

INTERNATIONAL
SYMPOSIUM ON
AIR
POLLUTION 1972 TOKYO

PROCEEDINGS

— the status of air pollution
and the progress of
the preventive technology —

大気汚染防止技術国際シンポジウム

—— 大気汚染の現状と防止技術の進歩 ——

期 日 1972年10月17日(火), 18日(水), 19日(木)

会 場 経 団 連 会 館 (東京・大手町)

主 催

財団法人 日 本 科 学 技 術 連 盟

後 援

環 境 庁, 通商産業省, 運 輸 省

厚 生 省, 科学技術庁, 東 京 都

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AIR POLLUTION 1972--TOKYO

THEME the status of air pollution and progress of the preventive technology

DATE October 17th to 20th, 1972

PLACE Keidanren Kaikan Hall
(Federation of Economic Organization, Japan)
1-9-4 Ohtemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

WORKING LANGUAGES

The working languages of the Symposium are limited to English and Japanese.

Simultaneous interpretation in these languages will be furnished.

ORGANIZING COMMITTEE OF THE SYMPOSIUM

Chairman Keiji INOUE (Union of Japanese Scientists and Engineers)

Vice Chairman Kaoru ISHIKAWA (University of Tokyo)

Members Jiro KONDOW (University of Tokyo)
Takeharu OHSHIMA (Japan Chemical Industry Association)
Yoshitoshi OHYAMA (Institute for Policy Science Japan)
Takeo SAKAMOTO (The Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers)
Haruo SHIMAMURA (Petroleum Association of Japan)
Shin SUZUKI (Chiba University)
Soroku YAMAGATA (Environment Agency)
Kiyoshi YAMOTO (Japan Automobile Manufacturers Association)
Saburo YANAGISAWA (Keio University)

Organized By

Union of Japanese Scientists and Engineers

Supported By

Environment Agency
Science and Technology Agency
Ministry of International Trade and Industry
Ministry of Transportation
Ministry of Health and Welfare
Tokyo Metropolitan Agency

GENERAL PROGRAM

Oct. 17 (Tue)	9:00-10:00	Registration		
	10:00-10:30	Opening Session		
	10:30-12:30	Special Lecture		
	14:00-17:15			
Oct. 18 (Wed)	9:00-10:30	T.S. I-(1)	T.S. II-(1)	T.S. IV-(1)
	10:45-12:15	T.S. I-(2)	T.S. II-(2)	T.S. IV-(2)
	13:45-15:15	T.S. I-(3)	T.S. V-(1)	T.S. IV-(3)
	15:30-17:00	T.S. I-(4)	T.S. V-(2)	T.S. IV-(4)
	18:00-20:00	Dinner Party (Chinzanso)		
Oct. 19 (Thu)	9:00-10:30	T.S. III-(1)	T.S. V-(3)	T.S. II-(3)
	10:45-12:15	T.S. III-(2)	T.S. V-(4)	T.S. II-(4)
	13:45-16:45	Panel Discussion		
	16:45-17:10	Closing Session		
Oct. 20 (Fri)	9:30-16:00	Field Tour		

Note: T.S. means Technical Session.

Subject

Special Lecture

- "Recent Condition and Control of Air Pollution in Japan"
- "Air Pollution Control in the United Kingdom"
- "Means and Aims in Air Pollution Abatement in the Federal Republic of Germany"
- "Air Pollution Control in the United States"
- "Photochemical Smog"

Technical Session

- I Air Pollution Measurement
- II Preventive Methods of Sources
- III Vehicle Exhaust
- IV Atmospheric Reaction and Photochemical Smog
- V Preventive Technology System of Air Pollution by Multiple Sources

Panel Discussion

- "The Status and Preventive Methods of Air Pollution for Future Problems"

CONTENTS

SPECIAL LECTURE

S-1	Recent Condition and Control of Air Pollution in Japan	1
	Dr. Soroku YAMAGATA Air Quality Bureau, Environment Agency Tokyo, Japan	
S-2	Air Pollution Control in the United Kingdom	
	Dr. S. R. CRAXFORD U.K.	
S-3	Means and Aims in Air Pollution Abatement in the Federal Republic of Germany	15
	Dr.-Ing. Karl SCHWARZ, Dr. E. KELLER* VDI-Commission for Clean Air Dusseldorf, F.R.G.	
S-4	Air Pollution Control in the United States	27
	Dr. John T. MIDDLETON Environmental Protection Agency Washington D.C., U.S.A.	
S-5	Photochemical Smog	41
	Dr. James N. PITTS, Jr. Statewide Air Pollution Research Center, University of California Riverside, California, U.S.A.	

