	ダイアジン	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	0.99	Tr	0.32	Tr	ND	Tr	Tr	ND	Tr	0.2
37	TBP(トリブチルホスフェート)	0.1	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
38	TCEP(トリクロロエチルホスフェート)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
39	TDCPP(リジン酸トリリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル))	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
40	TBXP(リジン酸トリリス(2-クロロプロピル))	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4
41	TCP(トリクロロエチルホスフェート)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
42	安息香酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	0.3
43	t-ブチル安息香酸	0.3	Tr	Tr	Tr	Tr	0.7	ND	Tr	Tr	ND	Tr	ND	Tr	ND	0.3
44	MCPA	ND	ND	ND	Tr	Tr	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
45	2,4-D	ND	ND	ND	ND	ND	Tr	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3

◎ 地下水(6地点)及び対照地点(小笠原3地点、多摩川上流部2地点)について、No. 20~26の物質を除き調査・分析したが、3カ所以外はすべて不検出(ND)であった。検出された結果は次のとおり。

No.	物質	地 下 水					小笠原(海域)			河 川		定 量 下 限 値	
		千代田	板橋区	世田谷	小平市	町田市	瑞穂町	No1	No2	No3	日原川		和田橋
3	クロム	ND	1.2	ND	ND	0.5	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	0.15

【備考】 1. 分析法: 2, 3, 6~9 はメチル抽出(メチル/水 1ℓ)でGC/BCD、1, 10~12, 20~26はヘッドスペースでGC/MS  
 2. 4, 5 はメチル抽出(メチル/水 1ℓ)でGC/MS、13~19, 27~33はメチル抽出(メチル/水 100ml\*2回)でGC/MS  
 3. 34, 35 はPhI で希釈抽出後メチル化して、GC/MS

プトベンゾチアゾールの4物質であった。

複数カ所で検出されたのは、TBT化合物、2-メルカプトベンゾチアゾールであった。TBT化合物は、使用が停止または自粛されているにもかかわらず、東京湾内の全ての調査地点で検出され、河川においても検出されている。唯一検出されなかった内匠橋では、船が航行していないためと思われる。

2-メルカプトベンゾチアゾールは、水質試料と同様に広範囲に検出されている。

(2) 追跡調査

ア. 水試料

結果を表7に示す。前年度までの調査対象物質のうちから、検出された物質及び問題になりそうなものを中心に、45物質について追跡調査した。

その結果、ジクロロメタンなど21物質が検出され、11物質の痕跡が認められた。有機塩素系化合物の検出頻度が高いことと、昨年度に引き続きシマジンなどの農薬類が広範囲に、検出または痕跡が認められたことが注目される。

地下水からは、クロロホルム以外は全て不検出であった。また、小笠原、多摩川水系上流部では全ての物質が

不検出であった。

イ. 底質試料

表8に結果を示す。調査した17物質のうち、3物質が検出され、6物質の痕跡が認められた。複数地点で検出されたのは安息香酸のみであったが、調査した全ての地点で検出された。

5 街路樹及び道路緑地における農業使用状況アンケート調査

化学物質による環境汚染調査の一環として、平成3年度一年間に街路樹及び道路緑地で使用された農薬の実態調査を行った。アンケート調査対象は、都内（島しょを除く）の街路樹及び道路緑地を管理する国及び地方公共団体の計69団体で、すべて回答があった。

集計の結果の概要は次のとおりである（表9）。

- ・調査対象道路延長 21,378km。
- ・農薬の総使用量は、全体で3,802kg（ℓはkgに換算）、道路1km当たり約0.2kgであった。
- ・薬品別では、DEP乳剤(48%)、MEP乳剤(20%)、マシン油(11%)の3種ではほぼ全体の8割を占める。
- ・用途別では、94%が殺虫剤、4%が除草剤で殺菌剤そ

表8 平成4年度底質追跡調査結果

[単位：μg/kg(乾重量)]

物質	多摩川 大師橋	綾瀬川 内匠橋	荒川 葛西橋	中川 葛西小橋	旧江戸川 浦安橋	ST6	東 ST8	京 ST11	湾 ST22	ST25	ST35	定量下限値 (湿重量)
ダイジン	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
フェニトロフオン(MEP)	Tr	ND	Tr	Tr	ND	Tr	ND	Tr	ND	ND	ND	7
フェニフオン(MPP)	ND	Tr	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
カネピリフオス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
イソキサチオン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
TBP	Tr	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2
TCEP	Tr	Tr	Tr	14	Tr	Tr	Tr	Tr	ND	ND	ND	2
TDCPP	ND	5	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2
TBXP	ND	Tr	ND	ND	Tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17
TCP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	83
安息香酸	310	158	380	570	250	170	61	130	330	250	430	15
tert-ブチル安息香酸	Tr	ND	Tr	Tr	Tr	Tr	ND	ND	Tr	Tr	Tr	15
MCPA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
2,4-D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
2,6-ジクロロトルエン	28	ND	ND	19	44	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13
2,4-ジクロロトルエン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13
3,4-ジクロロトルエン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13

