

大気汚染に関するシンポジウム (その3)

大阪の大気汚染

中野 道雄*

○伊東 どうもありがとうございました。炭酸ガスの問題と都市の汚染の問題と、それから原子力発電の問題がございますが、それはあとの講師の方の関連もございますので、その問題につきましては、そちらの方でご討論いただきたいと思います。時間の都合で少し先を進めましていただきますので、それでは中野さんに大阪の大気汚染についてお願いします。

○中野 大阪の大気汚染についてお話するわけですが、実際の大阪の大気汚染というのはいまのところまだその上っただけをつかんだだけという程度で、実体は今年ぐらいから相当がっちりした観測をやって、かなりはっきりした資料を得られるのではないかと考えております。きょうはそういうような面で、いままでかなり長い間部分的に調査されてきたものでもって、現在の大阪の——日本の工業都市の典型的な状態というものをお話したいと思います。

大気汚染の問題はイギリスにおいて、古くから取上げられまして、13世紀にすでに問題になっております。19世紀に入ってからイギリスでは大きな問題として、国全体として大きく取り上げるといふふうで、それはアメリカにおいても非常に大きく取上げられておりますが、日本においてはまだ国全体が、そういう問題を取上げるところまでは至っておりません。

日本の工業都市の中で大気汚染の問題を、一番始めに取上げたのは、古くから煙の都といわれた大阪で、明治16、7年ごろから、工場からの煤煙が問題になって、大阪府がそれを取上げており、その後何回か大阪府が、工場管理という面から取上げ、また大阪市が取上げたということがあったわけですが、結局大きな工場の力に負かされて、大気汚染の取締りの効果というのはいま以上に上っておりません。

戦後におきましては、そういう戦前にあった取締りの規則も一部の工場からの小地域の被害に対しての法令があるだけで、全体的なものを取締るといふ法令が、戦前にはあったものが戦後にはまだできておりませんので、最近大阪を始め東京、尼崎、川崎、そういうようなところで大気汚染の問題が、社会問題として取り上げられてきたわけですが、実際に大阪では煤煙が非常に多くなった。大気汚染は戦前の状態をまさに追い越そうとしているといわれております。そういう状態を裏付けるデータ

が、完全な形ではないわけですが、そのようなものを一応推測されるようなデータを少し調べたわけでありまして。

(これより幻灯による説明) (75周年記念論文集和文篇に印刷)

大体大阪の大気汚染の状態というのは、いま申し上げましたような資料に従って、今年から市内の10数地点で塵埃の連続測定をやることになったものですから、そういうような資料ができると、更にできれば300メートルぐらいまでのいろいろな気象の観測をすることができますと、大気汚染のいろいろな機構につきましても、かなり貴重な資料が得られるのではないかと思います。そういうような実際大気汚染の原因になるような要素の測定と同時に、気温の垂直分布、風速の垂直分布をできるだけとりたくて現在計画しております。以上でございます。

○伊東 都市の大気汚染は非常に重要な問題でありまして、ロンドンの例がございましたので、両方含めましてお願いしたいと思います。なお都市の汚染と申しますのは自然科学的な分野だけでなく、社会科学の問題も関連しますので、そういう面からも建設的な発言があれば幸いだと思っております。

○小谷 さきほどのエアロポリウシヨンのことでありますが、さきほどおっしゃったように煙突の先から煙が出ているような状態はエアロポリウシヨンであるかということですが、そういうような燃焼過程で、煙の出ないようにする、完全燃焼にもってゆく、そういう努力は工学者の方で非常に努力されておりますし、また鍛工学の方のいろいろな化学反応なんかで、加熱とか、粉碎とか、そういうようないろいろプロセスがありますが、そういう点からも非常に努力しております。空気中に放射されます量とか、濃度とか、そういうものを確実にはかって適当な対策を講じておるわけでございます。で必ずしもエアロポリウシヨンというのはその結果だけを論ずるのではなくて、その前に非常に努力が払われていて、なるべくそれを軽減するようにし、また出て参りました場合に、医者なんかが生理学的に、どの程度の範囲において、どのように人体に作用するかということの研究など、そういうふうで大気中に出される前の努力がかなりされているということも認識しております。

