

わが国の公害の現状

2.1 大気汚染の現状

大塩敏樹*

大気汚染の概況

一般に自然環境では種々の物理、化学的または生物学的な自浄作用が働き、環境内の汚染物質の量または濃度を低下させる現象が認められるが、こうした自浄作用を上回る汚染物質が負荷されると、環境汚染による公害問題を生ずることとなる。

わが国の大気汚染による公害の発生は、古く明治中頃にさかのぼり、諸外国の実例と同様に鉱山による煙害があげられる。しかし、当時においても重大な社会問題ではあったが、いずれも都市から離れた限られた特定地域における明確な発生源からの汚染物質である点においては特殊な事件といえよう。

明治後期以降、第1次産業革命、すなわち蒸気機関の出現に伴う生産活動の活発化により、石炭の消費量が増大し、大阪、北九州などの工業都市においてばい煙による大気汚染が著しくなったが、煙突から排出される黒煙が都市の繁栄の一つの象徴とみるような意識が支配的であって、イギリスにおける公害の歴史のうちでこうした黒煙問題が大きな比重を占めてきたことと比較してみるとわが国では、強力な産業保護施策の推進と、こうした生活妨害に対する住民の権利意識の欠如とが大きな要因となって問題意識がきわめて低かったといえる。

第一次世界大戦以後、工業都市化が進むと同時に、住

* 正会員 工博 厚生省環境衛生局公害部公害課 公害調査官

民から悪臭、有害ガス、ばい煙等による被害の訴えが次第に多く出され、昭和初期からの産業の重化学工業化とともに主として物的な被害に対する住民の集団陳情が行なわれるに至った。しかし、こうした問題を制度的に解決をはかる動きがみられないまま戦時体制に突入し、生産力の増強がすべてに優先する事態となつて、公害問題の存在の余地が全く失われた。

第二次世界大戦の終結によって、廃虚のなかで青空を取り戻したが、戦後の昭和20年代は産業復興の時期であつて、大気汚染はやがて戦前の水準に達した。この間にあつて、特に注目されるのは、公害に対する住民の側の反応に新しい意識の高揚がみられた点であつて、昭和24年に東京都の工場公害防止条令が制定されたのを契機として、昭和26年神奈川県、同じく29年大阪府、30年福岡県がそれぞれ公害防止条令を制定した。

昭和30年代に入ってわが国の経済は飛躍的な成長をとげ、国策として石油コンビナートの育成施策が実施に移され、産業構造の変革とともにエネルギー転換が急速に進行し、石炭から石油への転換によって従来のすす、粉じんによる汚染から亜硫酸ガスによる広域的な汚染や悪臭などの石油公害というべき新しい汚染の形態を示すに至つた。

昭和35年以降は所得倍増計画による急速な産業経済の発展が始まり、地域開発計画と重化学工業化が強力に推進され、鉱工業生産やエネルギー消費量は急激に増加し、エネルギーの石油系燃料への転換にともなつて石油コンビナートが形成され、大容量の重油専焼火力発電所が出現するに至り、昭和36年頃からの四日市ぜんそくで代表される大気汚染のように深刻な社会問題にまで発展することとなった。

こうした事態を背景として、昭和37年12月にばい煙規制法が制定されたが、すす、粉じんについては若干の改善をみたものの、工業開発に伴う汚染地域は拡大の一途をたどり、亜硫酸ガスは年を追つて増大した。一方公害問題が社会問題として取り上げられるにつれて、企業群の立地に反対する市民運動が、組織的に展開されたが、こうした事態に対処して公害防止のための大規模な事前調査や汚染調査が実施されるに至つた。

また人口の都市集中、生活の高度化、近代化にとりま

い、ビル暖房や、自動車などによる都市公害が問題となり、周辺に立地した工場群による産業公害とが累積し、大気汚染をより複雑化する要因となってきた。

かつて都市の繁栄の象徴とみなされた現象が、市民の生活の重大な阻害と認識されるようになったことについては、公害現象を判断する社会的価値体系に変動があったことを認識する必要はあるが、公害が量的に拡大され地域的に一般化し、内容が複雑化し、被害を激化させたことも事実であり、これに対応する国、地方自治体による施策がいずれも応急的、臨時的対策の域を出ず、激化する公害現象を追いかけるに止まっていたことも見逃せない。

