

論文

化学物質による環境汚染に関する研究 (第2報)

調査部 大気部 水質部 保健部

要 旨

平成元年度は塩素化芳香族化合物, 有機塩素系農薬等20物質を対象に本研究を実施した。

アンケート調査の結果によれば, これらの物質のうち, 工場で使用されていたのはエピクロロヒドリン等4物質で, その大部分は原料として消費され, 環境へ排出される割合は少なかった。また, 研究対象とした9種類の農薬のうち, 2種類が都内へ出荷されていた。

環境濃度測定の結果, p-ジクロロベンゼン等5物質が検出されたが, その濃度は, 労働安全衛生に係る基準値, 飲料水の水質基準値等を大幅に下回った。

前年度検出されたものを中心に14物質について, 環境濃度の追跡調査を実施したところ, 大気中のトリクロエチレン等7物質が昨年の測定値を上回ったが, 労働安全衛生に係る基準値等を大幅に下回った。

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カ年の計画で, 所内関係各部が共同して実施している。

昭和63年度は低沸点有機塩素化合物, フロン等29物質を対象に研究を実施したが, 平成元年度は塩素化芳香族化合物, 有機塩素系農薬等20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

研究対象物質が, 主に化学工業原料と農薬であるため, 化学工場へのアンケート調査と既存の農薬統計¹⁾により, その使用等の実態を調査した(表1)。

化学工業原料については, 都内の工場のうち, 資本金2億円以上ものを選び出し²⁾, 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, 回収の有無等を調査した。アンケート調査を行った45工場のすべてから回答を得たが, 操業中だったのは41工場であった。平成元年度に調査対象20物質のいずれかを使用していたのは6工場³⁾で, その量は合計546tであった。このう

ち環境へ排出されたのは, 排気ガスとして(揮散を含む)0.09t, 排水として0.6t, 廃棄物として0.07tであった。残り545tのうち6tは再利用され, 539tが原料として消費された。工場で使用された物質は, 20物質中4物質であったが, 使用量が最も多かったのは, エピクロロヒドリンで, 523tを3工場(このうち1工場で522t)で使用していた。以下, ヘキサプロモベンゼンの17t, クロロベンゼンの6t, p-ジクロロベンゼンの0.025tで, それぞれ1工場で使用していた。

農薬は9物質のうち, 2,4-D, アラクロール, PCP(ペンタクロロフェノール)の3物質が登録されていた。前2者の都内出荷量は, 原体換算でそれぞれ20t及び6tと推定された。PCPは国内で生産されておらず, 輸入もしていなかったため, 農薬としては都内でも使用されていないと推定される(PCPは平成2年2月登録が失効)。

(2) 環境汚染の状況

ア 環境大気測定

平成元年度の環境大気測定は塩素化芳香族化合物, 有機塩素系農薬等20物質と昭和63年度調査時に検出されたフロンや低沸点有機塩素化合物を環境濃度追跡物質として行った。

表1 化学物質の使用、排出等の実態（平成元年度）

番号	物質名	全国生産量 (S63)	使用事業所数	使用量 (H01)	再生・再利用	原料として消費	廃棄	排出	排ガス	排水
1	クロロベンゼン	28,251 t/年	1/41	6 t/年	6	0	0	0	0	0
2	o-ジクロロベンゼン	14,400	0/41	0	0	0	0	0	0	0
3	m-ジクロロベンゼン	-	0/41	0	0	0	0	0	0	0
4	p-ジクロロベンゼン	25,400	1/41	0.025	0	0.025	0	0	0	0
5	1, 2, 3-トリクロロベンゼン	-	0/41	0	0	0	0	0	0	0
6	1, 2, 4-トリクロロベンゼン	-	0/41	0	0	0	0	0	0	0
7	1, 3, 5-トリクロロベンゼン	-	0/41	0	0	0	0	0	0	0
8	ペンタクロロベンゼン	-	0/41	0	0	0	0	0	0	0
9	ヘキサクロロベンゼン	0	0/41	*0	0	0	0	0	0	0
10	1, 2-ジブロモ3-クロロプロパン	-	0/41	*0	0	0	0	0	0	0
11	エビクロロヒドリン	93,099	3/41	523	0	522	0.07	0.69	0.09	0.60
12	リンデン (γ-BHC)	0	0/41	*0	0	0	0	0	0	0
13	ヘキサブロモベンゼン	-	1/41	17	0	17	0	0	0	0
14	ペンタクロロフェノール	0	0/41	*0	0	0	0	0	0	0
15	2, 4, 6-トリクロロフェノール	-	0/41	0	0	0	0	0	0	0
16	2, 4-D	125	0/41	*20	0	0	0	20	-	-
17	2, 4, 5-TP	0	0/41	*0	0	0	0	0	0	0
18	アラクロール	(輸入) 181	0/41	*6.1	0	0	0	6.1	-	-
19	ヘプタクロール	0	0/41	*0	0	0	0	0	0	0
20	ヘプタクロールエポキシド	0	0/41	*0	0	0	0	0	0	0