○中野 そのエアロポリウシヨンの定義の問題とちょっと違いますが、その対策の問題ではないんですか。私は何かちょっと……

* 大阪管区気象台

○小谷 そういう広い、広義に解釈している人もあるわけでありませう。

○孫野 いま大阪の汚染について興味深い発表がありました、電荷についてももう少し。

○中野 西南西のときに多いのと、風が静穏のときに非常に多く、そういうときにはそういう煙霧層が大量にあるわけです。そういうときにかなり大きな変化が続くというふうに考えております。そういうようなチャージが、どういふふうにして起るかということは、これからの問題で、範囲がたとえば大阪市内を全部包むような大きさか、小さなものであるかということは、これから調べたいと考えております。

○孫野 北海道でも煙霧がありますと、プラスになるということに近ごろ気がついたんですが、あなたはマイナスとおっしゃったんですが(笑)これも反対なのでちょっと帰ってからもう一回確かめたいと思いますが、マイナスになる理由が考えられぬということも、プラスになるということも直接理由は、はっきりした理由はないんですか、何か理由があるんですか。

○中野 別に理由はないんですが、島山先生が、やられたのをみましても、汽車の煙についても、煙がプラスとか、マイナスになるということは、そのところによって違って来る、たとえば霧の場合でも大阪の場合と柿岡とを比べてみますと、霧が出たときにプラスに大きくなったり、マイナスに大きくなったりしまして、それが柿岡の場合には、ほとんどいつもプラスに大きくなったと思うんです。大阪の場合にはむしろマイナスに大きくなるときの方が多いいんですが、その原因については調べてはいません。

○磯野 気象用語でいう。スモッグと煙霧なんです。煙霧を直訳しますとスモッグですが、日本でいう煙霧と違いますか。札幌なんかの場合はいわゆるスモッグじゃなくて、ストーブの煙と霧に当るものが、非常にものすごいんですが、北海道新聞があれをスモッグと訳したら、英語の先生はあれは間違いだ(笑)といったそうですが、私はどっちでもないといって笑っていましたが、気象台のやり方では非常に誤解されやすい、煙という字も入っておりますが、霧という字も入っておりますから、スモッグでは困る。オゾンかなんか関係しておらないかということになっておりますので、うまい言葉はないものでしょうか。

○中野 スモッグはどうも訳しようがないのでスモッグとっております。

○山田 私あとで視程のことをお話するわけですが、予定していなかったことで逆のことがございますのですが、これは東京で調べた結果なんです、結局あの煙霧とか、煙でもって視程が悪くなるわけですが、その視程障害を起している現象別にいろいろ調べてみましたんですが、ヘイズだとかスモッグであるとか、レイン

スノーにスモークがまざったものとか、いろいろに分けてまして、平均の視程とか、視程がある範囲のうちにある回数とかいうものを、1950年と1951年に約1万7千回ぐらゐの毎時観測の値を調べたわけですが、たんに目でもって雨の中にまざっていない場合が1,712回ありまして、まざった場合が184回、そのうちでもって雨だけのやつは、視程が7マイル以上というのが872回、ヘイズとスモークがまざっているというのは全部6マイル以下になっております。それから平均してこれを計算してみますと、雨だけの場合には6.2マイル、それにまじりますと2.6マイルというふうになりまして、普通この雨が降った場合にはむしろ視程がいくらかよくなるというようなことをいわれておるわけでございますが、ここに結果が出ておりますので……。

○島山 菅原先生にお尋ねしたいんですが、スモッグのできるものとして、オゾンとガソリンとか、各家で出す煙が非常に重要なものだといわれましたが、オゾンとかガソリンとかはどういう役割をしますか、オゾンは人工的に発生しているものでしょうかどうか。