(注) Trはブランク値の2倍以上、NDはブランク値の2倍未満の濃度である。

表 9 平成 3 年度 街路樹及び道路緑地における化学薬品(農業)の使用状況

(単位: kg)

用途	薬品名	毒性度	国道 (253km)	都道 (1,975km)	区道 (10,343km)	市道 (8,010km)	その他 (797km)	合計 (21,378km)
殺虫剤	DEP	劇B	130	461	957	263	11	1,822
	MEP	普B		368	334	66	1	769
	マツ油	普A		158	238			396
	イネマシ	劇B		13	199	43		255
	マツ	普B	87			9		96
	BT	普A			30	5		35
	アセート	普A		20	12			32
	イネマシ	毒B			24			24
	DMTP	劇B			14	2		16
	イネマシ	普B			12			12
小計(km 当たり)	その他	劇B			10	100		100
	小計(km 当たり)		217(0.9)	1,020(0.5)	1,830(0.2)	488(0.1)	12(0.0)	3,567(0.2)
除草剤	アトラジ	普A				60		60
	DCPA	普A		24				24
	CAT	普A		24				24
	カマシ	普A		20				20
	ビラネ	劇B				20		20
	カマシ	普A		2				2
小計(km 当たり)			70(0.1)		80(0.0)		150(0.0)	
殺菌剤	ベニル	普B			1	35		36
	ストレプトマイシン	普A				7		7
	その他			2	10	2	1	15
	ウコナール	普B				5		5
	展着剤	普-				11	11	22
小計(km 当たり)			2(0.0)	11(0.0)	60(0.0)	12(0.0)	85(0.0)	
総使用量(合計)(km 当たり)			217(0.9)	1,092(0.6)	1,841(0.2)	628(0.1)	24(0.0)	3,802(0.2)

(注) (1) 国道: 指定区間のみ。  
 (2) 都道: 指定区間以外の一般国道、主要地方道、一般都道及び特別都道。  
 (3) その他の道路は、町道及び引継未了道(東京港埋立地及び多摩ニュータウン内の一部)。  
 (4) 毒性度の表示で、「普」は普通物、「劇」は劇物、「毒」は毒物。また、A、B の表示は魚毒性を示す。

表 10 化学物質の環境濃度等(平成 4 年度)

物質名	大気環境測定値 (最大値)		水質環境測定値 (最大値)		底質環境測定値 (最大値)		用途等
	環 研/環境庁	大気クライテリア	環 研/環境庁	水質クライテリア	環 研/環境庁		
【含ハロゲン化合物】							
フロン 2 1	1.40 /		- /		- /		レシプロ式冷凍機用冷媒
フロン 2 2	0.06 /		- /		- /		レシプロ式冷凍機用冷媒
ヘキサクロロフェン	- /		ND / ND		0.052 / 0.500		殺菌消毒薬
【有機スズ化合物】							
トリブチルスズ(TBT)化合物	- /		Tr / ND		0.160 / 0.91		船底塗料・漁網防汚剤
トリフェニル(TPT)化合物	- /		ND / 0.088		0.027 / 1.1		船底塗料・漁網防汚剤
【含窒素化合物】							
アクリルアミド	ND /	ACGIH 0.03 A2	- / 0.1		ND / 0.003		凝集剤、土壌改良剤
シクロヘキシルアミン	- /	ACGIH 41 (10ppm)	5.5 / 1.1		Tr / 0.041		有機合成、腐食防止剤
ニトロベンゼン	5.6 / 160	ACGIH 5 (1ppm)	0.8 / 3.8		ND / 1.9		染料・香料中間体
o-ニトロフェノール	- /		Tr / ND	CWA	ND / ND		有機合成中間体
m-ニトロフェノール	- /		Tr / ND		ND / ND		指示薬
p-ニトロフェノール	- /		Tr / 0.13	CWA	ND / ND		有機合成剤、指示薬、殺菌剤
2-メルカプトベンゾチアゾール	ND /		2.1 / 0.021		0.690 / 0.058		天然ゴムの添加剤
α-ナフチルアミン	ND /	(β-ナフチル A1)	3.9 / ND		ND / 0.046		有機合成原料、アゾ染料
N-フェニル-1-ナフチルアミン	ND /		ND / ND		ND / 0.04		有機ゴム薬品(老化防止剤)
N-フェニル-2-ナフチルアミン	ND /	ACGIH A2	Tr / ND		ND / 0.074		有機ゴム薬品(老化防止剤)