(注) 1. * 都内農業推定出荷量 (S63)

(注) 2. 全国生産量は「11290の化学商品」(化学工業日報社) から抜粋

(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、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 平成元年6月28日～7月19日の期間中、各測定点で2日間
 第2回目 平成元年9月25日～10月5日の期間中、各測定点で2日間
 第3回目 平成元年11月14日～11月30日の期間中、各測定点で2日間
 第4回目 平成2年3月6日～3月30日の期間中、各測定点で2日間

但し、測定点 F は平成元年9月6日～9月11日

(ウ) 試料採取方法及び分析方法

1) 試料の採取

試料大気の採取は活性炭を充填した吸着管 (スベルコ社製, ORBO32, 内径6mm, 長さ10cm) とポリマー樹脂 (Chromosorb 102) を充填した吸着管 (スベルコ社製, ORBO 44, 内径6mm, 長さ10cm) を直列に連結したものに、図1の大気採取装置を用い、50ml/min で24時間

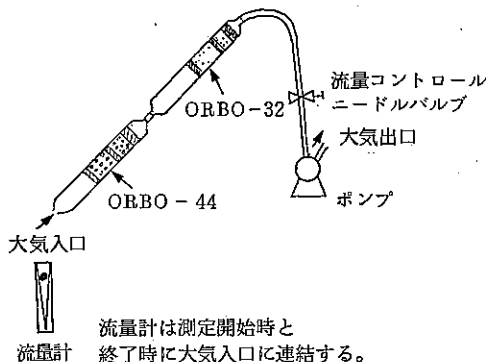


図1 大気採取装置

行った。

2) 吸着管から調査対象物質の抽出

試料を採取した各吸着管からの調査対象物質の抽出は、吸着部を遠心分離管に取り、樹脂吸着管にはアセトン、活性炭吸着管には二硫化炭素を加え、20分間超音波抽出により行った。

3) 定量分析

定量分析は調査対象物質の測定感度を考慮し、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グラフ (SIM) が高速液体クロマトグラフ (HPLC) を用いて行った。GC/MS の分析条件を表 2 に示した。また HPLC 分析条件を表 3 に、フロンガスの分析条件を表 4 に示した。

なお、環境濃度追跡調査物質の試料採取方法及び分析方法は前回と同様に行った。

(エ) 調査結果

1) 平成元年度調査物質

① 検出物質

調査対象の20物質 (このうちリンデン、アラクロール、ヘプタクロルエポキソドは分析法検討のため測定せず) のうち大気中で存在が確認された物質はクロロベンゼン、o-ジクロロベンゼン、p-ジクロロベンゼン、1,2,4-トリクロロベンゼン、1,3,5-トリクロロベンゼンの5物質であった。しかし、今回の試料大気捕集量が70L程度であるため測定感度に達していないことも考えられる。今後試料大気の捕集方法の改良により、これらの物質の他にも数種類の物質が検出されるものと思われる。

② 濃度範囲

5調査地点における4回の調査で検出された物質の結果をまとめて表5に示した。

なお、小笠原父島 (F) に於ける調査は採取検体の輸送時に汚染された可能性があるため、平成2年度再度調査を実施する。

各物質の濃度範囲は次のとおりであった。

a. クロロベンゼン

調査地点 A で0.09ppb、調査地点 C で0.04ppb が1検体ずつ検出されているが、ほとんどが、不検出であった。対照地の一之瀬は全て不検出であった。

これらの調査結果を環境庁が北海道、神奈川県、長野県、兵庫県、山口県、福岡県³⁾の6地点で実施している化学物質環境安全性総点検調査の結果と比較してみると、

表 2 GC/MSの分析条件

GC部の条件	
カラム:	SPB-5 (0.25mm×30m、膜厚0.25μm)
キャリアーガス:	ヘリウム 12Psi
カラム温度:	50°C / 1分保持 / 8°C ~ 300°C
注入口温度:	200°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:	70eV
イオン源温度:	180°C
マルチプライヤー電圧:	1800V

