特集Ⅰ・'84環境行政展望

大気汚染の現状と課題

細 野

宏*

1. 大気汚染の現状

1.1 はじめに

「大気汚染防止法」が昭和43年に制定されてから15年が経過した。「大気汚染防止法」は大気汚染防止対策を総合的に推進していく観点から工場・事業場のみならず自動車からの排出ガスも規制の対象とするなど、大気汚染の主たる原因となっている行為や物質を全面的にとらえてその防止対策を進めるという重要な使命を帯びて誕生したものである。「大気汚染防止法」は、その後昭和45年のいわゆる公害国会において、大気汚染の早急な改善と将来にわたる汚染の防止の徹底を期するため、全面改正に近い大幅な改正が行われた。更に、49年には、一定の地域において大気中に排出される汚染物質の総量を、当該地域において環境基準が確保されることとなる量まで削減することを目途として排出の規制を行う、総量規制制度が導入されるなど、一段と充実してきている。その結果、一部の汚染因子

については、改善がみられている。しかしながら、年におよそ180万台も増加している自動車数の伸びなどが大気汚染に与える影響は予断を許さない面がある。こうした状況を適確にとらえ、未然防止の観点から適切な対策を樹てることが緊急の課題となっている。

1.2 大気汚染の測定状況

科学的な大気保全行政の基礎資料となる測定データは、国及び地方公共団体が設置する一般環境大気測定局（以下「一般局」という）及び自動車排出ガス測定局（以下「自動車排ガス局」という）から報告される。

後者は主として道路を走行する自動車から排出されるガスの測定のため道路沿道に設置されているが、それを除いて環境大気の状態は一般局で測定されている。又一般局の測定項目についてはその設置場所、備える測定機器、規模などにより事情が異なることからすべての項目を同時に測定しているわけではない。その全国的概況は次のようになっている。（表1）

表1 測定項目別測定局設置状況の推移

年度 項目	53		54		55		56		57	
	市町村数	測定局 (点)数	市町村数	測定局 (点)数	市町村数	測定局 (点)数	市町村数	測定局 (点)数	市町村数	測定局 (点)数
二酸化硫黄	586	1,535	605	1,587	617	1,611	624	1,622	637	1,626
二酸化窒素	496	1,063	523	1,145	546	1,206	562	1,239	578	1,279
一酸化窒素	495	1,062	523	1,145	546	1,206	562	1,239	578	1,279
一酸化炭素	177	215	182	222	185	224	172	213	175	214
光化学オキシダント	446	847	460	899	485	953	499	983	509	1,006
非メタン炭化水素	98	129	120	168	162	219	174	247	189	278
浮遊粒子状物質	92	207	108	231	131	276	134	286	173	366
浮遊粉じん	521	1,184	527	1,234	527	1,216	535	1,218	521	1,160
降下ばいじん	367	1,652	382	1,603	383	1,589	392	1,608	400	1,563

1.3 二酸化硫黄

大気中の硫黄酸化物は、主として石油、石炭などの

化石燃料の燃焼に伴い発生するものであり、経済の高度成長期に石油系燃料が大量に消費されたことにより、急速に汚染が拡大した。そのため、二酸化硫黄は、大気汚染指標の代表として扱われることが多い。

* 環境庁大気保全局 企画課企画法令係長
Hiroshi HOSONO

その経年的変化をみるため、一般局のうち、40年度から継続して測定している15局における濃度の年平均値をみると、42年度の0.059 PPMをピークとして年々減少傾向を示してきている。

又56、57年度の2年間継続して有効測定時間(6,000時間)以上の測定を行っている1,510局の年平均値の傾向をみると次のようになる。(表2)ちなみに45年度あたりをみると、189局のうち49局までが増加傾向になっているが56、57年度では横ばいが大部分となっている。

また、環境基準(1日平均0.04 PPM以下、1時間値0.1 PPM以下)の達成状況というものは、各測定局で1時間ごとに記録された濃度の1日平均値と年平均値を基準として評価されている。年間の1日平均値を高い方から並べ8番目にくる(上位2%の範囲内にあるものが除かれる)測定値をもって評価する方式を長期的評価と呼ぶが、それによる環境基準の達成局数は年々増加しており、達成局数でみた達成率は、57年度99.4%となっている。(表3)

次に、これを1時間値からみると、1,605有効測定

表2 56,57年度継続測定局における年平均値の推移

区 分	局数	割合(%)
二酸化硫黄が増加している測定局	8	0.5
“ 横ばいの “	1,486	95.3
“ 減少している “	66	4.2
合 計	1,560	100.0

