

海外の 大気汚染対策

猿田勝美

鳴海正泰

1——はしがき

わが国の公害問題、特に大気汚染、水汚染は広域公害として、各地でいろいろのトラブルをおこし、社会問題化していることはよく知られているとおりである。昨年私たちは、欧米数カ国の都市計画や公害対策の現状を視察してきました。そのなかでとくに大気汚染を重点に見たり聞いたりして来ましたので、その概要を報告しましょう。

2——各国の状況

1・イタリア——イタリアの大気汚染関係の法令<1957年公布、1958年、1964年一部改正>は工業の規模による立地条件の規制、公害のおそれのある業種などを規定し、また地方条例では衛生関係条例のなかに排煙濃度の規制などを行なっている。また水汚染関係についても同様に規制を行なっているが、特に

全国衛生技術者協会 <ANDIS> は水質汚染防止の新しい基準を作製中とのことである。

Instituto Superiore di Sanita は公衆衛生の分野で政府最高の科学技術機関であるが、最近大気汚染の問題に関して、より強力な施行規則をつくるための委員会を設け、法案を目下国会で審議中である。ローマ市内に大気汚染濃度の測定点を設け、亜硫酸ガス、一酸化炭素、酸化窒素、炭化水素、ダストなどの測定を最初に行なった機関でもある。水質汚濁についても浄化対策の研究を行なっている。

マントワーア市<MANTUA>にある SIC EDISON 社を訪問したが、この会社は岩塩を電気分解して塩素、苛性ソーダを作り、ナフサ分解、フェノール合成などととも石油化学工場として活気のある工場であるが、公害対策に特に熱心だともみられなかった。しかし、工場排水はポー川に流入しているので、オイルセパレーター、pH 調節などで汚濁防止には努めているとの説明があった。亜硫酸ガスの排出濃度は0.01%以下で大気汚染の心配はないそうだが、煙突は低い<15m位>のが多かった。日本のように工場が密集し、住宅が接近しているというような状況は

あまりみられなかった。まだわが国ほどの大気汚染による種々の問題を切実に感じていないようである。ローマ市内の交通量もかなり激しいものであるが、車は国産車のFIATを中心として排気量の小さいもの<400~600cc位>が多くみられ、排気ガスの影響も交通量の割には少ないかと思われた。

2・スイス——スイスではチューリッヒ<Zurich>の近郊にあるチューリッヒ工科大学付属水処理実験場<EAWAG>を訪問し、実験場の施設を見学した。

まず日本ではみられないすばらしい研究所である。この研究所は大学の附属機関として次の3つの目的をもっている。

- ① Research
- ② Teaching
- ③ Consulting <政府、民間企業、個人に対して>

研究所では、市内の主下水溝の3つのレベルから汚水を取り入れることができる。すなわち下層からは砂まじりの、中層からは通常の、表面層からは浮遊物を含む汚水をそれぞれ採取する

表 1 スイス<バーゼル市>における SO₂ 環境許容濃度 <ppm>

	1日平均	0.5時間平均
3月~10月	0.2	0.3
11月~2月	0.3	0.5

ことができ、それぞれ実験材料となる。

また地下水及びリマ川から採水して模型河川〈全長230m〉に供給し、川の自然浄化作用、川水の化学的、生物学的作用などを研究している。もちろん、下水、浄化下水などについても薬品を使つての実験などを行なっていた。

その他活性汚泥法、オイルトラップ試験などについても大規模な実験設備をもっていた。スイスでは河川の水質汚濁防止には非常に熱心である。

スイスが西ドイツ及びフランスに国境を接すバーゼル〈Basel〉市にGeigy社があるが、ライン川に沿って3カ国の国境近くに工場があるので、公害問題は直ちに国際問題となるため、政府、会社ともその対策には真剣である。前に悪臭問題〈メルカプタン系〉がおこった時には、政府、企業、住民の3者で委員会をつくり、調査対策を実施したそうである。大気汚染関係ではボイラーの煙突を州政府の勧告で150mにするよう指示されたが航空法の関係で106mの高さになってしまったが、重油中のイオウ分は1%以下であるとのこと。リビア系やソ連系の売り込みが多く良質のものが安く入手できるという。工場が立地しているところは谷間になって

おり逆転層がしばしば形成され、悪臭問題はそのような時におこりやすい。亜硫酸ガスについては工場よりも家庭の燃料からのものが多いと工場側ではいていた。排水については、機械および生物学的処理を併用し、処理した後公共の処理場に送っているが充分とはいえない。会社としては、水を使わない工程を考えて廃物は燃やすとか無害なものに交換できるようにしたいと研究している。化学廃棄物は埋立てるか、船でロッテルダム〈オランダ〉の沖まで運搬して投棄しているが、廃棄物の運搬にトン当たり15ドルかかっている。工場敷地内に廃棄用のドラム缶が積んであったが欲しければ、無償提供するといわれたが、化学工場では廃棄物の処理に困っているようである。日本ならば無条件で海洋投棄であろうが、スイスでは海まで出るにも遠過ぎる。ライン川はスイス、ドイツの主要なる水源であり汚染することは嚴重に取締られている。