表 3 HPLCの分析条件

ア. Hexabromobenzeneを除く物質の分析条件	
カラム:	NOVA PAK C18 (3.9mm×15cm) + NOVA PAK C18 カートリッジ
カラム温度:	40°C
移動相:	アセトニトリル 40% + 水 58.8% + 酢酸 1.2%
流量:	1 ml/min
検出器:	紫外吸光度検出器
検出器波長:	254 nm
イ. Hexabromobenzeneの分析条件	
カラム:	Zorbax ODS (4.6mm×25cm) + NOVA PAK C18 カートリッジ
移動相:	アセトニトリル 100%
その他の分析条件は上記と同様である。	

表 4 フロンガスの分析条件

ガスクロマトグラフ:	Shimazu GC-3 BE (ECD, Ni63, 10mCi)
カラム:	Carbopack B / 5% Fluorcol (60/80mesh) 10×1 / 8 inch OD SF alloy
温度:	50°C (恒温)
キャリアーガス:	Research Grade N ₂ , 70ml/min
分析方法:	試料ガス200mlを液体酸素で濃縮後、加熱してガスマトグラフへ導入し分析。

表5 環境大気調査結果（平成元年度調査物質）

単位：ppb

調査地点	クロロベンゼン	o-ジクロロベンゼン	p-ジクロロベンゼン	1, 2, 3-トリクロロベンゼン	1, 3, 5-トリクロロベンゼン	1, 2, 4-トリクロロベンゼン
A	ND~0.09	ND	0.08~0.99	ND	ND~0.09	ND~0.03
B	ND	ND~0.05	0.10~1.42	ND	ND	ND
C	ND~0.04	ND~0.05	0.05~1.47	ND	ND~0.08	ND
D	ND	ND	0.07~0.59	ND	ND	ND
E	ND	ND	ND~0.17	ND	ND	ND

NDは不検出を示す。

6地点の濃度範囲が0.001~0.022ppbであり、今回の測定値は、これらの値を上回っている。

b. ジクロロベンゼン類

o-ジクロロベンゼンは調査地点B, 調査地点Cで0.05ppbが1検体ずつ検出されているが、ほとんどが、不検出であった。対照地の一之瀬は全て不検出であった。p-ジクロロベンゼンは全調査地点の全検体で検出されており、その濃度範囲は、調査地点A 0.08~0.99ppb, B 0.1~1.42ppb, Cが0.05~1.47ppb, Dが0.07~0.59ppb 対象地点のEが不検出~0.2ppbであった。これらの調査結果を環境庁の結果と比較してみるとo-ジクロロベンゼンが不検出~0.050ppb, p-ジクロロベンゼンが不検出~0.88ppbであり、今回の測定値は、これらの値を上回っている。

c. トリクロロベンゼン類

トリクロロベンゼン類のうち検出された物質は1,3,5-トリクロロベンゼンが調査地点A, Cで0.09ppb, 0.08ppbと1検体ずつ検出された。1,2,4-トリクロロベンゼンは調査地点Aで1.5ppbが1検体検出されている。1,2,3-トリクロロベンゼンは全て不検出であった。

d. その他の物質

上記物質以外は、何れの調査地点とも不検出であった。

2) 環境濃度追跡調査物質

5調査地点における4回の調査で検出された物質の結果をまとめて表6に示した。

① 低沸点有機塩素化合物

追跡調査物質5物質の3調査地点(A, B, C)の濃度範囲は四塩化炭素0.05~0.84ppb, クロロホルム不検出~2.37ppb, 1,1,1-トリクロロエタン0.09~5.4ppb, トリクロロエチレン0.1~2.98ppb, テトラクロロエチレン0.09~4.82ppbで、いずれも昨年の調査結果を上回っている。

② フロン類

追跡調査物質4物質の3調査地点(A, B, C)の濃度範囲はフロン11 0.21~0.95ppb, フロン12 0.1~5.51ppb, フロン113不検出~1.67ppb, フロン114不検出で、フロン12, フロン113が昨年の調査結果を上回っている。