このため、従来の発生源規制という手段では対処しえず、予防措置を中心とした計画的、総合的な行政によって、未然防止をはかる必要性が叫ばれ、昭和 42 年 8 月に公害対策基本法が成立することとなった。基本法では従来健康の保護については、経済発展との関係においてある場合には健康の阻害もやむをえないものという考え方はあくまで排除し、健康の保護は絶対的なものとして守っていくという理念に基づいた健康の保護と生活環境の保全とを目的とし、基本的な施策を定めている。

基本法の制定に伴い、ばい煙規制法の改正がはかれることとなり、昭和 43 年 12 月に大気汚染防止法が制定され、いおう酸化物の排出基準を量規制方式にあらためるなど規制の強化がはかれるとともに、自動車排出ガスについても排出規制を行なうこととなった。

また基本法第 9 条に規定された環境基準の第 1 号として、昭和 44 年 2 月いおう酸化物の環境基準が閣議決定され、この基準を達成するため、排出基準の強化はもちろん、汚染の著しい地区については、公害防止計画に基づいて段階的計画的に汚染を減少させることとなっている。

1. 降下ばいじん

降下ばいじん量は、通常、すす、粉じんなど粒子状汚染物質のうち比較的大きい、沈降しやすい粒子の量を 1 ヶ月の期間を単位として捕集・測定するもので、測定値の比較によって地域における長期間の汚染の傾向を知りうる。

全国の主要都市における降下ばいじん量を、表-1 に掲げた。

燃料に主として石炭を使用していた昭和 35,6 年頃は、工業地域では 50 t/km²/月（以下 t と表わす）を上回る値を示す地点がみられ、大都市においても冬季には暖房用の燃料使用量増加の影響を受け、商業、住居地域においても 15~20 t を上回る値が報告された。しかし、

石炭から石油への燃料転換や集じん設備の整備に伴い、減少ないし横ばいの状況にあり、一部の製鉄、製鋼、精錬、窯業関係の工場、事業場の粉じん発生施設の周辺部や産炭地域で局地的に 20 t 前後の値を示す場合を除いては 10 ないし 15 t 以下の値となっている。

全国的にみて、最

も早くから大気汚染防止対策を手がけた宇部市の例についてみると、図-1 のように、昭和 26 年の 56 t をピークとして約 1/4 以下に減少しており集じん設備の普及、強化によって、消費石炭の単位当りの降下ばいじん量も、昭和 26 年の約 1/4 に低下している。

主要都市の降下ばいじん量の経年変化をみると、図-2 のように、北九州、大阪、川崎など既成の代表的工業地帯周辺都市の減少が目立っており、特に工業地域の減少率が大きい。図-3 は北九州、同じく 図-4 は川崎の用途地域別の経年変化を示したものである。しかし、住居地域では部分的に横ばいしない増加傾向を示す例が少なくない。したがって、集じん装置によって除去し難い微細な粉じんの量が問題となり、速くに運ばれやすいために影響を受ける範囲が拡大されつつある点に注意する必要がある。

表-1 主要都市の降下ばいじん量 (t/km²/月・() 測定点数)

都市名	昭和 35 年	昭和 42 年 (*41 年)
東京	25.1 (27)	23.7 (16)
川崎	17.7 (7)	19.4*(8)
横浜	11.2 (23)	10.5*(26)
千葉		15.9*(5)
市原		11.2*(5)
名古屋	12.8 (13)	10.8*(15)
愛知		0.5 (22)
四日市	14.2 (11)	9.5*(29)
大阪	20.7 (11)	14.6*(11)
堺	28.8 (13)	22.4*(18)
神戸	11.8 (28)	13.1*(4)
尼崎	16.8 (15)	11.9*(3)
姫路	16.6	11.2*(8)
北九州	23.5 (30)	17.0 (30)
大牟田	26.1 (10)	27.2 (10)
宇部	18.0 (9)	12.8*(22)