Geigy社を訪問したあと、バーゼル市の衛生局〈Gesundheits Amt Basel Stadt〉を訪ねてみた。衛生局長のDr. P. STA INERに公害問題についてたずねたが、前にも述べてあるように、バーゼルの地理的状況から公害問題は直ちに国際問題にな

るので神経をつかっているそうである。大気汚染については冬季は家庭暖房の影響で許容濃度を少し高くしてあり、調査の結果では工場からの排ガスと同程度の影響を与えている。企業を守るべき基準はRichtlinienで定められ法律による強制ではないが、行政指導している。

自動車の排気ガスの影響が最近問題になっており、一酸化炭素の測定など実施しているが、排気ガスの規制までは考えていないそうである。

3・西ドイツ——西ドイツも戦後の日本と同様に急速な経済復興と工業の発展はすばらしいものであるが、同時に大気汚染も著しいものになったといわれている。西ドイツの公害基本法ともいえるものは、1869年の営業法によっている。これには、「公衆に対し、著しい不利益、危険もしくは迷惑をおよぼすおそれのある施設」は認可の対象とするよう規定してある。1954年ドイツ連邦は前記の営業法を改正し、さらに公害規制を有効なものにした。改正法によると、認可を受けた工場は5年毎に再確認されねばならないし、また新認可に際しては公聴会を開いて住民の意見を聴くことになっている。1960年には「営業法の変更および民法の補足に関する法律」によって、認可を要する

設備を52項目にわたって指定した。技術的問題についてはVDI大気清浄委員会の技術基準に基づいて「技術指針」が規定されている、この法律は「大気清浄維持法」<Luftreinhaltgesetz>といわれている。

VDI<Verein Deutscher Ingenieure — ドイツ技術者協会>の大気清浄委員会 <VDI Kommission Reinhaltung der Luft>の本部は Düsseldorf 市内にあり、委員 320 名で構成されている。VDIは1856年に設立され会員数約 5 万名で大気清浄委員会は1955年にできた。事務局長の Mr. J. KRÄMER によると委員はそれぞれの専門家で、この委員会で研究し、基準として設定したものは全国の技術指導及び対策等の基本となるもので、非常に権威のあるものだそうである。委員会は大別すると5つのテーマに分かれて、それぞれの専門家が担当して研究を行なっている。

①排出の原因および防止

鉱業、鉄鋼等20項目

②ばい塵、ガスの拡散及び降下 拡散の理論、応用等3項目

③ばい塵およびガスの影響

亜硫酸ガスの影響、許容ガス濃度等15項目

④測定技術

降下ばい塵の測定、亜硫酸ガスの測定等12項目

⑤特殊な問題

脱硫、自動車排ガス等5項目
この委員会で決められた技術基準を基本として政府の「技術指針」<TAL> が作られ営業法の認可を要する施設などの管理規程の手引書となっている。この指針により大気汚染に関する設備の排出条件、最高環境許容濃度 <MIK>、亜硫酸ガス等の地上濃度測定法、煙突の高さについての計算法等が決められている。

詳細については略するが、西ドイツでは TAL を指針として、工場の新設に際しては最高環境許容濃度 <MIK> を超えないような対策をとらねばならない。すでに地上濃度が MIK を超える地域の新規設備の認可は、新規設備によって既存設備に代り、排出物、および汚染を減少させる場合にのみ考慮されるし、また 200kg/時 以上の亜硫酸ガスを排出する場合は設備の認可については脱硫装置の設置場所について検討される<技術開発された時のことを考慮して>。さらに条件によっては低硫黄重油の確保、煙突の高さの嵩上げなどについて義務づけられる。

VDI の事務局長の言葉によると、現在大気汚染防止対策としてとりうる方策は、

①集塵

②煙突の高さ<高煙突による拡散>

③工場の分散

④燃料の選択

であろう。脱硫<排ガスおよび重油>については、いろいろ検討し研究しているが、実用化の段階ではないと述べていた。

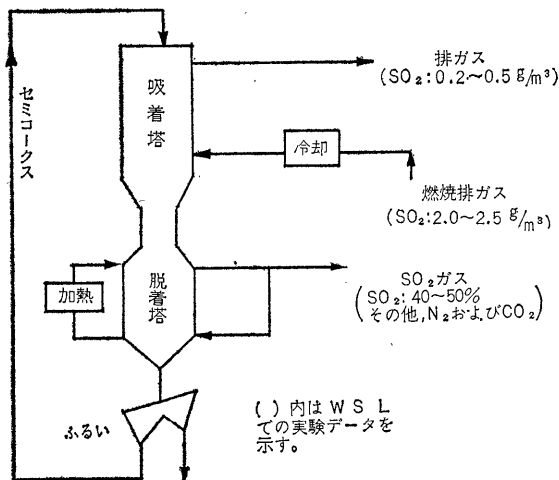
排ガスから脱硫する Reinluft 法についても賛成はしていなかったが、日本ではこの方法を高く評価している学者もいるので、ESSEN 市にある Reinluft の事務所を訪ね、社長の Dr. F. JOHSWICH にいろいろと話を聞いた。

本法の概要は、亜硫酸ガス<SO₂> を含む排ガスを活性炭と接触させて、吸着させ、除害された排ガスは上段から排出される。SO₂ を吸着した活性炭は徐々に下方に向かって流下し、下段に設けた脱着塔に入る。ここで SO₂ は再び放出され濃厚ガスとなって取り出される。

