



大気汚染とその対策

井上力太

大気汚染、水質汚濁などの公害問題は、いまや市民にとって最大関心事の一つとなつて来た。狭い国土に一億の人間がひしめき合い、人口密度は実質的には世界最高の日本が、過去十数年の間になしとげたため、まじい産業の高度成長、とくに重化学工業のいちじるしく、かつ急速な伸びは必然的に生活環境の悪化をもたらした。

とくにこのブームの初期に形成された四日市重化学コンビナートなどでは、工場がきわめて急速、かつ同時に建設され操業に入つたため、当初は公害防除への配慮はほとんどなされず、その後、長く公害問題に苦しむ結果となつたのである。

かくのごとくわが国の大気汚染は、主として企業活動に発生源を有する産業公害の形をとり、とくに現在は石油系燃料の大量

消費による硫酸酸化物（亜硫酸ガス・硫酸

ミスト）の害が、大きな問題となつてい

ことは周知のとおりである。これに対し、

北海道における公害問題は幾分その様相を

異にして来た。すなわち北海道の重化学工

業率はわが国の一般的動向にもかかわらず

依然として低く、全国平均の半分にも達し

ない。したがって産業公害は鉄鋼・パルプ

工業によるものが局地的に見られるに過ぎ

なかつた。またこのゆえに近年までは北海

道の大気汚染といえ、札幌・旭川などに見

られる冬期暖房煤煙が主な問題であつた。

しかしながら高度成長の波は、北海道を

も長くこの段階に留めておくことを許さな

い。いまや本州にはすでに開発すべき土地

の余裕は少なく、広い土地と豊富な水資源

を有する北海道が今後の開発の対象として

強く浮かびあがつて来ているのである。

すでに苫小牧臨海工業地帯の建設が進め

られ、さらに伝えられる第三期開発計画の

膨大なスケールから考えると、北海道にお

いてもっとも真剣にとり組まなければなら

ない最大の課題は、大規模な工業基地の建

設により予想される産業公害の発生を、い

かにして未然に防止するかという点にしぼ

られてくるのである。

大気汚染防止対策はいかにして推進でき

るのか？ 大規模な工業基地の建設にあた

つて、将来、大気汚染問題を起こさないよ

うにするには、どのような措置を構じてお

けば良いのか？ この種の設問に完全な答

を出すことは現在のところ不可能ではある

が、しかもなお、一つの正攻法的な道筋は

考えられる。以下、私見を交えながらその

大綱を述べることとする。

(一) 開発予定地域についてのじゅぶんな

事前調査の実施

企業立地のための事前調査は従来も相当

慎重になされているが、公害防止のための

事前調査はきわめて不じゅうぶんである。

大気汚染防止については近年、通産省が中

心となつて数日間の現地調査および風洞試

験などを内容とする産業公害総合事前調査

なるものを行なっているが、未然防止の観

点から見てもまったく不じゅうぶんといわざ

るを得ない。しからばどのような調査が必

要であるかということについて必ずしも定

説はないが、私見としては少なくとも一カ

年以上にわたつてつぎのような調査を行な

う必要があると考える。

(ア) 流線図の作成 汚染物は風に流され

るので、その土地の風向風速の状況を統計的に把握することはきわめて大切である。

しかし風は地形や熱的な原因などにより、場所によって異なっているので一カ所の風だけでなく、地域全体の風の流れをつかむ必要がある。いくつかの測風計器を地域内に配置し、その測定資料を解析して流線図を作り、その地域の流線の主要な型、その頻度などを事前につかんでおくことはきわめて重要なことである。

(f) 風の垂直構造 大規模な工場地帯では煙は通常百数十mの煙突から排出される。この高さの風は通常、地上と同じ風向風速ではない。

したがってこのような風の垂直構造について、事前にじゅうぶんな把握が必要である。小さな風船に水素をつめて放流し、その位置を時々刻々二点測量するなどの手段で、このような資料を得ることができる。