図-1 宇部市における降下ばいじん量の経年変化



図-2 主要都市の降下ばいじん量の経年変化

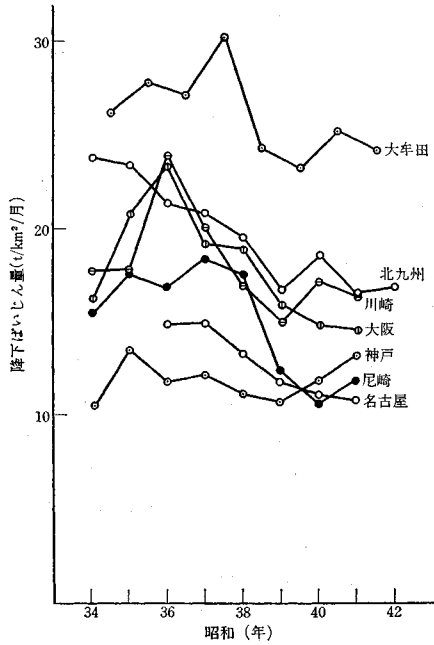
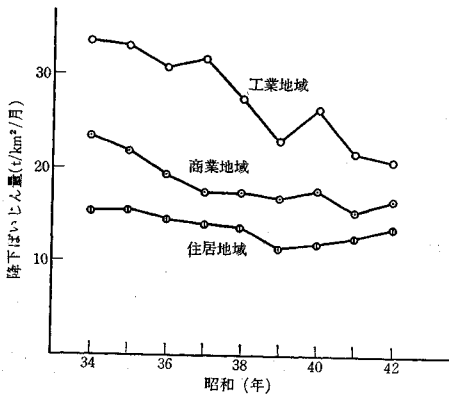


図-3 北九州市用途別地域降下ばいじん量の経年変化



2. 浮遊粉じん

浮遊粉じんは、通常デジタル粉じん計またはテープエアサンプラを用い光学的に濃度示数を求める方式の自動測定記録計によって測定されているが、重量濃度によって表示する場合にはハイボリウムまたはローボリウムエアサンプラによる捕集、重量測定法が標準とる。ただし、後者は自動測定化には問題があるので、前者との併用によって測定監視体制を整備している現状にある。

テープエアサンプラによる浮遊粉じん(透過率・%)の経年変化を東京について調べると、図-5のように減少傾向を示し、30%を上回る高濃度の出現時間数も著し

図-4 川崎市用途地域別降下ばいじん量の経年変化

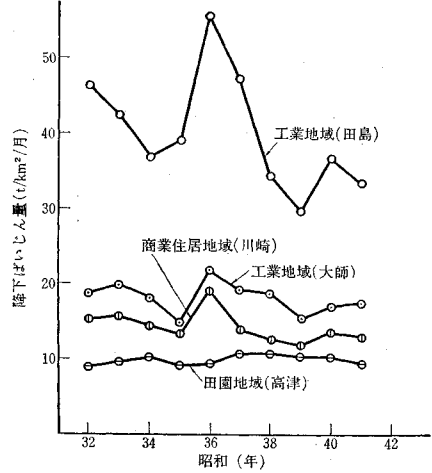
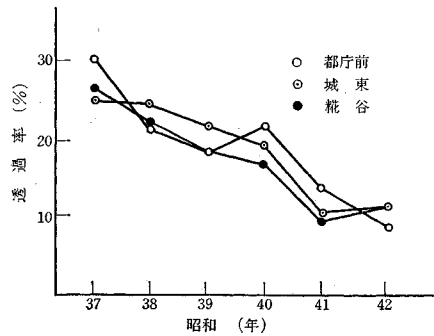


図-5 浮遊粉じんの経年変化(都内)