○菅原 それは中々むずかしい問題でして、私も自身で研究しておりませんから、ただ請売りみたいなもので、向うの人がいっていることをただお伝えするにとどまるのですが、ロンドンで自動車のタイヤが早くヒビが入ってしまって、よそで使うよりもずっと早く悪くなる。それがそういうことを研究するスタートになった。それでその何といひますかオゾンの出来方についてのことは、酸素と炭化水素ですか、それが強い日光のもとに働くと(発言不明瞭)それが分解してオゾンを発生する。そしてアメリカの話ですが、そういうわけでガソリンが出ますと、一部分オゾンができる。それからしてなおガソリンはたくさんある。そのたくさんのガソリンにそのオゾンが働く場合にスモッグになる。それは大変おかしい話なんです、その実験というのはどういふのかという、ガソリンをビーコンかなんかに入れてまして、そのガスをいろいろやってみたんだろうと思いますが、その上にスモッグのようなものがたくさん出てくる。オゾンの非常に多いことは事実です。そのオゾンの多いことと、スモッグができるということと、ガソリンの消費が多いということ、いまの働きによって酸化窒素ができる。まあそういうことでオゾンの変化を測定すれば、スモッグの、その限界が定まるというので、ああいう条例ができたとかいふふうにも思われます。ただきのうもちょっとほかの方と話をしあったんですが、そうやってオゾンができるというのは変ではないか、あそこの気圧や何かの関係からいって、オゾンが下に降りてくる、その降りてきたやつと、下におけるやつとでスモッグができるとすると、私はそういうときに、とくにそれほど強烈だというふうには、わからんと思いますんですけど、向うの人のいうことはそういうことで、これはスミットとか

いう人が実験をしたんです。とにかく私はこの問題は今後日本でも研究する価値は十分あると思いますが、まあそういうことなんで、それ以上のことはちょっとお答えできません。

○大喜多 大阪で22カ所と同時にやられたということですが、どういう観測器具ですか。

○中野 (発言聴取困難) ……フクシン・フォルマリン法というのをやったんですが、化学的方法で詳しくは大阪の衛生研究所の方なんですが、その方法を大阪で各大学研究機関で化学関係の方がテストして、決められたんで、そのテストをされた渡辺さんという方がきておられるんで、何ならその方に説明をお願いしたいと思いますが……。

○伊東 測定法につきましては時間がありませんので、個別にお願いするように……。

○宇田 対策として、大阪の方で、気象学的に、その完全燃焼とか、そういうような問題は別として、気象学的に何かお考えになっているものはございませんか。たとえば人工雨とか、そういうものに関連して降り落すというようなことは……。

○中野 いまのところはそういうことは全然考えていません。ただ実態を調査するというに全力をあげております。

○磯野 ただいまの中野さんのお話、一応拝聴いたしましたところ、大体煙霧の原因は、大阪の場合は煤煙であるとか、ということですが、菅原先生のロンドンのようなお話は大阪においてはどうですか。

○菅原 全然私の想像なんですが、煤煙とほかの物とがまじっているとこう考えるわけで、私は煤煙の粒に、なんかたとえば凝結するようなものが、伴っているというようなことを考える余地もあるではないかというような気がいたします。それは全然いまの話と違いますけれども、ちょっと私バナリウムのことを申し上げましたが、それについて、その雪水、雨水を分析いたしますときに、ススが入っておりますが、それを沍過してはかりましても、沍過しないではかっても、そのバナリウムの値は同じに出てくるわけです。そのことはどういうことを意味するか、そのバナリウムは、どうしても工場の煤煙に伴ってきたと考えなくちゃならない。しかもススと一緒にくっついてきたと考えられる。しかしながらそのものは非常にとけやすい状態であり、とけやすい状態ならば、石炭なんかの粒の中にバナリウムは元来入ってたんだ別に燃焼しないで一緒に出てきたんだ、そうならば簡単にはとけない。石炭が燃えるときに一緒に燃えて、そしておそらくススにくっついているんじゃないか、そういうものはたやすく水にとけるだろう。それから考えてみますと、ススと、何かの核になるものと、そういうものはしばしば別に考えられる必要もあるし、表面にいろいろなものがサブライズしている。いろいろなものが