(g) 拡散係数の分布 大気中に流れ出た煙の垂直水平方向のひろがり、ある地点での煙の濃度をきめる重要な要素である。このひろがりをきめる示数(拡散係数)は蛍光微粒子粉末、または気体のトレーサーを実際に流して濃度分布をしらべ、それから求める直接的な方法や温度風速の垂直分布から、あるいは三軸自由回転できる風向計の記録などから求める間接的な方法など

があるが、いずれかの方法により、できる限り多くの測定値をとって、この拡散係数の空間分布を統計的に把握しておく必要がある。

以上の測定値は文中しばしば述べたように統計的な把握が必要で、一つの測定値が得られた場合、それがどの程度の頻度で起きるのかという情報が不可欠である。したがって、一カ年の観測期間というのは最低の条件である。

以上のほか、対象地域周辺の農林牧畜業の実態に関しても、じゅうぶんな事前調査を行なっておく必要がある。

(ii) 土地利用計画の作成

前記の予備調査の資料をもととして、広域都市計画に対する要望資料を作る。工業専用地域、住居専用地域などの用途地域の区分設定は、必ずしも大気汚染への配慮だけできまるものではないが、もっとも重視されるべき条件の一つとして強く押し出す必要がある。また工業地域内の工場配置についても、流線方向に主要排出が立ち並んだりすることのないよう、事前調査の成果をじゅうぶんに活かして適正配置に努めるようにする。

(iii) 環境判断基準 (Air Quality Criteria) の作成

汚染防止計画を立てるためには、まず対

象となる工場から排出される汚染物と、それにより起きる影響との関係が知られていなければならぬ。ここにいう影響という意味には人の健康、衣服、建築材料などの経済的被害、動植物の被害など広範囲にわたるものを指し、汚染物の濃度とその濃度に曝露された時間に関係して起きる。とくに健康影響では急性的なもののほかに、慢性的なものも考えなければならぬ。

このような関係については現在、完全な知識が得られているわけではないが、既存の研究成果などをでき得る限り数多く集め、これを整理してなるべく完全な汚染物濃度、曝露時間と影響との関係を示す表、または図を作成する。これが環境判断基準 (Air Quality Criteria または Guide) といわれるものである。

参考までにアメリカの大気汚染全国センターで作成した亜硫酸ガスについて、この判断基準の一例を示す。

そこでいま対象としている工業基地より排出が予想される汚染物、および事前調査により得られた影響を受ける側の動植物などを対象としてこの判断基準を作らなければならないが、この作成にあたっては医学、動植物学など関連分野の知識がじゅうぶんにとり入れられなければならない。また現在では、この種の知識には不完全な部

分もあるので、つねに新しい知見がとり入れられ改訂を行なって、最新の成果が得られるように努めなければならない。

(iv) 環境目標値 (Air Quality Goal) の設定

つぎに環境判断基準を参考にして、対象地域についての環境目標値を作る。環境目標値とは対象の地域について生活環境、産業などを考慮して保持されることが望ましい空気の質を定めたもの、あるいはいいかえれば、公害を起さないような汚染物の濃度と曝露時間を定めたものである。したがってこの値は、新しい産業基地の建設などにあたっては事前防止を行なう場合の基準となる値として、あるいは工学的にいえばその地域の大気環境についての設計値として採用されるものでなくてはならぬ。

政府は本年二月、硫酸酸化物に関する環境基準値を発表したが、これについての厚生省の説明によれば、この値は「すでに汚染が進行している地域に対し、このレベルまで引き下げるための行政上の目標値」と解釈されるので、ここにいう環境目標値とは異ったものである。元来、環境基準 (Air Quality Standard) は、当面の達成目標として社会的経済的な配慮が加わった性質のものであって、本来未然防止の場合には、この値をそのまま適用してはならないもの

と解釈すべきである。

(四) 着地濃度基準値の設定

環境目標値が定まったならば、その目標値が実現できるような排出条件を、個々の発生源について定めなければならない。一つの汚染源が単独で地上に作る濃度分布は、気象条件のほか排出量、排気速度、排気温度、煙突高度、煙突内径などの函数である。そこで排出条件を定める前に、その汚染源が単独で地上に作る濃度分布のパターン、または簡単には、その場合における地上濃度の最高値によって基準を定める。たとえば、ある煙突からの排煙が、単独で地上に作る亜硫酸ガス地上濃度の最高値は〇・〇三五PPMを越えてはならない、というように作るのである。