く減少している。一方デジタル粉じん計の測定値は、都庁前において昭和40年 $0.29 \text{ (mg/m}^3\text{)}$ 、昭和41年 0.27 、昭和42年 0.31 を示し、横ばい状態を示す。

大阪府下15ヵ所に設置したデジタル粉じん計による測定値は、昭和41年度年平均 $0.28 \text{ (mg/m}^3\text{)}$ 地点別年平均の最高値は、堺で 0.42 、同じく最低値は池田で $0.15 \text{ (mg/m}^3\text{)}$ となっている。なお、季節的には冬季の濃度が高く、日変化をみると9時と20時を中心としたピークがある。

工業開発地域の浮遊粉じん濃度を比較するため、厚生省が実施している開発地域調査の結果を表-2に引用した。調査期間は原則として1週間であり、ハイボリウムエアサンプラにより捕集・測定している。

実際には粉じんの濃度と同時にその成分が問題であっても、たとえ微量であっても、長期間にわたって蓄積傾向を示す微量金属成分については、その実態の把握に努めるとともに人体影響の見地から必要な対策を確立する必要がある。粉じんの成分例として、国設大気汚染測定所で実施しているハイボリウムエアサンプラによる捕集試料の発光分析結果を表-3にまとめた。

表-2 開発地域における浮遊粉じん濃度 (μg/m³)

府 県 名	地 区	年 度	測定 点数	日 平 均 値		地 点 別 平 均		全 平 均	
				最高	最低	最高	最低		
大 阪	南 大 阪 名古屋南部	41	10	673	90	468	155	320	
		42	6	611	96	411	158	310	
		42	5	533	94	397	218	261	
兵 庫	姫 路	41	7	628	120	430	226	308	
		42	4	295	47	217	92	138	
岡 山	水 島	41	5	340	108	246	235	226	
		42	10	1247	38	566	142	285	
福 岡	熊 本	大 牟 田・荒尾	42	5	254	45	200	121	144
			42	3	250	25	137	79	117
千 葉	市 原	42	5	317	51	169	62	120	
		42	3	375	54	210	99	148	

表-3 国設大気汚染測定所における浮遊粉じん量とその金属成分

区 分	東京	川崎	大阪	尼崎	北九州	平均
浮遊粉じん(μg/m³)	179	248	198	204	186	208
金属成分(μg/m³)						
鉛	1.21	1.05	0.89	0.94	0.72	0.96
銅	1.69	6.31	3.42	2.46	1.28	3.03
ニッケル	0.039	0.059	0.039	0.065	0.025	0.045
鉄	4.01	9.42	4.13	5.38	7.74	6.14
マンガン	0.082	0.201	0.111	0.293	0.128	0.163
クロム	0.007	0.006	0.005	0.004	0.009	0.008
バナジウム	0.088	0.231	0.113	0.155	0.059	0.129
タタ	0.182	0.237	0.110	0.089	0.122	0.148

3. いおう酸化物

いおうの酸化物には二酸化いおう(SO₂)、三酸化いおう(SO₃)があり、通常亜硫酸ガスという場合は前者を指すが、導電率法による自動測定法ではこれら以外に硫酸ミスト、また大気中で生成する硫酸を含めたものをあわせた量を測定しており、場合によってはほかの導電性物

表-4 主要都市のいおう酸化物
(二酸化鉛法による・SO₂ mg/100 cm²/日)

都 市 名	昭 和 35 年	昭 和 42 年 (*41 年)
東 京	0.87 (51)	1.00 (41)
川 崎	2.20 (6)	2.63*(6)
横 浜	0.77 (14)	1.87*(10)
千 葉		0.92*(11)
市 原		0.72*(12)
名 古 屋	36年 1.28 (12)	1.80*(15)
四 日 市	36年 0.40 (10)	0.70 (10)
大 阪	1.08 (28)	1.26*(33)
堺	36,37年 1.00 (14)	1.17*(27)
神 戸	0.75 (36)	1.01*(28)
尼 崎	1.06 (16)	1.97*(18)
姫 路	0.57	0.56*(12)
北 九 州	0.65 (30)	1.03 (30)
大 牟 田		0.88 (15)
宇 部	36年 0.25 (17)	0.51 (22)