Technical Session I Air Pollution Measurement

I-1	On Measuring Methods of Air Pollution in Japan and Their Problems	63
	Dr. Saburo YANAGISAWA Faculty of Engineering, Keio University Yokohama, Kanagawa, Japan	
I-2	Preparation of Calibration Gases of Lower Part-Per Million Level and its Problems	71
	Masami NUKADA Engineering and Equipment Division, Seitetsu Kagaku Co., Ltd. Kako, Hyogo, Japan	
I-3	Modern Aspects of Air Monitoring Equipment	101
	Donald F. ADAMS College of Engineering, Washington State University Pullman, Washington, U.S.A.	
I-4	Measurement of Dust and Particulate Matters	131
	H. BROWN The National Industrial Fuel Efficiency Service London, U.K.	
I-5	Methods of Measuring Dust Content in Stack Gas	147
	Dr. Tadao SHIRASAWA Pollution Control Center of Saitama Prefecture Urawa, Saitama, Japan	
I-6	Instrumental Neutron Activation Analysis of Airborne Particulate Matter	163
	Kunihiko ASAKUNO Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection Tokyo, Japan	

- I-7 Analytical Methods for Polynuclear Hydrocarbons in Environmental Air..... 175
Hidetsuru MATSUSHITA
National Institute of Industrial Health, Ministry of Labor
Kawasaki, Kanagawa, Japan
- I-8 Chemical Analysis of Odor Pollutants 191
Dr. Tatsuo KATOU
Faculty of Technology, Yokohama National University
Yokohama, Kanagawa, Japan

Technical Session II. Preventive Methods of Sources

- II-1 Desulfurization Technology of Flue Gas in Japan 205
Dr. Heiichi TOHATA
Faculty of Science and Engineering, Chuo University
Tokyo, Japan
- II-2 Activated Carbon Method of Desulfurization Technology of Flue Gas 217
Zensuke TAMURA
Hitachi Research Laboratory, Hitach Ltd.
Hitachi, Ibaraki, Japan
- II-3 Flue Gas Desulfurization by Wellman-Lord Process 225
Keiji KUROSAWA
Mitsubishi Kakoki Kaisha Ltd.
Tokyo, Japan
- II-4 Fundamental Research Work in Japan on Dust Collectors 233
Dr. Koichi IINOYA
Faculty of Engineering, Kyoto University
Kyoto, Japan
- II-5 Control of Emissions from Stationary Combustion Sources 251
Dr. Takeshi YAMADA
National Research Institute for Pollution and Resources,
Agency of Industrial Science and Technology, MITI
Kawaguchi, Saitama, Japan
- II-6 Control of NOx Emission from Stationary Combustion 263
N. V. HAKALA, W. BARTOK and Charles W. SIEGMUND*
Products Research Division, Esso Research and Engineering Co.
Linden, N.J., U.S.A.
- II-7 Improvement in Efficiency of Dust Collector on Fly Ash from Pulverised ... 281
Coal Fired Boilers
Chotaro OHNO
Industrial Processes Group, Hitachi Ltd.
Tokyo, Japan
- II-8 Preventive Technology System of Smog from Stationary Sources..... 291
Kiyoshige SHIOZAWA*, Waseda University
Keiji KUROSAWA, Mitsubishi Kakoki Kaisha Ltd.
Jiro MURAKAMI, Mitsubishi Heavy Industries Ltd.
Takehiro TAKAHASHI, Toa Nenryo Kogyo K.K.
Tokyo, Japan

Technical Session III. Vehicle Exhaust

- III-1 Recent Air Pollution Condition and Control of Motor Vehicle Emission..... 313
Ikuo KOBAYASHI
Air Quality Bureau, Environment Agency
Tokyo, Japan