それにくっついているというように考えられますが、ホンの想像でそういうことがあるのではないかということをお考えます。

○中野 いまの煤煙とそれから亜硫酸ガスのことですが、発生するガス体としては、亜硫酸ガスの量が非常に多く、1トンの石炭で0.5パーセントですか、それだけの煤煙と亜硫酸ガスが発生するといわれております。

○島山 大阪では煙突から生ずる大気汚染の防止などという、そういう方面においてはいかな状況になっておりますか。

○中野 工業奨励館でそういうような研究をやっているんですが、一部の工場でテストしている程度でまだそんなに普及していない模様なんです。

○伊東 尼崎市でなんか実験をやられるそうですが。

○中野 尼崎では大分前から問題になっておりました、この28日から約5日間、連続して大気汚染の総合的な立体観測をやることになっております。主催は尼崎市と読売新聞がやるわけですが、実際に測定するのは厚生省の公衆衛生院の人がこられまして、やられるわけです。尼崎市では、いままでの医師会の統計によりまして、肺結核とガンと貧血症が非常に多い、そういうようなものが大気汚染の影響で出てくるのではないかというような話ですが、そういうような観点から尼崎市で100万円予算を投じまして、行うもので、今度の観測の目的は、絶対量をいいますと、会社とか、工場とか、そういうところの圧力が強いので、気象学的な大気汚染の機構を調べるという目的で、ヘリコプターを2台使いました、また直径5メートルのバルーンをビニールでつくりまして地上200メートルまでの気温、風速の垂直分布の観測をやる、500メートルまでをヘリコプターを使ってやる、また地上にも数点、観測点を置きまして、そういうような気象の観測と大気汚染を直接観測することになっておまして、これには大阪管区気象台も後援していろいろお手伝いをするようになっております。

○山岡 札幌でも最近汚染の問題を始めましたので、小さいながらやっているというお話を紹介しておきます。

前から北海道大学の衛生学の阿部教授が熱心に積極的に調査をしておられまして、この冬から組織的にやることになったわけです。札幌市を中核にして大体札幌はご承知のように40数万の人口で、冬の間に40万トンの石炭を消費しております。いまの大阪とは比較にならない小規模ではありますが、その札幌市に煤煙が盛んに出ている。調査は数カ所にわたっており、北海道大学の方でやられました結果は、大阪の方と違って朝のマキシマムのほかに、晩暗くなってからの、夕食後8時ぐらいに非常に多くなっており、一方岩見沢はあまり汚れない場所として、比べてみると夜はない。これはどういうことになるか、大阪よりはラジオ・ゾンデの観測がありますが、

これはご承知のように低層の場合には正確なものを出せません。できるだけざっと調べてみたところでは、詳しい内容の結果はまだ出ておりませんが、ゾンデ観測をもとにして今後いくらかは関係を調べていけると思っております。今年の冬にはとくに煤煙の調査として、地上以外の煤煙の観測を高層気象台から機械を貸してもらいまして、やりましたが、始めてですから中々うまくいきませんでした、わずか数回しか観測しませんでした、無理矢理に数字をいうならば、40メートルあたりで割合にマキシマムの濃度が出たというのですが、無理矢理の数字でありまして、別に飛行機でやりましたけれども、これもご承知のように500メートル以下へは降りられないので、やっぱり低いところは飛行機ではいかなかった。市内に今度テレビ塔が出来ましたので、テレビ

塔が120メートルまでありますから、そこへ機械を取付けて実験するはずであります。これに一番期待をかけております。もっとも気象観測に併行して煤煙の方もはかるように、話を進めております。