表-5 主要都市における導電率法によるいおう酸化物濃度の測定値
(pphm = ppm/100)

都 市	測 定 点	昭 和 38年	昭 和 39年	昭 和 40年	昭 和 41年	昭 和 42年	昭 和 43年
東 京	都 庁 前	4.5	4.3	7.4	7.7	7.3	6.3
	城 東 保 健 所	3.5	5.0	4.3	7.7	7.6	7.6
	糀 谷 保 健 所	4.5	5.3	5.9	6.8	7.0	7.8
横 浜	神 奈 川 保 健 所			2.4	2.8	4.2	
	加 曾 台		3.3	3.5	4.3	5.8	4.8
川 崎	大 師 保 健 所			11.0	11.0	11.0	8.0
	衛 生 試 験 所			8.0	8.0	9.0	8.0
四 日 市	磯 津		7.5	8.3	5.9	0.5	7.1
	保 健 所		3.8	3.6	3.2	2.9	
大 阪	公 衛 研			6.4	8.8	9.0	7.6
	市 衛 研			5.1	8.4	7.8	7.7
堺	東 住 吉 保 健 所			7.3	0.1	7.7	
	衛 生 研			5.2	5.5	5.1	
市 原	錦 小			6.7	7.0	7.4	5.7
	市 役 所				3.3	3.5	
名 古 屋	川 岸 火 の 見				4.7	6.5	4.0
	衛 生 研				3.5	4.1	
倉 敷	福 田 町				2.2	3.8	
	N A S N				5.6	7.0	7.5

質も含むことになるので、測定値は濃度指数ともみなしうる。

二酸化鉛法による測定の場合も同様な問題はありますが、1ヵ月間設置して、生成する硫酸塩を測定することにより、いおう酸化物による長期的にわたる地区の汚染傾向を簡便に知りうるので、従来から降下ばいじん量とあわせて大気汚染の指標値として用いられている。

主要都市における二酸化鉛法によるいおう酸化物の測定値を表-4に掲げた。川崎、横浜、名古屋、尼崎などでは1.5(mg SO₂/100 cm²/日)以上の平均値を示すが、このほか、室蘭、東京、大阪などにおいても3ないし5を上回る年平均値を示す地点があり、1ヵ月値として5ないし10を上回る地点が出現している。

代表的な都市における二酸化鉛によるいおう酸化物の経年変化をみると、図-6のように増加の一途をたどっており、過去5ないし6年の間に、横浜、尼崎、宇部などでは地域の年平均値が約2倍となり、大規模の工業開発が進行しつつある千葉、市原、水島などでは数倍以上に達している地点がある。

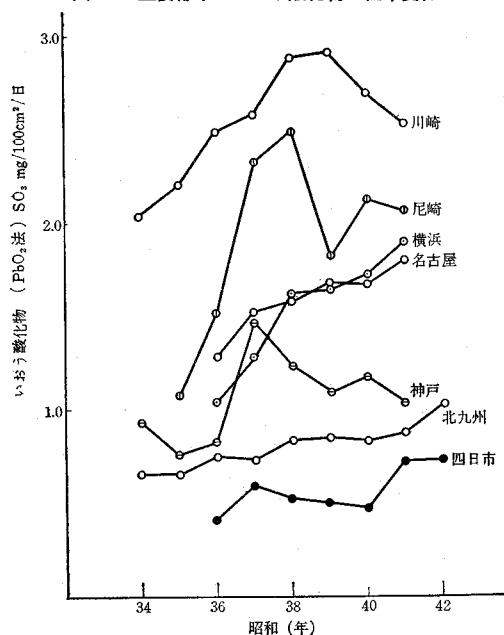
昭和41、42年の導電率法によるいおう酸化物の測定記録によると、年間平均0.1ppmを上回っているのは、大阪(西淀川)、川崎(大師)の2地点、0.08ppm以上は、川崎(衛試)、大阪(公衛研、市衛研、梅香中、平尾小)の5地点、0.07ppm以上は、東京(都庁前、