濃厚ガスは目的に応じて石膏や硫安などに利用することができる。重油 1 トン当りの脱硫費は約 7 DM<約 630 円>で排ガス中の 95% が回収できるので、他のいかなる方法よりも有利であると述べていた。その後 Dr. F. JOHSWICH 自から自動車工場の KÖLN 市にある化学工場の 55,000m³/H の処理能力を有する Test Plant に案内してくれ

た。あいにく修理に入っており、稼動していなかったので詳細については不明であったが、約400m²位の敷地に7層に組み立てられ、高さ約40mであった。活性炭はリサイクルにするのであるが、燃焼摩耗による損失が2~3%/dayと推定されるが、運転コストの大部分は吸着用活性炭の補充費と考えられ、活性炭を安く入手できるかどうかを経済的に成立するかのポイントであろう。施設をみた限りではSO₂によると思われる腐蝕のあとなどもみられ、まだ問題点は残っていると考えられた。この開発費については連邦が1/3、州が1/3、企業が1/3を負担している。石油工場と化学工場も見学したが、いずれもライン川の支流のメイン川に面した工場<Frankfurt市>で州の公害対策の指導はなかなかきびしく新設工場に対しては特に厳重だそうであ

図1 ラインフト法系統図



る。<TALに基づくものである。>

排水関係は水源がメイン川であると同時に、排出もメイン川へ行なっているので特に水質の規制はきびしい。水処理はオイルセパレーター<API方式>、凝集、生物学的処理等行なわれていた。

排水の水質検査のなかに Fish Test というのがあり、試料水<排水1：水道水2の割合>に金魚が24時間生存していなければ放流することができない。石油工場の研究室長の机の後に実験用の金魚が沢山飼ってあった。河川は汚すべからずで、スイスのところでも述べたように飲料水源としても使用される河

川であるのできびしいのであろう。しかしスイスからライン川の下流へと行くに従って飲料水の味のまずいこと、日本のおいしい水を飲んでいる者には、とても飲めたものではない。

大気汚染関係の測定はVDIの基準によって工場を中心にして半径3kmの円内に28カ所の測定点を設け毎日4カ所ずつ巡回して測定<1週間で全部まわる>気象データとともに記録し、州政府に報告されている。化学工場<Höchst>ではVDI

表2 西ドイツ<Hessen>排水水質基準

項目	数値	備考
排水温度 °C	28	夏メイン川の水温25°C以上のときは30°C
pH	6.5~8.5	
沈澱物質 cc/l <mg/l>	0.3 (30)	2時間放置による沈降物<105°C乾燥>
油分 mg/l	5	石油エーテル抽出法
フェノール mg/l	1	
Fish Test 時間	24	試料水1：水道水で2生存
COD mg/l	30	
BOD mg/l	20	

表3 西ドイツにおける大気汚染物質の環境最高許容濃度<MIK>

(1) 粉じん		
(a) 一般	年間平均値	0.42g/m ³ /日
	月間平均値	0.65g/m ³ /日
(b) 工業地域	年間平均値	0.85g/m ³ /日
	月間平均値	1.30g/m ³ /日
(2) ガス mg/m ³		
物質	平均濃度	短時間濃度<30分平均>
酸化窒素<NO ₂ として>	1.0<0.5ppm>	2.0<1.0ppm>
塩素	0.3<0.1" >	0.6<0.2" >
硫化水素	0.15<0.1" >	0.3<0.2" >
亜硫酸ガス	0.4<0.16" >	0.75<0.3" >

の大気清浄委員会の委員をしている Dr. TROBISCH を長とする公害関係の研究室をもち約30名のスタッフで研究、測定等を行っていた。興味があったのは、本社の屋上にテレビカメラを据え、煙突からの排ガスの状況を研究室内の受像機で常時監視していることである。異常の煙が出ても、プラントの責任者は知らないことが多いので、研究室から電話で知らせて注意を喚起するのだそうである<煙突は9本で高いのは137mあった>。西ドイツでは、環境許容濃度に基づいての規制やVDIの大気清浄委員会が中心になって広い範囲にわたり着実な研究が進められている。

4・イギリス——イギリスは12~13世紀以来、ロンドン市や新興産業都市を中心にして煙害問題が多発し、大きな社会問題に発展してきた。これに対し行政的にも技術的にも多大の努力がなされてきたが、1952年12月には有名なロンドン・スモッグ事件が発生した。大気汚染関係の法規についてみると、①1906年アルカリ法、②1936年公衆衛生法、③1956年大気清浄法がある。

①1906年アルカリ法 <Alkali etc Works Regulation Act 1906>

本法は、当初化学工場から発す

る有害ガスの規制を対象にしたものであるが、その後改訂を加え現在約50業種が指定されている。

この法律の適用をうける事業場は全産業の70%に達している、使用燃料は全体の3/4といわれている。本法は国の直轄で行なわれ、アルカリ監督官 <Alkali Inspector> によって監督をうける。