III-2	Technologies to Control Automobile Exhaust Emissions and Their Effectiveness to Date in Japan	325
	Dr. Takashi KOBAYAKAWA Daihatsu Kogyo Co. Ikeda, Osaka, Japan	
III-3	Cleaning Methods of Motor Vehicle Emission by Catalyzer.....	645
	Dr. Naoomi YAMAKI*, Dr. Kohji TSUCHIMOTO National Research Institute for Pollution and Resources, Agency of Industrial Science and Technology, MITI Kawaguchi, Saitama, Japan	
III-4	Automotive Emissions Control in the United States.....	345
	B. H. SIMPSON Emissions Planning and Research, Ford Motor Co. Dearborn, Michigan, U.S.A.	
III-5	The Automobile and Air Pollution--Where do we go next?.....	357
	Dr. Fred W. BOWDITCH Automotive Emission Control, General Motors Technical Center, General Motors Corp. Warren, Michigan, U.S.A.	
<u>Technical Session IV Atmospheric Reaction and Photochemical Smog</u>		
IV-1	Current Problems of Photochemical Smog in Japan.....	377
	Dr. Shin SUZUKI Faculty of Engineering, The University of Chiba Chiba, Japan	
IV-2	The Results of Field Research of Photochemical Smog in Osaka.....	657
	Toru FUJII Environmental Pollution Control Center of Osaka Prefecture Government Osaka, Japan	
IV-3	Research of the Smog Materials in the Atmosphere by GC Method	419
	Dr. Tatsuo KATOU Faculty of Technology, Yokohama National University Yokohama, Kanagawa, Japan	
IV-4	A Doubt about the So-Called "New-Type Photochemical Smog".....	427
	Takaaki KITA Traffic Safety and Nuisance Research Institute, Ministry of Transportation Mitaka, Tokyo, Japan	
IV-5	Influential Factors on Photochemical Reaction of Automotive Exhaust	441
	Dr. Shigeru YANAGIHARA Mechanical Engineering Laboratory, Agency of Industrial Science and Technology, MITI Tokyo, Japan	
IV-6	About Mobile Smog Chamber.....	461
	Dr. Yoshio KOMAKI Japan Automobile Research Institute Tsukuba, Ibaraki, Japan	
IV-7	Mechanisms of Photochemical Smog Formation.....	465
	Dr. Jack G. Calvert Department of Chemistry, The Ohio State University Columbus, Ohio, U.S.A.	

IV-8	Photochemical and Thermal Reactions of Sulfur Dioxide	505
	Dr. Paul URONE College of Engineering, University of Florida Gainesville, Florida, U.S.A.	

Technical Session V Preventive Technology System of Air Pollution by Multiple Sources

V-1	Air Pollution Monitoring System of Tokyo	523
	Takumi WATANABE* and Isamu NOGUCHI Bureau of Environmental Protection, Tokyo Metropolitan Government Tokyo, Japan	
V-2	The Atmospheric Pollution in Urban Areas	541
	Dr. P. CHOVIN Central Laboratory of Police Paris, France	
V-3	Preventive Technology Systems for Control of Air Pollution by Multiple Sources in Large Areas--Operational Systems	547
	Jean J. SCHUENEMAN Department of Health and Mental Hygiene, Environmental Health Administration Baltimore, Maryland, U.S.A.	
V-4	Estimation of the Contribution Rate of Individual Emission Source to Air Pollution by the Atmospheric Diffusion Computation	567
	Dr. Michio NAKANO Bureau of Environment and Public Health, Osaka Municipal Government Osaka, Japan	
V-5	Air Pollution Survey in the Nagoya City	579
	Yoshiyasu FUJITANI Toyota Central Research and Development Laboratories Inc. Nagoya, Aichi, Japan	
V-6	The Elevated-Source Diffusion at Coastal Regions	589
	Shin'ichi SAKURABA Meteorological Agency, Ministry of Transportation Tokyo, Japan	
V-7	Prediction of Air Pollution by Wind Tunnel and Field Diffusion Experiment	601
	Osayuki YOKOYAMA National Institute for Pollution and Resources Agency of Industrial Science and Technology, MITI Kawaguchi, Saitama, Japan	
V-8	Air Quality Modelling for Episode Conditions in New York City	629
	Dr. P. H. HALPERN, Dr. H. H. WANG, Dr. L. J. SHIEH and Dr. B. H. ARMSTRONG Palo Alto Scientific Center, IBM Corp. Palo Alto, California, U.S.A.	

	On the Mathematical Models of Air Pollution	673
--	---	-----

Jiro KONDO, Professor, Faculty of Engineering,
University of Tokyo

日本における大気汚染の現状と対策

山 形 操 六

はじめに

わが国においては、大気汚染問題は近代産業の生成発展とともに発生推移してきたが、近年とみに深刻化し、国民の健康や生活環境に被害をおよぼす公害問題のなかでもとりわけ重大な問題となっており、その対策は緊急の課題となっているところである。本年7月のいわゆる四日市ぜんそく事件に対する判決は、四日市における大気汚染について企業の責任を明らかにする一方、政府、地方公共団体の大気汚染防止行政の立遅れを厳しく指摘するものであり、われわれ大気汚染防止行政に携わる者は、過去の対策を反省するとともに決意を新たにしているところである。

本日のこのシンポジウムにおいては、わが国の大気汚染問題と行政をふりかえるとともに、現在の大気汚染の現状と対策をご説明し、シンポジウムご参加の皆様のご理解を深める助けとなれば幸いである。

1 わが国における大気汚染について

通常の大気の主要な組成成分としては、窒素、酸素、アルゴン、炭酸ガスがあり、そのほか、微量ではあるが、水素、ネオン等の各種の物質が含まれている。この大気に、さらに火山の噴火等の自然現象や人類の活動により、われわれにとって好ましくない影響を与えるいおう酸化物などの汚染物質がもち込まれる。大気の汚染されている状態とは、広義に言えば、このように正常な大気において通常存在しないような物質が加わったり、あるいは、通常存在量以上にある物質が増加したり、または必要な物質が減少したりしているような状態をいうものとされている。なお、近時において長期的に地球的規模の大気汚染の観点から大気中の炭酸ガス等の増加や減少による大気の組成割合の変化や大気にもち込まれる熱エネルギーなどによる大気の性状の変化による影響も注目されている。