イ 環境水質測定

(ア) 調査地点

水質 東京湾6地点, 河川10地点, 地下水6地点で合計22地点。別に対照地として、日原川(多摩川合流前)1地点, 八丈島3地点

底質 東京湾6地点, 河川5地点

(イ) 調査年月日

平成1年5月29日~11月24日

表6 環境大気調査結果（平成元年度追跡調査物質）

単位：ppb

調査地点	四塩化炭素	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	テトラクロロエチレン	フロン11	フロン12	フロン113	フロン114
A	0.09~0.50	ND~2.28	0.09~3.38	0.17~2.64	0.13~1.12	0.27~0.95	0.10~5.51	ND~0.84	ND
B	0.05~0.31	ND~2.37	0.79~4.90	0.13~2.98	0.26~4.82	0.32~0.84	0.10~1.14	ND~0.96	ND
C	0.10~0.84	0.04~1.26	0.53~5.40	0.10~0.63	0.09~0.73	0.26~0.62	0.16~1.02	ND~1.67	ND
E	0.06~0.12	ND~0.94	0.38~0.51	0.03~0.21	0.13~1.12	0.21~0.34	0.37~0.56	0.12~0.16	ND
F	0.09~0.11	ND~0.79	0.39~0.58	ND~0.33	ND~0.10	0.21~0.30	0.36~1.12	0.18~0.45	ND

(ウ) 分析方法

対象物質をクロロフェノール類、フェノキシ系、その他の3グループに分け、それぞれA、B、Cグループとして以下の方法で分析した。分析はガスクロマトグラフ(以下GCと言う)を用い、物質の同定は異なる2種のカラムで行った。

1) 抽出方法

Aグループ: 水は試料1ℓにn-ヘキサン10mlを加え15分間振とう抽出しGC試料とする。底泥は試料20gにn-ヘキサン:アセトン(2:1)を30ml加え10分間振とう後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これを5mlに濃縮して試料とした。

Bグループ: 水は試料1ℓを10%硫酸でpH2として、酢酸エチル200mlで2回抽出し、無水硫酸ナトリウムで脱水後5mlに濃縮し試料とした。底泥は3角フラスコに試料20gを取り、1NNaOH100mlを加えて10分間振とう後、5Aろ紙で上澄みをろ過し、ろ液50mlを分取する。これを10%硫酸でpH2として酢酸エチル200mlで2回抽出し、脱水後5mlに濃縮し試料とする。

Cグループ: 水、底泥試料共にBグループと同様で

あるが、濃縮後ジアゾメタンで誘導体化(メチル化)し試料とした。

抽出用溶媒は残留農薬試験用、その他は精密分析用または試薬特級を用いた。

2) 分析条件、使用機器

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

スプリット比: 1:15

運転条件: DB-5 50°C (2分保持) → 120°C (5°C/分) → 300°C (10°C/分)

DB1701 80°C (1分保持) → 110°C (20°C/分) → 250°C (6°C/分)

検出器温度: 300°C

3) 検出限界, 定量限界の設定

「化学物質と環境」(環境庁保健調査室編)に示された方法による。

(エ) 分析結果

検出されたのは、水質・底質ともにクロロベンゼン類のみで、いずれも河川においてであった(表7-1~3)。

水質で定量されたのは、1,2,4-トリクロロベンゼン、

表7-1 水試料分析結果(平成元年度)

物質名	多摩川水系					単位: μg/ℓ						検出限界(μg/ℓ)	定量限界(μg/ℓ)
	日原川	和田橋	高橋橋	調布堰	大師橋	柳橋	両国橋	内匠橋	葛西小橋	浦安橋	葛西橋		
クロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	0.46
o-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TR	ND	TR	0.3	1
m-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.36	1.2
p-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	TR	TR	TR	TR	ND	ND	0.28	0.93
1, 2, 3-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.11
1, 2, 4-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TR	ND	0.12	0.04	0.11
1, 3, 5-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.16	ND	ND	ND	0.03	0.08
ヘキサクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.02
1, 2-ジブromo-3-クロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.41
エピクロロヒドリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
リンデン(γ-BHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.02
ヘキサプロモベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	0.27
アラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.02
ヘプタクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.07
ヘプタクロールエポキシド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.06
2, 4, 6-トリクロロフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.7
ペンタクロロフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.7
2, 4-D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.4
2, 4, 5-TP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.4