註) 56年度と57年度との差が年平均値で0.004ppm以内の場合を「横ばい」とし、0.005ppm以上の差がある場合を「増加」又は「減少」した。

局のうち、1,489局(92.8%)は0.1 PPM未満であり、1時間値で、0.1 PPMを超えた測定局数は116局(7.2%)となっている。

汚染濃度が高い測定局についてみると、その評価の仕方もいくつかあり、イ) 年平均値、ロ) 日平均値の2%除外値、ハ) 日平均値が0.04 PPMをこえた日数、ニ) 1時間が0.1 PPMをこえた時間数などが主なものであるがそのうちイとハでみると次のようになる。(イ、表4 ハ、表5)

大勢として二酸化硫黄の汚染が改善されつつあるのは明らかではあるが、総量規制を行っても未だ環境基準を達成できない測定局等については、その周辺に多くの住民が生活していることをも考えて、数字の意味するところをさらに深く分析する必要がある。

1.4 二酸化窒素

大気中の窒素酸化物はその大部分が燃焼に伴って発生するものであり、発生源としては工場などの固定発生源に加えて、自動車などの移動発生源の占める割合も大きい。そのため、対策を効果的に実施するにはかなりの努力が必要となってくる。二酸化窒素の環境基準は昭和53年に改定され、1時間の1日平均値が0.04 PPMから0.06 PPMまでのゾーン内又はそれ以下とされた。

二酸化窒素の濃度を45年度から継続して測定している15の一般局における濃度の年平均値でみると48年度以降比較的高いレベルでほぼ横ばいに推移してきたが、54年以降やや減少傾向を示している。(図-2)

大都市における経年変化をみると、東京都区部、横浜市、大阪市はいずれも年平均値0.03 PPM(日平均値に換算すると0.06 PPM)を上回っていることは注意を要する。

図-1 継続15測定局の二酸化硫黄年平均値の単純平均値の年度別推移

表3 二酸化硫黄の環境基準の達成状況（長期的評価）

項目 年度	有効測定局を有する市町村				有 効 測 定 局			
	総 数	達成数	非達成数	達成率(%)	総 数	達成数	非達成数	達成率(%)
47	260	64	196	24.6	685	227	458	33.1
48	338	140	198	41.4	921	427	494	46.4
49	413	252	161	61.0	1,125	776	349	69.0
50	465	313	152	67.3	1,238	992	246	80.1
51	522	408	114	78.2	1,353	1,185	168	87.6
52	536	447	89	83.4	1,415	1,316	99	93.0
53	560	498	62	88.9	1,457	1,366	91	93.8
54	590	548	42	92.9	1,532	1,485	47	96.9
55	601	580	21	96.5	1,571	1,546	25	98.4
56	615	599	16	97.4	1,586	1,569	17	98.9
57	629	621	8	98.7	1,605	1,596	9	99.4

註1.有効測定局とは、年間測定時間か6,000時間以上の場合をいう。

2.環境基準を達成している市町村とは、当該地域内のいずれの測定局においてもその測定結果が長期的評価に基づく環境基準を達成している市町村である。

自動車排ガス局における二酸化窒素の濃度を、46年度から継続して測定している26局の年平均値でみると、51年度以降横ばいの傾向にある。（図-3）

また、環境基準との対応状況をみると、一般局では、日平均値の年間98%値が0.06 ㎍を超えた測定局は25局（2.0%）、0.04 ㎍以上0.06 ㎍以下の測定局は267局（21.4%）、0.04 ㎍未満の測定局は953局（76.7%）である。0.06 ㎍を超えた測定局の割合は、54年以降減少傾向がみられる。

一方、自動車排ガス局では、0.06 ㎍を超えた測定局は、71局（27.1%）、0.04 ㎍以上0.06 ㎍以下の測定局は134局（51.1%）、0.04 ㎍未満の測定局は57局（21.8%）となっている。（表6）

一般局及び自動車排ガス局の年平均値上位測定局はそれぞれ表7及び表8のようになっている。そのうち、東京、大阪、神奈川では、57年から窒素酸化物の総量

規制制度が導入されている。

また、自動車排ガスによる二酸化窒素の汚染を低下させるのには今後排ガス規制適合車への転換促進、総合交通対策等においてかなりの努力が必要となる。

1.5 一酸化炭素

大気中の一酸化炭素は不完全燃焼により発生するもので、主に自動車排出ガスによるものとみられている。自動車排ガス局299局のうち環境基準（1時間値の1日平均値が10 ㎍以下であり、かつ1時間値の8時間平均値が20 ㎍以下であること）を達成しなかったのは1局（東京新宿初台）のみである。一般局については、