そういうふうには小規模ながら札幌も大気汚染については、いくらかのコオリレーションができるようになってきたと思います。

なおさきほどもお話がありましたように、目で見える煤煙については、札幌なんかでは現在は煤塵の方が問題になっておりますが、よくこの方面のことは知りませんが、外国なんかでは煤塵よりもSO₂の方が被害額の方も大きいと思いますが、いまはどうすることもできないので、まず煤塵の方からの段階だとそう考えております。ざっと以上であります。

支部だより

△…第1回東北支部気象学会開催さる…△

日本気象学会の東北支部は既報(本誌Vo1.4 No.8P.266)のように本年6月20日に設立発足し、その第1回支部気象学会が予定通り10月30日盛岡市で開催された。

地元県よりは山本理事外会員21名、他県からは間野支部長、山本、伊藤、梅田、高橋理事ら10名、計31名が参集、下記の研究発表と特別講演、終って会員の懇談会があり16時半会を終了した。

研究発表

1. 異った緯度に見られる準定常波の季節変動について
安藤 正次(気象研)
2. 水爆による微気圧振動について
伊藤 亀雄(山形地気)
3. 尾瀬原湿原の河川流出に対する影響について
浅田 暢彦(仙台管区)
4. 昭和31年9月30日の宮城、福島両県境の地震について
田 卷 健(宮古測)
5. 風のエネルギーについての一調査(風力発電のための気象調査報告)
渡 辺 正 雄(仙台管区)
6. 擾乱の型と岩手県における雨量分布の推移
関 根 勇 八(盛岡地気)

特別講演

7. 天文屈折と気象との関係 須 川 力(水沢緯観)
8. 週期の検出法について 石 川 栄 助(岩手大学)
上記各講演内容は凡そつぎのとおり。
1. 安藤氏のもは、主として北半球全域に亘り、500mbにおけるリッジ、トラフの位置、消長が季節によりどのように変動しているか。又高緯度、中緯度間においてどのような関係を保っているかを論じ、長期予報への手掛りを求めようとした氏特有の労作。
2. 伊藤氏のもは、アメリカの原水爆実験による微気

圧振動の観測資料より音の異常伝播を論じたもので、本研究より1957.7.21のものは従来の場合と同様対流圏内での爆発であるが、翌7月22日のものは地表35乃至40上空での爆発となり従ってロケット或はICBMとうにより打上げられたものと推定される。

3. 浅田氏のもは尾瀬原のスポンジ様の湿原地帯が急激な降雪による積雪荷重によって、湿原の保有水が圧縮流出され、尾瀬原特有の流出ピークを示していることを1954、1955年の実際の観測資料により明らかにしたものの。(詳細は近く電力気象彙報、雪氷とうに掲載)

4. 田巻氏のもは、標記の地震について初動分布の型を高木氏による円錐型分布を適用して大体これに近いものであることを確かめ、更により観測事実と一致せしめるため象限型分布の適用を試み、前者と同程度に一致する結果を出したものの。

5. 渡辺氏のもは、風力を発電に利用する場合のエネルギー量を酒田の風について計算を試みたものの。

6. 関根氏のもは、北上川流域の水理気象業務を確立するための一分野である「同流域の局地面積雨量の予報精度予報と期間の延長を如何にして高めるか」ということに努力されたもので、擾乱の型により雨の降り始めの雨量分布との関係を求め、これによって或る型の擾乱については降り始めの分布を知ることによってその後の面積雨量が流域別に予想することが可能となるわけで、実用性に富んだ局地予報の一手段を示したものの。

7. 須川氏のもは、緯度観測におけるいわゆるZ項の本質を明らかにするため現在まで試みられて来た数々の研究効果を系統的に整理、特に気象はどのような形が影響し、どのような形で導入解析しているかを紹介したものの。

8. 石川氏のもは、週期分析法において在来のものよりもよりシャープに、かつその結果に対する有意性も同時に表現出来る方法をWhittakerの方法を基に新に考え出されたもの。要するに各週期における標本群がその群内での分散が小さい程、かつ群間の差が大きい程週期性があるという考え方を理論的に表現する一方法を考え出されたものである。

(以上文責、支部常任理事 高橋正吾)