本法の適用をうける事業場は、毎年登録し証明書を持たなければならない。事業場は、(a)大気中に有害ガスまたは不快なガス<ばい煙も含む>を排出しないような設備を有すること。(b)ガスを排出する場合もそれを無害かつ不快でないものとする事、(c)これらの設備は常時運転されていること。等の条件を具備していなければならない。アルカリ監督官は、届出を充分検討して証明書を発行する。アルカリ監督官の任務は極めて重要で、高度の学識と経験を要求される。

②1936年公衆衛生法 <Public Health Act 1936>

公害規制法として、アルカリ法、大気清浄法に規制されないものについては、本法で規制される。

③1956年大気清浄法 <Clean Air Act 1956>

1952年にロンドン事件のような

悲惨<死者4,000名>なことがおこり、政府は直ちにその原因と対策を調査するためピーパー委員会を設置し、その調査報告に基づいて1956年大気清浄法を制定した。

この法律は「公衆衛生法」の欠陥を是正し、地方公共団体のばい煙対策を積極的弾力的に実施できるように定めてある。本法は黒煙の取締りを主とし、交通機関、さらにアルカリ法の対象とならない事業場をも規制の対象とするもので黒煙の排出を全面的に禁止しようとするものである。

違反者に対しては、地方自治体が簡単な手続によって治安裁判所に提訴し、その操業を停止する措置をとることができる。

またこの法律は、地方自治体の管内1区または2区以上に区分し「ばい煙防止地区」を設定し、その地区の実情に応じて規制を行なうことができる。

大気清浄法の執行に当つては、各地方自治体の公衆衛生監督官 <Health Inspector> が監督指導に当たっている。

本法では地方自治体が建築条例を制定して、煙害防止という観点から建築規制を行なうことを認めている。すなわち煙突が十分な高さを持たない場合には建築確認申請を拒否できる。煙突の高さの決め方については大気

清浄法の中に「煙突高さに関する覚書」〈Memorandum on Chimney heights〉が出されている。

イギリスでの工場訪問はスコットランドに近い New Castle の南50kmにある I.C.I. WILTON と I. C. I. BILLINGHAM を訪ねた。いわゆる重化学工業である。

この工場はアルカリ法の適用を受け、この工場の建設が計画されたときにアルカリ監督官から次のような申し入れを受けた。

①有害ガスおよび悪臭ガスを放出しないような有効な手段を講ずること。

②ボイラーの排ガスは $0.4\text{grain/cft} < 0.9\text{g/m}^3 >$ 以上の固形物を含まないこと、少なくとも $0.25\text{grain/cft} < 0.56\text{g/m}^3 >$ は20ミクロン以下であること。

③主ボイラーからの排ガスは少なくとも250ft以上の煙突から排出すること。

現在、これらの規制を完全に守ることができるよう、集じん器を取りつけ、ボイラーの煙突は450ftの高さにしてある。

アルカリ監督官による要求はさらに厳しくなる傾向にあり、問題解決のための技術的努力が行なわれている。〈 SO_2 の環境濃度の指導基準としては0.16ppmとのこと。〉

BILLINGHAM工場は肥料生産

を主としているので、悪臭で問題をおこしたことがあるといていた。屋上からみると約1km離れたところに市街地〈Stockton市〉があるので、公害問題はないかと聞いたところ、この地域の主風向はSWで、Tees川を経て北海に抜けるので問題はないが、NEの風向が年間30~40日あり、このときに、たまた問題になるとのことであった。排水関係では別に問題はなかったが、冷却用水を循環して使用するための冷却塔が直径20m、高さ70m位のものですごく大きいのが建設中であったが、日本ではちょっと見られない構築物であった。大気汚染防止のために投資した額は200万ポンド〈約20億円〉に及んでいるそうである。

研究所関係では Ministry of Technology に属する W. P. R. L. と W. S. L. の2カ所を見学した。いずれもロンドンの北約80kmの Stevenage という New Town 〈人口約6万人〉にある。Stevenage は町の中央に Shopping Center のあるきれいな New Town で、家々も庭の広々とした落ち着いた町であった。その一角に W. P. R. L. と W. S. L. がある。W. P. R. L. 〈Water Pollution Research Laboratory〉は次のようなテーマの研究を行なっている。

①地表水汚染の影響

(a)海水による汚染の河口や海岸におよぼす影響

(b)河水の生物に及ぼす条件の測定

(c)漁業に対する汚濁の影響

②下水処理法

(a)沈澱による固形物の分離

(b)ろ過

(c)活性汚泥法

(d)汚泥の処分法

(e)洗剤の影響

③産業排液処理法の開発

④計測器の開発

現在170名の職員で、内100名が化学者、微生物学者、生物学者、物理学者、数学者等の科学者だそうである。

排水の水質基準の制定については、この研究所は関与せず、水質保全については River Authority が Control している。水質基準の基本的な考え方は、魚に対して毒性のないことで、主な項目をあげると次のとおりである。