しかし、環境汚染問題あるいは公害問題として、環境としての大気について評価する場合における大気汚染とは、大気の汚染が企業などの生産活動や消費活動に伴って大気中に排出される汚染物質による場合であって、かつ、微量ではあってもその汚染物質の種類や大気における濃度とその持続時間が、われわれの健康や生活環境に好ましくない影響を与え、あるいは与えるおそれがある場合において、これを大気汚染というものとしている。この意味において、

わが国の最近における大気汚染として一般的に注目されているのは、今日、国民の諸活動の主たるエネルギー源となっている石油、石炭等の化石燃料や鉱石等の原料の燃焼等に伴って発生するいおう酸化物、浮遊ふんじん、窒素酸化物および一酸化炭素による大気の汚染である。さらに、近年各種の汚染物質が太陽の紫外線的作用をうけて、光化学的な反応を起こすことにより、2次的に生成されるオキシダントによる大気汚染が注目されている。

2 わが国の大気汚染の現状

2.1 わが国における大気汚染問題の背景

わが国の最近における大気汚染問題の要因としては、第一にエネルギー消費量の増加がある。

わが国における1次エネルギー供給の推移をみると、1954年から1964年までの10年間にエネルギー総消費量はほぼ3倍に増加し、さらにその後の5年間で2倍弱の増加をみている(図1)。また、電力その他のエネルギー源の構成も水力などから大気汚染型燃料である石油、石炭に急激に傾斜し、1970年度には石油が71%を占めるなど、石油と石炭の化石燃料だけで全エネルギーの約90%を占めるに至っている(表1)。

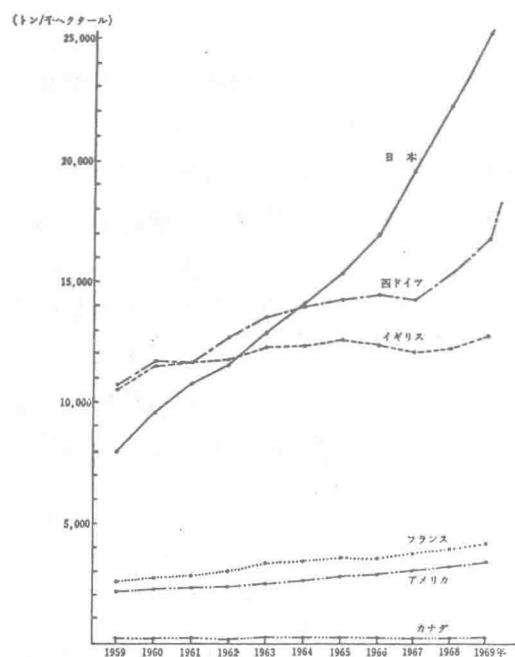
とくにわが国においては、原油のうちの圧倒的割合(1970年度においては85%)をいおう含有率の多い中東産原油に依存しているという事情が、これに拍車をかけている。

また、窒素酸化物は石油等の物の燃焼に伴って必然的に発生するものであるので、今後の燃料使用量の増加に伴って大気中の窒素酸化物濃度が増加することはさけられないため、今後、窒素酸化物による大気汚染が一層重要な問題になってこよう。

第2に、重化学工業の生産の伸びが著しかったことである。わが国においては、1955年以降、第2次産業のなかでもとくに大気汚染に対する負荷率の高い鉄鋼、金属精錬、石油精製、石油化学等は、経済の急速な拡大に伴って生産規模を大幅に拡大し、わが国における広域的ないおう酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質による複合汚染問題の要因となるとともに、さらにその生産活動において、カドミウム、鉛、フッ化物、硫化水素、塩素、その他の多数の有害な物質を発生させ、これらがばいじん、廃ガスあるいは漏出ガスとして局地的な大気汚染問題の原因となった。