(注) 1 単位  
 ・大気環境測定値 ng/m<sup>3</sup> (フロン: ppb) ・大気クライテリア mg/m<sup>3</sup> ・水質環境測定値 μg/l ・底質環境測定値 mg/kg  
 2 略 語  
 ・ND: 不検出 ・Tr: 痕跡 ・-: 分析せず  
 ・ACGIH: 米国政府産業衛生専門官会議(American Conference of Governmental Industrial Hygienist)の勧告値。  
 ・A1: 人に対して発がん性が確認された物質。 ・A2: 発がん性があると疑われる物質。  
 ・CWA: 米国水質浄法(The clean Water Act)の優先有害汚染物質(Priority Toxic Pollutants)リストに示された物質。  
 3 環境庁の測定値は、環境庁環境保健部、平成4年度版化学物質と環境(1992.11)から引用した。

の他は2%にすぎない。

・毒物劇物取締法の分類による使用量割合は、普通物が56%、劇物40%、毒物1%である。

・道路1km当たりの農薬散布量をみると、国道(0.9kg)、都道(0.6kg)、区道(0.2kg)、市道(0.1kg)の順となり、主要な道路ほど農薬の使用が多い傾向がうかがえる。

## 6 総括

### (1) 平成4年度調査対象物質について

本年度調査対象の15化学物質について、国の化学物質安全総点検調査結果等<sup>3)</sup>と比較したものを表10に示す。

水質環境からは、シクロヘキシルアミン等4つの含窒素化合物が、底質からヘキサクロロフェン、有機スズ化合物(TBT、TPT)及び2-メルカプトベンゾチアゾールが検出された。また、大気環境からフロン21、フロン22及びニトロベンゼンが検出された。これらの値を評価するため、各種のクライテリアを参照したが、基準値のある物質すべてがその値以下であり、緊急な対策は必要ないものと思われる。しかし、2-メルカプトベンゾチアゾール及び有機スズ化合物は水環境の複数地点で検出されており、今後の監視が必要と思われる。

### (2) 追跡調査及びその他の結果について

前年度までの調査対象物質のうち62物質、水質48物質、底質17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。

水質調査の特徴は、小笠原(海域)は全ての調査対象物質が不検出であるが、河川下流部はTrを含め30の化学物質が出されている。明らかに人為的汚染と推定できる。

また、小笠原の大気環境調査から、多くの化学物質が不検出であった中で、フロン等の有機塩素化合物やベンゼン、トルエン等の有機溶剤系の化学物質が検出されている。東京から約1,000km離れた海洋に囲まれた島で検出されたことは、地球規模の汚染と考えられる。化学物質汚染対策は地域的汚染と地球規模の汚染とでは対応が異なるものの、いずれも今後、早急に対策を検討すべきであると思われる。

街路樹及び道路緑地の農薬使用アンケート調査では、道路1km当たり農薬約0.2kg使用している実態が判明した。今後は、農薬が環境中で分解や拡散する機構を解明する調査を検討したい。

## 参考文献

- 1) 化学工業日報社：11892の化学商品
- 2) 東京都環境科学研究所：東京都環境科学研究所年報(1990-1992)
- 3) 環境庁保健調査室：平成4年度版化学物質と環境

---

## A Study on the Environmental Pollution with Hazardous Chemicals (V)

Tetuji Ando, Masataka Soufuku,  
Takamiti Kobashi, Mikio Kikuchi,  
Sekio Izumikawa, Hidetoshi Yosioka,  
Kaoru Akiyama, Kazuo Morita\*,  
Masako Watanabe and Terumi Wada\*\*  
\* Water Quality Protection Division  
\*\* Associate Researcher

For 120 chemical substances concentration in environment were investigated from 1988 to 1992 fiscal year. Up to 1991, 76 halogenated and the other substances were detected.

In 1992 fiscal year, 15 substances, including organic tin compounds, organic oxygenated and the other compounds, were investigated.

As a result of the investigations, nitrobenzen and chlorofluoro carbons in air, four substances, including tributyrin tin compounds in sediment were detected. But, none of detected substances were over criteria.

The above 76 substances were investigated continuously until 1992 fiscal year. These substances were approximately same level as before.

We have questioned for agricultural chemicals, in order to grasp actual agricultural chemicals sprinkled over road trees in administration of public organizations. As a result, it was made clear that amounts of pesticides were about 0.2kg/km/year.