pH 5~9

Suspended Matter 30ppm

BOD 20ppm

DO 原水に対し40%以下に減少しないこと。

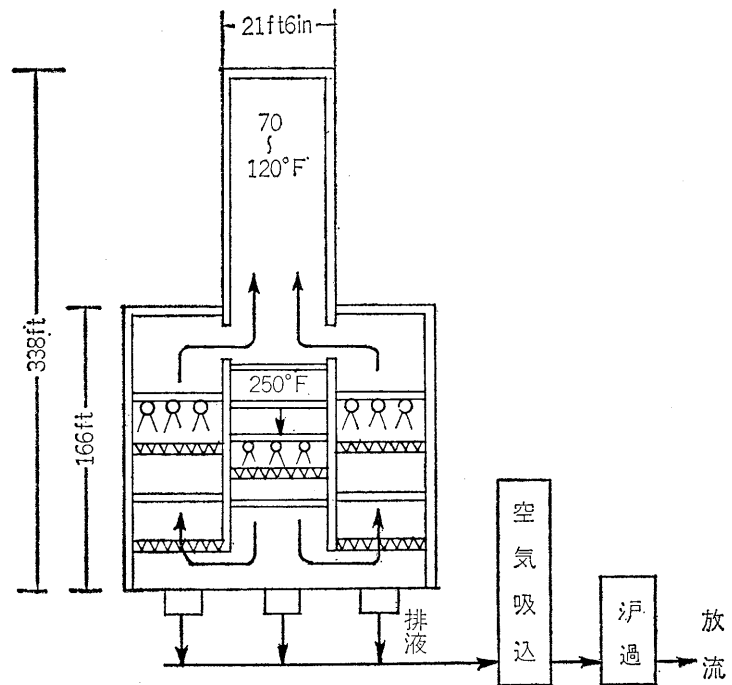
ドイツで行なっていた Fish Test と同様の Test を行なっていたが、ここではにじますで LD. 50 〈48時間で半量が死ぬまで限度として稀釈率をきめ

る>の試験をしていた。W.P. R.L から約1 km離れたところにあるW. S. L は約400人の職員がいるが、その一部門で大気汚染に関する研究調査を行なっている。大気汚染研究部門は脱硫技術の検討や、測定法の開発、風洞実験および常時測定のdataの解析などを行なっている。脱硫法の研究としては、前述のラインルフト法のTest Plantを作って実験を行ない、約90%の成績を得たが、経済的に引合わないとして現在は試験を行なっていなかった。<プラントも解体してしまった。>また風洞実験を行なって実測値との比較研究を行なっている。ロンドン市内にある Battersea 発電所で湿式法による脱硫を行なっているので見学したが、この発電所はA. B 2つのStationがあり、A-Stationは1935年に完成、出力243,000 kw、B-Stationは1955年に完成し出力260,000kwでいずれも石炭専焼で、イオウ分は1.3~2.5%ある。A-Stationは排ガスを機械的集じん器にかけたあと、ガス洗浄をしている。市内に発電所を造るにあたり、アルカリ法によって条件づけられたためである。<戦時中は中断していた。> B-Stationは電気集じん器を設備し、燃料に硫黄分の少ない良

質のものを使用するので通常はガス洗浄は実施しない。Battersea 発電所の脱硫法は、排ガスを石灰乳で洗浄する方式で、建物の2隅が脱硫装置、いわゆる洗浄塔になっており、その上に煙突が出ている。高さ約100 mの半分が洗浄塔になっている。燃焼排ガス中の亜硫酸ガスは、1,600~2,000ppmあるが、洗浄によって約80ppmになる。石灰乳は石灰石をミキサーで粉碎し、毎時1,700トンの水に1トンの割で加えて塔の上部から噴霧し、塔内の何段にも組まれた栈の間を流れながら流下するようになっている。湿式法の欠点は大気汚染が洗浄水による水

汚染にかかわるといわれているが、ここでは排液をaerationにより酸化し石膏としたものをろ過しているの、きれいであるといっていたが、テムズ川の排出口は白く濁っているのが望見された。問題は洗浄によって排ガス温度が低下するため、拡散効果が悪く、また水蒸気を含んでいるため、白煙が気象条件によって近くの市街地に下りて来て局所汚染をおこすことである。経費は石炭1トンが5ポンド10シリングで、これの約10%が脱硫の経費としてかかり、コストは高い。案内してくれた担当者は止めたが、アルカリ法によって止むを得ずやっているという。

図2 湿式脱硫塔< Battersea発電所 >



B-Station の方の煙突からは排煙が高く昇っているのがみられたが、A-Station の煙突からは白煙が、もくもくと出てウェストミンスター寺院の方へ流下していくのが認められた。

5・アメリカ——アメリカにおいては、大気汚染防止の責任は州および地方自治体にあり、したがって州および地方自治体では、それぞれ必要な法的規制ないし基準を制定している。さらに一部の地、またはその周辺の都市を一単位として特別な「汚染防止地区」<APCD-Air Pollution Control District> を作り取締りを行なっている。カリフォルニア州は1947年ロスアンゼルス郡を単位として APCD を設立した。

APCD の最高機関は大気汚染防止委員会 <Air Pollution Control Board> であり、APCD は大気汚染物を放出すると考えられる工場、装置の認可、大気汚染防止規則の制定、必要措置の命令、勧告など広範な権限を持っている。