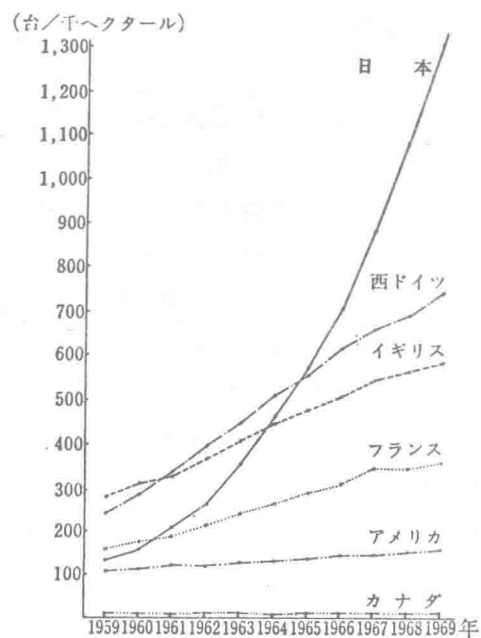
第3に、モータリゼーションの進行がある。わが国における自動車台数の伸びは目ざましいものがあり、40年に630万台であったものが、45年には1,900万台と約3倍に急増している(図2)。これに伴い、自動車から排出される一酸化炭素、窒素酸化物、炭化水素等の自動車排出ガスの量は膨大なものとなっており、今日わが国の大都市における大気汚染の有力な原因となっている。

その他の要因として、人口や産業の都市集中、わが国の国土面積の狭さなどもあげられるが、さらに、従来の大気汚染防止対策、土地利用対策の立遅れなど行政における環境問題への配慮が十分でなかったことも、今日における大気汚染の大きな原因となったことは否定し得ない。



(資料) 国連 "Statistical Yearbook", FAO Production Yearbook" により作成
 (注) エネルギー消費量は、石炭換算の数値である。

図1. 平地面積当たりエネルギー消費量の推移



平地面積当たり自動車保有台数は、1960年にはフランスよりも少なかったのが、61年にはフランス、64年にはイギリス、65年には西ドイツをそれぞれ追い越し、1969年には、アメリカの約8倍となった。近年のわが国の状態は、平地において100m四方に1台以上の自動車が走り回っている勘定になる。

(資料) 国連 "Statistical Yearbook", FAO "Production Yearbook" により作成。

図2. 平地面積当りの自動車保有台数の国際比較

表1 電力における水力発電から火力発電への中心の移行(火主水従への変化)

(単位: %)			
1955年	74.3		25.7
1958	71.2		28.8
1961	51.5	48.5	
1964	38.4	61.6	
1967	28.4	71.3	0.3
1970	22.3	76.4	1.3
	(水力)	(火力)	(原子力)

(資料) 通商産業省「総合エネルギー統計」により作成。

2.2 汚染物質別の大气汚染の現状

(1) いおう酸化物

いおう酸化物は、その大部分が物の燃焼に伴って発生しており、とくに燃料としての重油の中に含まれるいおう分が燃焼に伴ってガス化することにより発生する。

いおう酸化物については、東京、川崎、大阪などの従来汚染の著しかった地域において、1969年頃から、汚染の減少傾向が続いているものの、未だ、高い汚染状態を継続しており、また、これらの都市の周辺地域においては汚染程度が漸増しているところもある。

1970年においていおう酸化物に係る環境基準に不適合の測定局を有する大気汚染都市は、図3に示すとおり、40都市に達し、これは測定局を有する110都市の4割弱にあたる。このうち、大気汚染都市の多数位置する太平洋ベルト地帯が注目されるが、とくに京浜地域、富士地域、名古屋南部地域、大阪尼崎地域については、その汚染の程度等からみても今後格段の行政努力を続ける必要があると考えられる。