表7-2 水試料分析結果 (平成元年度)

単位: $\mu\text{g}/\ell$

物質名	地下水						東京湾						検出限界 ($\mu\text{g}/\ell$)	定量限界 ($\mu\text{g}/\ell$)
	千代田区 A地点	世田谷区 B地点	板橋区 C地点	小平市 D地点	町田市 E地点	瑞穂町 F地点	ST6	ST8	ST11	ST22	ST25	ST35		
クロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	0.46
o-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	1
m-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.36	1.2
p-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.28	0.93
1, 2, 3-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.11
1, 2, 4-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.11
1, 3, 5-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.08
ヘキサクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.02
1, 2-ジブロモ-3-クロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	0.41
エピクロロヒドリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
リンデン (γ -BHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.02
ヘキサプロモベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	0.27
アラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.02
ヘプタクロル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.07
ヘプタクロルエポキシド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.06
2, 4, 6-トリクロロフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.7
ペンタクロロフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.7
2, 4-D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.4
2, 4, 5-TP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.4

表7-3 底質試料分析結果 (平成元年度)

単位: $\mu\text{g}/\ell$

物質名	河川					内湾						検出限界 ($\mu\text{g}/\ell$)
	大師橋	葛西橋	葛西小橋	浦安橋	内匠橋	ST6	ST8	ST11	ST22	ST25	ST35	
クロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
o-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	42
m-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50
p-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	120
1, 2, 3-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3
1, 2, 4-トリクロロベンゼン	ND	9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8
1, 3, 5-トリクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7
ヘキサクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
1, 2-ジブロモ-3-クロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17
エピクロロヒドリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
リンデン (γ -BHC)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
ヘキサプロモベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9
アラクロール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	21
ヘプタクロル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
ヘプタクロルエポキシド	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3
2, 4, 6-トリクロロフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	33
ペンタクロロフェノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	43
2, 4-D	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
2, 4, 5-TP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30

1,3,5-トリクロロベンゼンであるが、いずれも低濃度であった。

定量はできなかったが検出できたのは、o-ジクロロベンゼン、p-ジクロロベンゼンの2物質で、それ以外は全て不検出であった。

底質は、1,2,4-トリクロロベンゼン、1,3,5-トリクロロベンゼンが定量できたが、それ以外は全て不検出であった。

追跡調査結果

昭和63年度調査で検出された物質を中心に6物質を全地点で水質について測定した。(表8)

この結果、クロロホルム以外は全て不検出であった。今回は、溶媒抽出法で行ったために検出感度が悪かったので、今後は他の方法で調査する予定である。

なお、八丈島では、すべての物質が不検出であった。

3 総括

環境濃度測定において、環境大気から検出されたのはクロロベンゼン、o-ジクロロベンゼン、p-ジクロロベンゼン、1,2,4-トリクロロベンゼン及び1,3,5-トリクロロベンゼンの5物質であった(表9)。このうち、o-ジクロロベンゼン以外の4物質は、国の化学物質安全性総点検調査で測定した値を上回ったが、検出されたすべての物質の濃度は、労働安全衛生に係る基準値等を大幅に下回った。なお、p-ジクロロベンゼンが1ppb以上検出されたのは、この物質が防虫剤、防臭剤として幅広く、一般に家庭でも使用されていることによるものと推定される。

環境水から検出されたのは、o-ジクロロベンゼン、p-ジクロロベンゼン、1,2,4-トリクロロベンゼン及び1,3,5-

表8 水質追跡調査(平成元年度)

河川名 地点名	多摩川水系											検出限界	定量限界
	日原川	和田橋	高幡橋	調布堰	大師橋	柳橋	両国橋	内匠橋	葛西橋	葛西小橋	浦安橋		
物質名	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.30	4.50
trans-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.44	1.50
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.30	4.50
cis-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.50	8.30
クロロホルム	ND	ND	ND	ND	ND	TR	TR	TR	ND	ND	ND	0.04	0.15
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.72	2.40

調査地点	東京湾						地下					
	ST6	ST8	ST11	ST22	ST25	ST35	千代田区A地点	世田谷区B地点	板橋区C地点	小平市D地点	町田市E地点	瑞穂町F地点
物質名	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
trans-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
cis-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
クロロホルム	ND	TR	ND	ND	ND	TR	1.2	TR	TR	TR	TR	TR
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表9 化学物質の環境濃度等 (平成元年度)