APCD の規則は警察制度について規定しており、つぎの3段階に分けられる。

第1警報、一般のごみ焼却炉の停止、主要工場の操業中止準備、不必要自動車の運行制限勧告

第2警報、工場停止、自動車交

通の最小限の規制

第3警報、緊急自動車のみ運転、大気汚染防止委員会の要請により、知事は緊急事態宣言を出し災害法の発動を行なう。

つぎにAPCDは亜硫酸ガス、特定物質、塵埃等の汚染物の基準値および禁止事項を制定した。臭気、貯蔵タンクからの炭化水素の漏洩等の特別汚染管理がなされ、屋外のたき火、一定量以上の硫黄含有物燃料は制限または禁止されている。基準値の主なものは次のとおりである。

排出基準

①ばい煙濃度・リンゲルマンチャート No. 2 以下

②燃焼汚染物 0.3グレン/ft³ <約0.68g/m³> 以下

③ばいじんその他 0.4グレン/ft³ <約0.91g/m³> 以下

④亜硫酸ガス 0.2vol% 以下

燃料規制

硫黄分 イオウ化合物<硫化水素として> 50グレン/100ft³ を越える気体燃料またはイオウ分 0.5w% を越える液体燃料を用

いてはならない。実際には0.5%以下の硫黄分の重油は非常に少ないので事実上の使用禁止とみてよい。天然ガスの使用によらなければならない。

これらの規制によって工場等からの汚染質は激減し工場からの影響は1940年代の大気の状態に近くなったが、逆に自動車の増加に伴ない排気ガスによる汚染が増加し、気象条件<逆転層が得意やすい>によって、ロスアンゼルス・スモッグが発生している<年間200日位>。現在では自動車排気ガスの影響が85%工場等の排出物が15%程度で1940年の状態にもどすことを目標に、排気ガスの浄化、制御に積極的で、州では自動車汚染防止委員会<MVPCB-Motor Vehicle Pollution Control Board>によって自動車放出制御装置の性能基準、試験方法、装置の試験、認定など行なっている。実験などは公衆衛生局の自動車汚染防止研究所で実施していた。1960年に制定された

表4 大気汚染警報発令基準<ロスアンゼルス APCD> <ppm>

汚染ガス	第1警報	第2警報	第3警報
一酸化炭素	100<1時間>	100<2時間>	
	200<30分>	200<1時間>	200<2時間>
	300<10分>	300<20分>	300<1時間>
窒素酸化物	3	5	10
硫黄酸化物	3	5	10
オゾン	0.5	1.0	1.5

自動車排気ガス排出基準は一定のサイクル走行条件における炭化水素濃度および一酸化炭素濃度を規定している。

<カッコ内は1970年に改正されるもの>

炭化水素 275ppm 以下 <180ppm>

一酸化炭素 1.5vol% <1.0%>

1960年4月に行なわれた Health and Safety Code の改正により自動車排気ガス浄化装置の備付けが義務づけられたが、ブローバイ・ガス制御装置につ

いては新車は1963年4月以降、中古車については1965年末までに取付けなければならないことが規定されている。

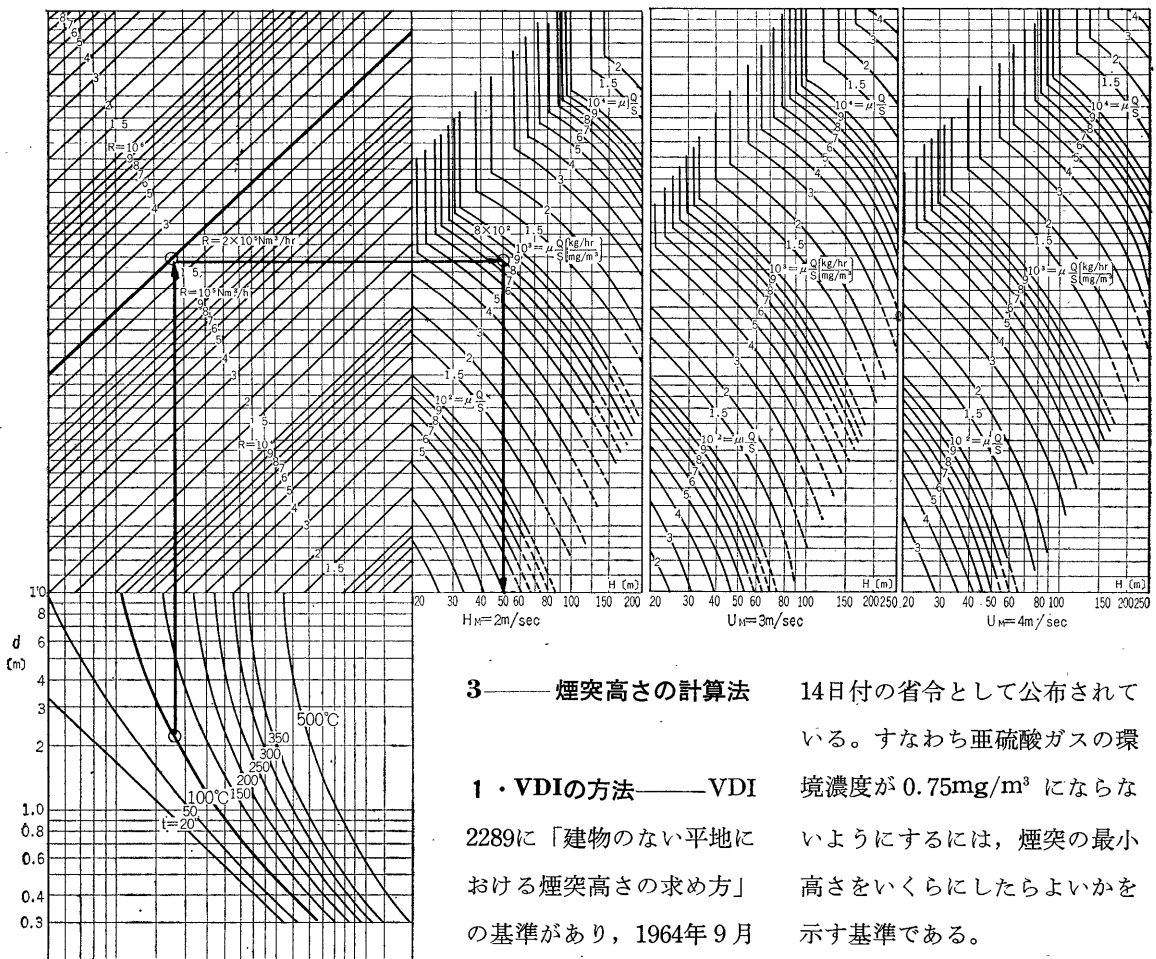
また排気ガス浄化装置については、触媒式コンバーター3種<新車用>およびアフターバーナー1種<新車および中古車>が認可された。このことは1966年以後の車は、すべて浄化装置を備え付けねばならないことになった。