表5 日平均値が0.04 ㎍を超えた日数の割合が高い測定局

都道府県	市町村	測定局	有効測定日数に 対する割合(%)	日数(日)	年平均値(㎍)
鹿児島	鹿児島	有村※	17.2	61	0.025
岩手	宮古	藤原	7.5	25	0.020
栃木	足尾町	町役場	5.2	17	0.014
鹿児島	鹿屋	市役所※	2.1	7	0.012
岡山	備前	沖浦	1.4	5	0.016
鹿児島	串良町	町役場※	1.2	4	0.009
北海道	札幌	センター	1.1	4	0.012
岩手	釜石	松原	1.1	4	0.014
秋田	秋田	茨島	1.1	4	0.015
福島	いわき	下川	1.1	4	0.011
東京	中央	晴海	1.1	4	0.021

表4 二酸化硫黄年平均値上位測定局

都道府県	市町村	測定局	年平均値(㎍)
鹿児島	鹿児島	有村※	0.025
東京	中央	晴海○	0.021
	練馬	練馬北	0.021
岩手	宮古	藤原	0.020
東京	港	港○	0.020
	荒川	荒川○	0.020
奈良	大和高田	高田局○	0.020

註1.※印は、桜島の火山活動の影響を受けていると考えられる局である。

2.○印は、長期的評価による環境基準達成局である。

註※印の局は、桜島の火山活動の影響を受けていると考えられる。

図-2 継続15測定局(一般局)の二酸化窒素年平均値の単純平均値の年度別推移

図-3 継続26測定局(自動車排ガス局)の二酸化窒素年平均値の年度別推移

205 局すべて環境基準を達成している。

1.6 光化学オキシダント

光化学大気汚染は窒素酸化物と炭化水素類の光化学反応から二次的に生成される汚染物質によって発生するもので、その汚染状況は光化学オキシダント濃度を指標として把握されている。光化学オキシダントが0.12 ㎍をこえてさらに継続すると認められるときに都道府県において光化学注意報が出されて地域に注意を呼びかけるが、この注意報の発令日数は131日であり、54年以来昨年までの過去4年間は、冷夏、長梅雨の影響で毎年100日以下の水準であったのに比べ増加した。注意報レベルをこえる0.12 ㎍以上の日数が10日以上の測定局は次の6局であった。(表9)

57年の注意報の発令について、月別内訳をみると盛夏の7月～8月に発令が多発したほか、9月に入ってから発令も近年になく多かった。また、7月下旬、

表6 二酸化窒素の環境基準適合状況(57年度)

測定局の種類	一般局		自動車排ガス局	
	局数	割合(%)	局数	割合(%)
月平均値の年間98%値の区分				
0.06 ㎍を超える	25	2.0	71	27.1
0.04 ㎍以上	267	21.4	134	51.1
0.06 ㎍以下				
0.04 ㎍未満	953	76.6	57	21.8
計	1,245	100.0	262	100.0

表7 二酸化窒素年平均値の上位測定局(一般局)

都道府県	市町村	測定局	年平均値(㎍)
東京	千代田	都庁前	0.045
神奈川	横浜	西区平沼小学校	0.043
大阪	大阪	堀江小学校	0.039
神奈川	横浜	鶴見保健所	0.038
		港北区総合庁舎	0.038
大阪	大阪	扇町中学校	0.038
		淀川区役所	0.038
東京	中央	晴海	0.037
	品川	品川	0.037
	渋谷	渋谷	0.037
大阪	大阪	此花区役所	0.037
		今宮中学校	0.037

8月上旬及び9月上旬の3期にわたり、1週間から10日間も猛暑が連続し、この期間中に集中的に発令がなされたのも特徴である。このことは、気象条件によっては依然として高濃度の光化学オキシダントが発生している状況にあることを示している。

1.7 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質は大気中に浮遊する粒子状物質のうち粒径10ミクロン以下のもので、大気中に比較的長時間滞留し、高濃度の場合には人の健康に与える影響が大きいものである。一般局について環境基準(1時間値の1日平均値が0.10 mg/㎥以下であり、かつ1時間値が0.20 mg/㎥以下であること。)の達成率をみると、55年度までは極めて低いレベルにとどまっていたが、最近2カ年で達成率は向上してきている。(表10)年

表8 二酸化窒素年平均値上位測定局(自動車排ガス局)