番号	物質名	大気環境測定値 環研/環境庁	大気クライテリア	水質環境測定値 環研/環境庁	水質クライテリア	用途
1	クロロベンゼン	ND-0.09/0.001-0.022	OSHA 75,000	ND/ND	USEPA PMCL 100	染料中間物等
2	o-ジクロロベンゼン	ND-Tr/ND-0.050	OSHA 50,000	ND-Tr/ND-0.62	USEPA PMCL 600	溶剤, 殺虫剤
3	m-ジクロロベンゼン	ND/ND-0.0098	-	ND/ND-0.06	USEPA PMCL 600	染料中間物等
4	p-ジクロロベンゼン	ND-1.5/ND-0.88	OSHA 75,000	ND-Tr/ND-1.8	USEPA PMCL 75	殺虫剤, 防臭剤
5	1,2,3-トリクロロベンゼン	ND/ND-0.0016	USEPA HA推定 8.8	ND/ND-0.07	USEPA HA推定 500	染料中間物等
6	1,2,4-トリクロロベンゼン	ND-0.026/ND-0.010	USEPA HA換算 8.8	ND-0.12/ND-0.13	USEPA HA換算 500	染料中間物等
7	1,3,5-トリクロロベンゼン	ND-0.093/ND-0.0012	USEPA HA推定 8.8	ND-0.16/ND-0.02	USEPA HA推定 500	染料中間物等
8	ペンタクロロベンゼン	ND/---	-	---/ND	USEPA WQC 74	染料中間物等
9	ヘキサクロロベンゼン	ND/---	-	ND/ND-0.0045	WHO DWQG 0.01	有機塩素系殺菌剤(登録外)
10	1,2-ジブromo-3クロロプロパン	ND/---	-	ND/ND	USEPA PMCL 0.2	有機塩素系殺菌剤(登録外)
11	エピクロロヒドリン	ND/---	OSHA 5,000	ND/---	USEPA HA 70	樹脂原料等
12	リンデン(γ-BHC)	---/---	OSHA 0.5mg/m ³	ND/ND	WHO DWQG	有機塩素系殺虫剤(登録外)
13	ヘキサブromobenゼン	ND/---	-	ND/ND	-	難燃剤
14	ペンタクロロフェノール	ND/---	OSHA 0.5mg/m ³	ND/ND-0.2	USEPA WQC 30	有機塩素系殺菌剤, 除草剤
15	2,4,6-トリクロロフェノール	ND/---	-	ND/ND	WHO DWQG 10	染料中間物等
16	2,4-D	ND/---	OSHA 10mg/m ³	ND/---	WHO DWQG 100	フェノキシ系除草剤
17	2,4,5-TP	ND/---	OSHA 10mg/m ³	ND/---	USEPA HA 70	フェノキシ系除草剤(登録外)
18	アラクロール	---/---	-	ND/---	USEPA PMCL 2	酸アミド系除草剤
19	ヘプタクロル	ND/ND	OSHA 0.5mg/m ³	ND/ND	USEPA PMCL 0.4	有機塩素系殺虫剤(登録外)
20	ヘプタクロルエポキシド	---/ND	-	ND/ND	USEPA PMCL 0.2	有機塩素系殺虫剤(登録外)

(注) 1. 大気環境測定値及び大気クライテリアで特に表示していないものの単位はppb, 水質の場合はμg/ℓ

2. 略語

ND: 不検出 Tr: 痕跡

OSHA: Occupational Safety and Health Administration 米国労働安全衛生局

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienist 米国政府産業衛生専門官会議

JWEAC: 日本の作業環境評価基準(労働安全衛生法)

WHO: 世界保健機構 DWQG: 飲料水水質ガイドライン(1984年WHO作成)

USEPA: 米国環境保護庁 MCL: 飲料水の最大許容濃度

WQC: 環境目標値

PMCL: 米国環境保護庁が飲料水の水質について提案した最大許容濃度
DWEL: Drinking Water Equivalent Level 飲料水相当濃度:ある物質をすべて飲料水から体内に取り入れると仮定したとき、その物質を生濃採取しても衛生上支障のない濃度で、発がん性を考慮しないもの(米国環境保護庁)