また自動車メーカの Chrysler 社の Clean air Package や、

GM社のマニホールド方式などの新たに開発した、別の方式による制御法が認可されたので、1966年型乗用車のほとんどは排気ガス浄化装置を備えたものになる。しかし小型車についてはいまだMVPCBで認可されたものはないので、日本からの輸出車などにも影響してきている。

<ロスで見た自動車ショーではクライスラー社の製品には、Clean air Package が全部ついていた。>

図4 煙突高さの求め方 <VDI>



3——煙突高さの計算法

14日付の省令として公布されている。すなわち亜硫酸ガスの環境濃度が 0.75mg/m^3 にならないようにするには、煙突の最小高さをいくらにしたらよいかを示す基準である。

1・VDIの方法——VDI 2289に「建物のない平地における煙突高さの求め方」の基準があり、1964年9月

$d < m > \dots$ 煙突直径

$t < ^\circ C > \dots$ 排出ガス温度

$R < Nm^3/h > \dots$ 排出ガス量

$Q < kg/h > \dots$ 亜硫酸ガス排出量

$S < mg/m^3 > \dots$ 許容基準 $0.75 mg/m^3$ とその地域の潜在汚染濃度との差で潜在濃度が $0.4 mg/m^3$ に達しないときは S を $0.35 mg/m^3$ とする。

$\mu \dots$ 時間による係数で普通30分値を基準としているので $\mu = 1.00$ となる。

$UM < m/sec > \dots$ 排出場所において約10mの高さでの平均風速

ノモグラムから次の条件で高さをもとめると、

$d = 2.2m, t = 100^\circ C, R = 2 \times 10^8 Nm^3/H, \mu \frac{Q}{S} = 8 \times 10^2 < すなわち Q = 240 kg/H, S = 0.3 mg/m^3, \mu = 1.00 >$

$UM = 2 m/sec$ から高さ50mとなる。

2・Clean Air Act による法——1956年大気清浄法の Memorandum on Chimney Height に1つの指導法として のっている。この計算で得られたものも環境の状況、たとえば狭い谷間の中や、高い建物の近傍にある煙突は計算で得られたものより高くする必要がある。吐出速度については、煙突頂部の径はできるだけ小さい径として吐出速度を増すこと。約50ft/sec以上にすればダウンウォシ

ュがさけられる。煙突高さの算出は所用の吐出速度を得て行なう。

同一工場内に互に近接する数基のファーンエスがある場合は、できるだけ集煙して1本の煙突から排出する。集煙した排ガスは個々の煙突による排煙より煙の浮力上昇高さを高め、あわせて地上濃度も低くなる。