都道府県	市町村	測定局	年平均値(㎍)
東京	板橋	大和	0.071
	目黒	柿ノ木坂	0.058
	北	宮堀	0.057
大阪	大阪	出来島小学校	0.056
神奈川	横浜	西区浅間下交差点	0.055
大阪	大阪	北粉浜小学校	0.055
		今里交差点	0.054
神奈川	横浜	中区市庁舎前	0.053
大阪	大阪	住之江交差点	0.053
東京	目黒	大坂橋	0.051
	大田	松原橋	0.051
	世田谷	上馬	0.051
	杉並	高井戸	0.051
大阪	大阪	海老江西小学校	0.051
広島	広島	庚午	0.051

※印は、試料採取口が車道内にある測定局である。

表9 光化学オキシダント濃度0.12ppm以上の1時間値が昼間において出現した日数が10日以上 of 測定局

都道府県	市町村	測定局	0.12ppm以上の日数
神奈川	小田原	市役所	19
大阪	堺	若松台局	14
東京	武蔵野	武蔵野	13
	清瀬	清瀬	11
埼玉	寄居町	町立寄居小学校	10
東京	小平	小平	10

平均値の高い測定局を示すと次のようになる。(表11)

1.8 降下ばいじん

降下ばいじんは大気中の粒子状物質のうち、重力又は雨によって降下するばいじん、粉じんなどである。

53年度から継続して測定している地点(1247地点)の降下ばいじん量別の分布状況の経年変化について全国的にみると表12のとおりであり、57年度は56年度とほぼ横ばいとなっている。

2. 今後の課題

昭和57年のデータを中心として大気汚染に係わる主要物質についてその現状をごく大まかに述べ、それぞれの物質について若干の問題点についてもふれた。限られた紙数でもあるが、大気汚染の今後の課題について対象をしばってふれてみたい。

2.1 窒素酸化物対策の推進

1.4で述べたごとく、二酸化窒素の環境基準の達成のためには、まだかなりの努力を要する状態にある。このため、窒素酸化物に係る総量規制の円滑な実施を推進するとともに、窒素酸化物等による健康影響のより正確な把握を行う必要がある。

また、自動車のうち、近年において増加傾向のみられるディーゼル乗用車の排出ガス規制強化のための技術評価を進めるとともに、沿道の自動車排出ガスによる二酸化窒素の生成過程や、自動車の走行実態に関する調査を行う必要がある。

2.2 浮遊粒子状物質対策等の推進

1.7に述べたごとく浮遊粒子状物質の環境基準達成

表10 浮遊粒子状物質環境基準の達成状況(長期的評価)

項目	年度	49	50	51	52	53	54	55	56	57
測定局数		88	139	177	177	201	226	271	286	353
達成局数		16	22	50	43	45	46	79	109	173
達成率(%)		18.2	15.8	28.3	24.3	22.4	20.4	29.2	38.1	49.0

表11 浮遊粒子状物質年平均値上位測定局

都道府県	市町村	測定局	年平均値(mg/m³)
愛知	碧南	新川町測定所	0.061
兵庫	尼崎	城内高校	0.060
愛知	東海	名和小学校	0.059
大阪	高石	公害監視センター	0.059
広島	海田町	海田高校	0.059
	広島	皆実小学校	0.058
東京	板橋	板橋	0.057
大阪	豊中	千成	0.057
愛知	東海	市役所	0.056
大阪	高石	取石小学校	0.056

表12 降下ばいじん量別測定地点数の経年変化

区分(区/月)	5未満	5以上10未満	10以上20未満	20以上30未満	30以上	合計
53	738 (59.2%)	416 (33.4%)	74 (5.7%)	2 (0.2%)	17 (1.4%)	
54	691 (55.5%)	467 (37.4%)	70 (5.6%)	3 (0.2%)	16 (1.3%)	
55	685 (55.0%)	484 (38.8%)	61 (4.9%)	4 (0.3%)	13 (1.0%)	1,247 (100.0%)
56	868 (69.6%)	316 (26.3%)	42 (3.4%)	6 (0.5%)	15 (1.2%)	
57	841 (67.4%)	360 (28.9%)	26 (2.1%)	5 (0.4%)	151 (1.2%)	

率は、まだかなり低い状況であり、その対策の確立が急務となっている。そのため、浮遊粒子状物質対策手法の検討を推進していく必要がある。

また、今後、石炭利用の拡大等に伴って石炭ヤード等の増加が見込まれることから、粉じん対策の強化について検討する必要がある。そのため、粉じん発生施設に係る規制の強化を検討していく必要がある。