トリクロロベンゼンの4物質であった。このうち、1,3,5-トリクロロベンゼンは、国の化学物質安全性総点検調査で測定した値を上回ったが、検出されたすべての物質の濃度は、飲料水の水質に係る基準値等を大幅に下回った。

環境濃度追跡調査においては、環境大気中で四塩化炭素、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、テトラクロロエチレン、フロン12、フロン113の7物質が昨年の測定値を上回り、また、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエ

チレン、フロン11、及びフロン12が、国の化学物質安全性総点検調査で測定した値を上回ったが、労働安全衛生に係る基準値等を大幅に下回った(表10-1-2)。環境水の追跡調査においては、地下水のクロロホルムが昨年の測定値をわずかに上回ったが、すべての項目で、国の化学物質安全性総点検調査等の測定値を下回り、飲料水の水質に係る基準値等を下回った。

平成元年度の研究対象20物質のうち、5物質が環境から検出された。これらのうち、使用量等からみて今後と

表10-1 大気環境濃度追跡調査 (平成元年度)

番号	物質名	元年度測定結果	63年度測定結果	環境庁測定結果	大気クライテリア	水質基準からの換算値
1	四塩化炭素	0.05-0.84	ND-0.28	ND-0.95	JWEAC 10,000	0.2
2	クロロホルム	ND-2.4	ND-2.3	ND-4.6	JWEAC 50,000	0.8
3	1,1,1-トリクロロエタン	0.09-5.4	ND-5.1	ND-3.4	JWEAC 200,000	
4	トリクロロエチレン	0.03-3.0	ND-1.3	ND-2.0	JWEAC 50,000	1.2
5	テトラクロロエチレン	ND-4.8	ND-2.2	ND-1.7	JWEAC 50,000	0.8
6	フロン11	0.21-0.95	-	ND-0.9	OSHA 1,000,000	
7	フロン12	0.10-5.5	0.11-0.67	ND-0.73	ACGIH 1,000,000	
8	フロン113	0.00-1.7	0.00-0.71	0.003-4.5	OSHA 1,000,000	
9	フロン114	0.00	0.00-0.72	-	OSHA 1,000,000	

- (注) 1. 環境庁の測定結果は可能な限り、過去10年以内のデータとした。
 2. その他の脚注は表9と同じ。
 3. 「水質基準からの換算値」はWHO飲料水水質ガイドライン値から環境庁が換算したものの(mg/m³)をppbに換算した。

表10-2 水質環境濃度追跡調査 (平成元年度)

番号	物質名	元年度測定結果	63年度測定結果	環境庁測定結果	水質クライテリア
1	ジクロロメタン	ND (ND)	ND-Tr (ND)	ND-5 (ND-6)	USEPA DWEL 2,000
2	クロロホルム	ND-Tr (Tr-1.2)	ND-0.27 (ND-0.87)	ND-0.3 (ND-31)	WHO DWQG 30
3	1,2-ジクロロエタン	ND (ND)	ND-Tr (ND)	ND-3.4 (ND-73)	USEPA MCL 5
4	trans-1,2-ジクロロエチレン	ND (ND)	ND (ND)	ND-0.23 (ND-16)	USEPA PMCL 100
5	cis-1,2-ジクロロエチレン	ND (ND)	ND (ND)	ND-0.54 (ND-2030)	USEPA PMCL 70
6	1,1-ジクロロエチレン	ND (ND)	-	ND (ND-56)	USEPA PMCL 7

- (注) 1. 環境庁の測定結果は可能な限り、過去10年以内のデータとした。
 2. 括弧内の値は地下水の測定値。
 3. その他の脚注は表9と同じ。

も継続して環境濃度を測定する必要がある物質については、2年度以降、環境濃度追跡調査の対象としてゆく予定である。

(注) 上記の調査に参加した者は次のとおりである。
 川原 浩, 小島高志, 曳地山洋, 大山謙一, 小山 功, 泉川碩雄, 早福正孝, 吉岡秀俊, 清宮隆治, 渡辺正子, 森田

田一夫, 和田照美 (非常勤研究員)

参考文献

- 1) 日本植物防疫協会: 農薬要覧 -1988-
- 2) 通商産業省編: 1988年版全国工場通覧
- 3) 環境庁保健調査室: 平成元年版化学物質と環境