煙突高さの算定法には第一次試算と最終試算とある。

まず第一段階でノモグラムから未修正の煙突高さが求められる<ノモグラムI~IV>。

第二段階として、さきに算出された煙突高さを煙突に接した建屋および近隣の建物の影響を考慮して修正した煙突高さを算出

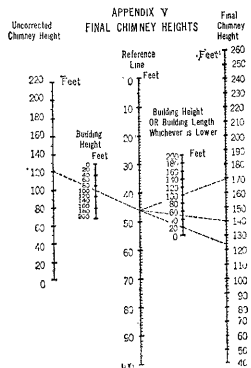
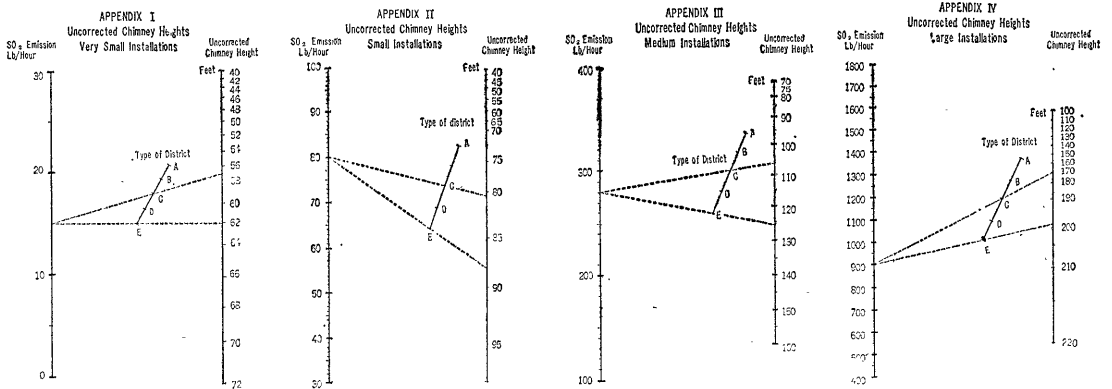


表5 各都市の汚染度

地名	汚染度	地名	汚染度
バンコック<ホテルの窓>	0.5	ロッテルダム<石油工場>	3.0
ボンベイ<空港>	<0.5	〃 <市内>	1.5
アテネ<ホテルの窓>	1.0	ロンドン<ロンドン塔>	3.5
ローマ< 〃 >	0.5	〃 <市内>	4.0
ベニス<街頭>	<0.5	パリ< 〃 >	3.0
バーゼル<工場内>	0.5	リスボン<ホテルの窓>	<0.5
〃 <市内>	1.5	ニューヨーク<ハドソン川>	3.5
ユングフラウヨッホ	0	ロスアンゼルス<市内>	4.0
ミュンヘン<市内>	1.0	ホルンル<市内>	<0.5
ケルン<市内>	2.0	横浜<市内>	3.0
ジュッセルドルフ< 〃 >	1.5	〃	2.0

<注> * 20分値 他は1時間値で Max は 4.0

する<ノモグラムV>。

第一次試算の煙突高さの算出の際に各地域の環境を次の5つに分類した。

A開発の見込みがなくて、潜在汚染が低く、また新しく建設される煙突から $\frac{1}{2}$ マイル以内は何の施設もない地域

B家屋が散在し、潜在汚染が低く新しい煙突の $\frac{1}{4}$ マイル以内に他の工場がないような地域

C潜在汚染の小さい住宅地域や他に工場のないような地域

D工場と住宅が混在ししかも潜在汚染があり、新しい煙突の $\frac{1}{4}$ マイル内に工場がある地域

E潜在汚染のある大都市、あるいは工場密集地域、住宅過密地域

第一次煙突高さの算出法は、モグラムの左側の線上にSO₂の排出量を取り、その地域の分類A・B・C・DおよびEのいずれかに相当する点を選んで、これらの2点を結ぶ直線を描き右側の線との交点が第一次試算の煙突の高さである。

硫黄分を2%以上含有した重油を焚く場合は上記煙突高さの10%増しの高さとする。

第一次試算の煙突高さが、煙突に接している建物の2.5倍以上の高さがある場合には、煙突高さの訂正は必要としないが、2.5倍以下の場合には第二段階の修正を行ない最終高さを決定する。

4——各都市の汚染度

今回の旅行で、亜硫酸ガス測定用の試験紙の試作品を持参したので、各地で工場内や、街路上で、ホテルの窓辺で測定したのが表5のような値になった。試作品なので、汚染度を0~4までの4段階に分けて半定量的に測定し、4が最高の汚染度を示す。<総体的な比較である>ロンドン、パリ、ニューヨーク、ロスアンゼルスはいずれも高濃度の汚染状態を示していた。ニューヨークは特にひどく20分間で最高に近くなってしまった。スイスの標高3,454mのユングフラウヨホではさすがに全然変色しなかった。ベニス、リスボン、ホノルルなどはきれいであった。

5——まとめ

欧米における公害対策については、まず汚染状況ならびに汚染源の実態把握を先決としており、政府が極めて積極的対策を行なっているところが多く、研究においても民間の協力を得て効果的態勢をとっている。

西ドイツでは具体的規制を中央でVDIなどの基準を採用して一本化する行き方をとっているが、イギリスでは対象によって中央政府で一本化するものと、中央では基本的事項の規定に止

め、地方自治体に具体的規制をさせるものと2本建で行なっている。

アメリカでは具体的規制は州で行ない、連邦政府は基本方針と州に対する側面的援助を規定する方策とある。

大気汚染について環境基準を規定し、工場の立地に強い規制を行なっているのは非常に参考になった。

煙突高さの決め方にしても、わが国には一定の基準もなく、企業側と行政機関との論争のまどになるが、早急に一定の基準を確定する必要がある。

排煙脱硫については、現在では経済的に引合う技術は開発されていないといってもよからう。排水対策では、内陸工業地域>スイス、ドイツなど>の河川が水源となっているところでは、かなりきびしい規制を実施し、

「汚染すべからず」ということを根本原則としている。各国とも公害問題に対しては「他を害さないことが、みずからを守る道である」という基盤に立ち、企業に対する規制には、弾力性は持っているがきびしさが感じられた。

<公害センター主査>

<調査室副主幹>