表-6 自動車排出ガス成分の測定値

(都内)

区分 年	一酸化炭素 (ppm)				二酸化窒素 (pphm)				一酸化窒素 (pphm)			
	39	40	41	42	39	40	41	42	39	40	41	42
發ヶ関	4.4	3.3	3.2	4.1	1.9	2.6	3.0	2.5	4.6	4.7	3.7	3.6
板橋	1.9	2.5	3.0	3.0	2.0	2.3	2.4	2.6	2.1	2.3	2.8	2.8
大原町		6.6	7.0	7.5		4.1	4.3	3.9		8.9	12.9	13.6

図-6 主要都市のいおう酸化物の経年変化



城東、糀谷保健所), 横浜(鶴見保健所), 大阪(東住吉保健所), 堺(錦小), 新潟(NASN)の7地点, 0.06 ppm 以上は, 室蘭, 市原, 四日市, 大阪, 北九州など6地点となっている。また, 時間値が 0.5 ppm 以上を示した地点は, 室蘭(地点数2), 千葉(3), 市原(6), 東京(5), 川崎(4), 横浜(2), 四日市(3), 大阪(7), 堺(3), 新潟(1), 和歌山(2), 神戸(1), 倉敷(2), 宇部, 小野田, 北九州, 大牟田など 17 市 45 地点におよんでいる。

主要都市の汚染地域に設置されたいおう酸化物の自動測定記録計による経年変化を表-5 に示した。川崎, 四日市などでは横ばいなし減少の傾向がみられる。これらには集合, 高煙突比による拡散効果や重油の低いお

う化が貢献している反面, 影響をおよぼす範囲の拡大の傾向がみられるので, 今後測定網を整備し, 後背地における汚染の実態を把握する必要がある。

4. 自動車排出ガス

わが国の自動車総生産台数は, 世界第2位となったがこの反面, 自動車排出ガスによる大気汚染が大きな社会問題となってきた。自動車排出ガス中には種々の有害成分が含まれており, その中でも, 一酸化炭素, 窒素酸化物, 炭化水素が代表的な汚染物質として測定対象に取り上げられている。このほかにもアルキル鉛の酸化分解生成物や, 発がん性があるといわれる 3・4 ベンツピレンなど的高级炭化水素が注目されている。

厚生省が東京都内3ヵ所で連続自動測定記録計を用いて, 自動車排出ガスによる大気汚染状況を調査しているが, 表-6 に一酸化炭素の年平均値を示した。昭和42年の結果によると, 1時間値の最大値は大原町で 34 ppm を示し, 24 時間値は同じく交通量の多い大原町で 16.7 ppm を記録しており, 接地逆転によって排出ガスの拡散が抑えられる場合には, 広域的な高濃度汚染が出現する事態が認められる。

5. その他

硫化水素, 塩素などは特定有害物質として指定されているが, アルミニウム製造に際して排出されるふっ化物による植物被害, パルプ製造工程からのメルカプタンなどによる悪臭問題が各地で問題となりつつあり, その対策の確立が望まれている。

また長期の蓄積が問題となる重金属, 例えば水銀, カドミウム, バナジウム, クロムなどによる大気汚染について現在調査が行なわれている。

コンクリート標準示方書
 コンクリート標準示方書解説
 人工軽量骨材コンクリート設計施工指針(案)
 プレバックドコンクリート施工指針(案)
 夏期講習会資料(昭和42年度)

B 6判 438 ページ 定価: 1 000 円 会員特価: 800 円
 A 5判 356 ページ 定価: 1 300 円 会員特価: 1 000 円
 B 6判 53 ページ 定価: 300 円 会員特価: 250 円
 B 6判 38 ページ 定価: 220 円 会員特価: 180 円
 B 5判 128 ページ 定価: 900 円 会員特価: 700 円