しかしこの値を定めることは、さほど簡単ではない。煙はその時々々の気象条件にしたがって、あらゆる方向にさまざまな流れ方をし、たとえ汚染源における排出条件は一定でも、濃度はさまざまに変動する。仮りにある気象条件を設定すれば、その条件下での濃度分布の計算はある程度の精度で可能であり、風洞試験とか拡散実験を行ない、また事前調査の結果をとり入れれば、さらに精度を高めることもできる。各単一汚染源についてこの分布図を作り、地図上で加え合わせれば、工業基地全体の汚染予

想図を作ることが出来る。あるいは、逆に濃度がある値以下におさえるための個々の地上濃度値も指定できる。

しかしながらいま、ここで設定した気象条件は、統計的にどのような意味を持つものであろうか。いいかえれば、この気象条件より悪条件の場合は、どの程度の頻度で起こり得るのかという推定がなされなければならない。最悪の気象条件というものは設定困難であるし、また、できたとしてもそのような場合は、おそらく濃度計算の不可能な気象条件に相当する場合が多い。

現在、じゅうぶんな技術的手法が確立しているわけではないが、もし設定した気象条件より悪条件の場合が年間数%の時間に押さえ得るようにできるなら、このような場合は工場に協力を求めて、工程の変更または操業短縮を行なうとか、あるいは、たとえば亜硫酸ガスの場合なら低硫黄含有率の予備燃料を用意して、それに切り換えるなどの手段により汚染の悪化をふせぐことができる。

(六) 汚染源における排出要素の決定

前節に述べた着地濃度は、気象条件のほか、汚染物排出量と有効煙突高度の函数である。有効煙突高度というのは実際の煙突高度に、煙の持つ浮力、および排気速度による上昇分を加えたものである。したがっ

て、気象条件を定めて着地濃度を指定すれば、排出量と有効煙突高度を適当に組合せて、この条件を満たす以外はない。すなわち、問題はつきのごとき汚染源対策にしろられてくるのである。

(ア) 燃料、原料の選択、改良

(イ) 製造設備、工程、燃焼設備の改良

(ウ) 除塵、脱硫のような除害装置の採用

(エ) 有効煙突高度を高めること

これら一つ一つの内容について、ここにふれるつもりはない。ただこの各々の対策をどのように組合わせて利用するかということは、経済効果などを考慮して慎重にきめなければならない。いかなる原(燃)料を用い、どんな除害装置を用い、どれほど高い煙突から放出させるかという組合せを計画すること自体、一つの興味ある問題であるが、ここではこれ以上深くはふれないことにする。

以上に工業基地の建設にあたって、産業公害の起るのを未然に防止するための基本的な手法について大略を述べた。

もしこのような手法が忠実、かつ慎重に実施されるならば、住民の健康や生活環境が完全に保護された姿で、工業基地を建設することは可能であろう。なぜなら、公害は企業活動の結果必然的に起るものでは

なく、極言すれば、目先しか見ることのできない人間の英知の欠如によるものだからである。

人間は動植物などの生育環境をふくめた、いわゆる自然環境を自分自身にとつて都合のよいように改造しながら発展をつけて来た。

しかし人間は一方、このような結果生ずる自然の破壊、生活環境の悪化などのマイナス面について深い洞察力を持つほど優れてはいなかった。現在でも産業の誘致は住民の経済生活を向上させ、高度の文化生活をもたらしめるので、公害対策の行きすぎはこれをさまたげるものであるとの説をなす者があるが、このような単純な公式はすべからずなり立たない。

そこで私は、少なくとも今後の北海道の開発にあたっては守るべきものは守り、開発すべきものは開発するという明確な姿勢を持ち、かつ、できる限り多くの知見を結集して公害対策を推進して行くべきであると考える。

なぜなら、元来、公害問題へのアプローチは、科学技術のあらゆる側面からなされるべきものであり、この間の有機的な連携によつてはじめて前進するものだからである。