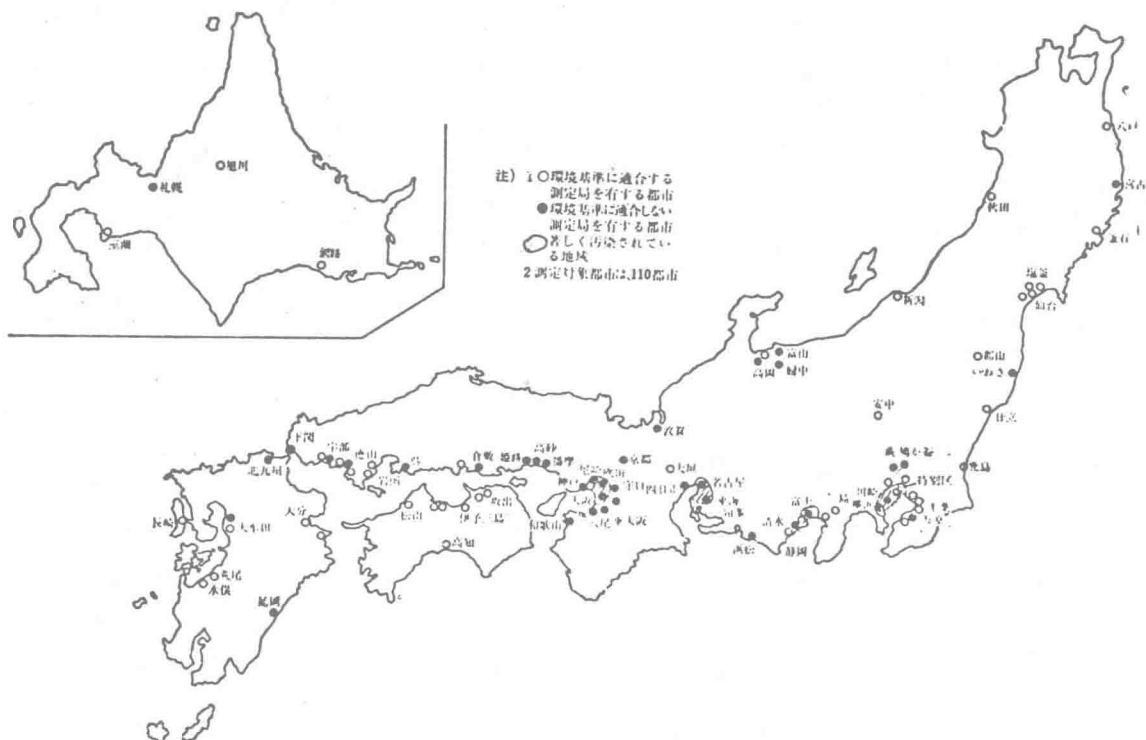
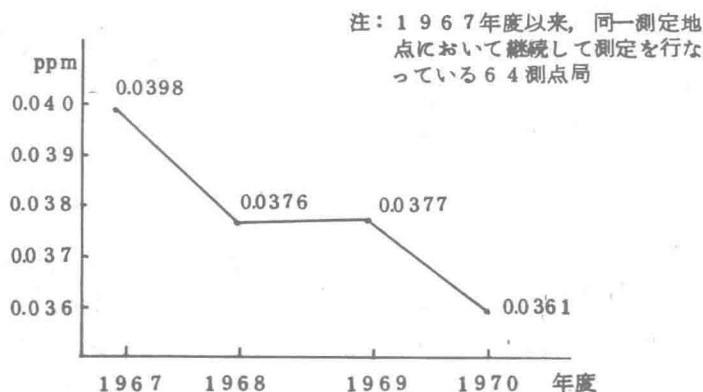


図3. いおう酸化物に係る環境基準の適合状況(1970年度)

近年におけるわが国の石油系燃料消費量の増加にもかかわらず、表2に示すとおり、いおう酸化物の濃度は1967～1968年を境に漸減傾向あるいは横ばいを示しているが、これは、1968年に制定された大気汚染防止法による規制および公害防止協定の締結の効果と相まって低いおう原重油の輸入の増大、重油排煙脱硫の実施等の総合的な低いおう化対策、高煙突化等の発生源の設備改善等が徐々に成果を示してきたことによるものである。

表2. 年度別平均値の単純総平均



(2) 浮遊ふんじん

大気中に浮遊する比較的粒径の小さい粒子状物質である浮遊ふんじんについては、全体的には漸減傾向を示しているが、いまだ高い汚染状態にある。

浮遊ふんじんとは、原燃料等の物の燃焼や熱源としての電気の使用に伴って発生するばいじん物の破碎、選別、たい積等に伴って発生する粉じんや自動車の運行に伴って発生する自動車排出ガスとしての粒子状物質など大気中に浮遊する粒子状の物質であって、長期間大気中に滞留しているものをいう。

このうち、とくに粒径が10ミクロン(μ)以下のものについては、浮遊粒子状物質ということとしている(浮遊粒子状物質に係る環境基準、1972年1月環境庁告示第1号。)。

現在、浮遊ふんじんの測定法として最も一般的となっている光散乱法による自動計測(デジタルふんじん計による計測)による測定結果をみると、1964～1967年までは大体横ばい、1968年からは低下の傾向を示している。

この理由としては、大気汚染防止法等によるばいじんの排出規制と相まって、石炭系燃料使用量の減少、電気集じん機等発生源における防除設備の性能の向上と設置の進展のほか、公害防止協定等による抑制等によるものと考えられる。

浮遊粒子状物質に係る環境基準とそのまま対比することはできないが、1970年における測定値と浮遊粒子状物質に係る環境基準と比較してみると、総浮遊ふんじん量の一日平均値が $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ を一日も超過したことの無い都市は、3都市であり、測定を行なっている都市(測

定時間が年6,000時間以上)の7%にしかない。

したがって、測定局のある都市の大半は、浮遊ふんじんによってなおかなり汚染されている状態にあるということがいえる。

(3) 窒素酸化物

窒素酸化物は、一酸化窒素(NO)、二酸化窒素(NO_2)などの総称であって、物の燃焼に伴って必然的に発生するものであり、燃焼条件によってその発生量は大きく変化するが、50～2,000PPmの発生はさけられない。