2.3 ディーゼル黒煙等対策

ディーゼル車の増加に伴い、ディーゼル黒煙の環境への影響が問題となっている。また、近年、積雪寒冷地におけるスパイクタイヤの使用に伴う粉じん等が問題となっている。これに対し、ディーゼル排出ガスの沿道における排出実態やその生体影響に関する調査を行うとともに、ディーゼル黒煙の規制強化について検討を行う必要がある。また、スパイクタイヤ使用による粉じん等の環境影響及び生体影響についても調査を行う必要がある。

2.4 光化学大気汚染対策の推進

光化学大気汚染については、気象条件によっては、光化学オキシダントに係る注意報が発令される事態がしばしば発生していることからみても、今後とも、汚染状況の推移を的確に把握し、適切な対策を講じていく必要がある。光化学大気汚染は、広域にわたる極め

て複雑な現象であるので、その広域化に対応するための検討を行うとともに、その複合影響を明らかにしていく必要がある。

2.5 未規制物質対策の推進

未規制物質のうち特に有害な物質については、排出実態を調査し、排出抑制対策を検討していく必要がある。

その中でもアスベストは、高濃度の場合には、その吸入により健康障害を起こすほか、発がん性のあることが知られており、作業環境においては既に労働安全衛生法によって規制されているとともに、近年アスベストによる大気汚染が国際的にも関心を呼んでいる。

このため、環境庁では、56年度から各種の調査を実施しており、その結果を踏まえ所要の対策を検討することとしている。

また、アスベスト以外にも、有害性が懸念される未規制の物質について、順次文献情報の収集整理、測定法、排出実態、環境濃度等の調査を行っている。

57年度には、これまで全国的な実態が把握されていない、大気中の有害性が懸念される物質のうち、

緊急性が高いと判断される水銀、ホルムアルデヒド及びベンゾ(a)ピレンの3物質について、その実態把握のための全国調査を実施した。

これらの調査結果及び有害性に照らし、必要に応じて今後の取り組み方を検討する必要がある。

2.6 総合的な大気環境保全対策の推進

より長期的総合的視点に立って大気環境を保全していくためには、大気汚染防止に関し、排出規制をはじめとする各種の施策について評価検討し、環境基準の維持達成方策の体系化を図っていく必要がある。

また、廃タイヤ等新規利用燃料に関する大気汚染防止対策を検討していくことも今後必要となろう。

更に、大気汚染に係る発生源の効率的かつ合理的な監視体制を拡充していくことが重要である。

ここで、若干の大気汚染による問題点をとりあげてみたが、大気汚染をめぐる状況は、流動的であり、今後とも、大気汚染に関し、国民の健康を保護し、生活環境を保全していくためには、適確な対策と研究を進めていく必要がある。

業 界 ニ ュ ー ス

関西原環境衛生研究所が公共下水向回分式活性汚泥処理システム（ICプロセス）を初受注

愛知県豊田市五ヶ丘浄化センターなどへの納入実績を重ねてきた関西原環境衛生研究所の回分式活性汚泥処理方式のICプロセスが、このほど、京都府舞鶴市より、公共下水道向けとして第一号を受注した。

舞鶴市の発注は、特に夏期の海水浴時の汚水量増大に対処するためのものであり、処理水量の大幅な変動にも対処できるものとして採用になったもの。

ICプロセスは、回分式で生物処理を行っているので負荷変動に強く、CODや窒素・リンの除去率も高い。また、一槽でばっ気槽と沈澱池を兼ねているので、最終沈澱池や汚泥返送設備が不要で、敷地面積、建設コストも節約される。さらに、ジェットエアレーションシステム（JAS）の採用で運転コストも節減されりと共に、嫌気・好気状態のくり返し処理で汚泥の沈降性が良好に保たれ、安定した機能を発揮する。

同社では、このICプロセスは、今後志向される小規模下水処理や暫定下水処理場、都市下水路の排水処

理用や下水道の除害施設、さらに高濃度の食品加工水などの有機性廃水処理プロセスとして優れた性能を発揮する、としている。

（舞鶴市の施設概要）

- ・処理対象人員：夏期2,090人（観光人口1,670人）
夏期以外420人
- ・計画汚水量：夏期660 m³/日
夏期以外110 m³/日
- ・処理水質：BOD夏期220 mg/ℓ → 20 mg/ℓ
夏期以外280 mg/ℓ → 20 mg/ℓ
SS 夏期160 mg/ℓ → 30 mg/ℓ
夏期以外210 mg/ℓ → 30 mg/ℓ

〔詳細問合せ先〕東京都港区芝浦3丁目6-18

関西原環境衛生研究所 営業推進部

TEL. 03 (455) 4821(代)