したがって、有効な窒素酸化物の防除技術が開発されていない現状では、燃料消費量の増加に伴って、窒素酸化物による大気汚染は進行する傾向にあるものと考えられる。

これを経年的には握することは、常時監視測定局がまだ十分整備されていない現状においては困難であるが、防止技術の困難性とこれに伴う対策の遅延、エネルギー消費量の年々の増加等を反映し、増加の傾向にある。

1970年度における窒素酸化物による汚染については、測定例数が少ないので全般的評価はできないが、いおう酸化物濃度の高いところは必ず二酸化窒素濃度も高いという相関関係は認め難く、また、いおう酸化物濃度は工場の少ない都市においては極端に小さい値となるが、二酸化窒素の濃度は総じて0.02PPm以上である。これは、いおう酸化物の発生源が主として重油を使用する工場であるのに対し、窒素酸化物は、工場、事業場、自動車、家庭等その発生源がきわめて多様なことによるものと考えられる。

(4) 一酸化炭素

一酸化炭素による大気汚染の主たる発生源は、自動車の排出ガスである。したがって、その汚染の程度、あるいは自動車に対し汚染防止のため行なわれる規制の効果を握するには、交通量ののげしい道路際において一酸化炭素濃度を測定し、その経過観察を行なうことが必要である。

一酸化炭素濃度の経年変化は、測定点がきわめて少数であるため全般的な傾向を概観することはできないが、都内3か所の道路際測定点における一酸化炭素濃度は1964年以来漸増したが、1970年度には初めて減少した。

なお、国設大気測定局(非道路際)の一酸化炭素の濃度も1969年度に引き続いて減少している。

次に1970年度における一酸化炭素による大気汚染について、一酸化炭素の環境基準の適合状況をみると道路際測定点のデータをもって当該地域全体の汚染を判断するのは必ずしも適切ではないが、都内3か所の道路際の測定点においては、まだ環境基準に不適合となっている。なお、非道路際の測定点については不適合のところはない。

これらの測定データからみると、自動車排出ガスに対する規制の効果が現われはじめてきているのではないかとわかれる。

(5) オキシダントおよび炭化水素

オキシダントは、光化学による大気汚染（光化学スモッグ）の1指標として重要なものであり、長期間の低濃度のオキシダントの慢性的影響もさることながら、現在では、1時間なり数時間の高濃度のオキシダントの急性的な影響が問題となっている。

工場、自動車等の発生源から排出された窒素酸化物や炭化水素が太陽光線中の紫外線の作用を受けて二次汚染物質が生成されるが、オゾン、パーオキシアルナイトレート（PAN）などの酸化性の物質を総酸化性物質（オキシダント）と総称している。

炭化水素は、光化学による大気汚染の起因物質の一つとして重要な物質であり、最近その測定が始められたところである。

炭化水素の主要な発生源としては、自動車、石油精製工場、有機溶剤工場などがある。

これらの物質については、1970年より測定が行なわれた地点が多く、その経年的変化を概観することは困難である。

3 わが国における大気汚染対策の現状

3.1 公害対策基本法

わが国における大気汚染対策は、公害対策基本法によって定められた理念と手法によって総合的、体系的に行なわれている。

(1) 環境基準

環境基準は、大気の汚染、水質の汚濁、土壌の汚染および騒音に係る環境上の条件について、それぞれ人の健康を保護し、および生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準であり、公害対策基本法第9条の規定に基づき、公害防止行政の目標として政府が定めるものである。

また、環境基準は、行政上の目標としての基準であり、維持されることが望ましい基準である。すなわち排出規制、土地利用規制などの個別の公害対策を実施するにあたって終局的に大気、水、静けさなどをどの程度に保つことを目標として施策を実施してゆくか、公害対策全般にわたり、その目標となるものが環境基準である。

まだ汚染されていないか、あるいは汚染の程度の低い地域で今後の開発により汚染が進行する地域は、この基準を越えることのないよう今後の汚染を防止するための施策の目標となり、すでに汚染が進行している地域では、その汚染を進行させないでこの基準以下に低減させるよう排出規制、立地規制、燃料規制などの具体的な施策を実施するための目標となる基準である。

このように環境基準は、行政上の目標としての性格をもつものであるから、個別の発生源に対しては、排出基準のように直接規制数値として働くものではない。この環境基準の維持、達成を目標として、その地域の排出基準が設定されることとなるわけである。

(1) 大気汚染に係る環境基準(1)

大気汚染に係る環境基準としては、これまでにいおう酸化物、一酸化炭素、浮遊粒子状物質について設定されている。

(a) いおう酸化物に係る環境基準(1969年2月)

1) 人の健康に関するいおう酸化物に係る環境基準は次のいずれも満たすものとする。

- ① 年間を通じて、1時間値が0.2 PPM 以下である時間数が、総時間数に対し、99%以上維持されること。
- ② 年間を通じて、1時間値の1日平均値が0.05 PPM 以下である日数が、総日数に対し、70%以上で維持されること。
- ③ 年間を通じて、1時間値が0.1 PPM 以下である時間数が、総時間数に対し、88%以上維持されること。

2) 年間を通じて、1時間値の平均値が0.05 PPM をこえないこと。

3) いずれの地点においても、年間を通じて、大気汚染防止法に定める緊急時の措置を必要とする程度の汚染の日数が、総日数に対し、その3%をこえず、かつ、連続して3日以上続かないこと。

(注) 工業専用地域については、この基準は適用されない。

(b) 一酸化炭素による環境基準(1970年2月)

人の健康に関する一酸化炭素の環境基準は、一酸化炭素による影響の特性にかんがみ年間を通じて常に次の1および2の条件が維持されるものとする。

- 1) 連続する8時間における1時間値の平均は、20 PPM 以下である。
- 2) 連続する24時間における1時間平均は、10 PPM 以下であること。

(注) 環境基準の適用範囲

環境基準は、一般公衆が常時生活し、活動しているいずれの地域、いずれの場所をも適用の対象とする。

ただし、車道等もっぱら自動車の走行の用または滞留の用に供されている場所については、この基準は適用されない。

(c) 浮遊粒子状物質に係る環境基準(1972年1月)

人の健康に関する浮遊粒子状物質に係る環境基準は、次のいずれをも満たすものとする。

- 1) 連続する24時間における1時間値の平均が、大気1立方メートルにつき、0.10ミリグラム以下であること。
- 2) 1時間値が大気1立方メートルにつき、0.20ミリグラム以下であること。

(注) 1.「浮遊粒子状物質」とは、大気中に浮遊する粒子状物質であってその粒径が10ミクロン以下のものをいう。

2.この環境基準は、工業専用地域については、適用されない。

(ii) 大気汚染に係る環境基準(2)

大気汚染に係る環境基準については、本年 月に窒素酸化物および光化学オキシダントに係る環境基準を設定するとともに、本年度内に鉛に係る環境基準について検討結果をまとめる。また、すでに設定されているいおう酸化物に係る環境基準については設定後の科学的知見の集

積をもとに見直し、その強化を図る予定である。

なお、来年度においては炭化水素、フッ化物に係る環境基準を設定すべく検討している。

(2) 公害防止計画

公害防止計画は、公害の現に著しい地域、人口や産業の急速な集中などにより大気汚染などの公害の著しくなるおそれがある地域において、公害の防止に関する施策を総合的、計画的に講ずることによって公害の防止を図ることを目的として作成される計画である。（公害対策基本法第19条）

公害防止計画は、内閣総理大臣が関係都道府県知事に対し基本方針を示して計画の策定を指示し、指示を受けた知事が公害防止計画を作成し、内閣総理大臣の承認を受けるという手続きによって行われる。

現在までに、市原、四日市、水島の3地域について昭和45年12月に計画の承認が行なわれて実施段階に入っており、さらに近く、東京、神奈川、大阪の3地域について計画の承認が行われることになっている。また、鹿島、名古屋南部、尼崎、北九州、大分の5地域については、昭和46年9月、基本方針の指示が行なわれている。今後、引き続いて、富士、播磨、大竹、岩国、大牟田の5地域等についても基本方針の指示が行なわれることになる。

3.2 発生源に対する規制—大気汚染防止法による規制

(1) 工場、事業場

(i) ばい煙の規制

工場および事業場に設置されているばい煙発生施設から排出されるばい煙について、排出基準を定めて規制している。

ばい煙としては、いおう酸化物（ SO_x ）、ばいじん、有害物質（カドミウム、フッ素、鉛、塩素、窒素酸化物等）が指定されており、排出基準は次のような方式で設定されている。

(a) いおう酸化物の排出基準

政令で定める地域ごとに認定されるKの値を一定の算式に代入して、各ばい煙発生施設ごとにその排出口の有効高さに応じて算定される1時間あたりのいおう酸化物の量として示される（K値規制方式）。

一定の算式とは、 $g = K \times 10^{-4} \cdot H e_2$ である。Kは地域ごとに定まる定数、Heは各施設の排出口の有効高さ（総理府令で定める方法により補正を加えた排出口の高さ、単位m）、gがいおう酸化物の排出許容量である（単位、標準状態に換算した $\text{m}^3/\text{時}$ ）。

Kの値は、 $K = 6.42$ （昭和47年に限り7.01）～ $K = 22.2$ の範囲で定められている。

(b) ばいじんの排出基準

ばい煙発生施設の種類および規模ごとに、排出ガス量1立方メートルあたりのばいじんの量（濃度）で全国一律の基準として定められる。

(c) 有害物質の排出基準