

ユネスコの問題提起資料 No.2

重 松 檉 三

研究レポート

国際問題研究会 環境班

1 テーマ

「 NO_x による大気汚染について」

2 テーマの設定について

UNESCOは、世界平和の確立をその主要な目的としているが、資源環境の問題も、人類の生存に直接かかわる問題として重要視されている。

我々環境班は、我々の生活する場としての「環境」について考えていくにあたり、その身近な例として、 NO_x （窒素酸化物）による大気汚染を取り上げ、昨年に引続いて、学校の周囲での NO_2 濃度を測定した。また、この問題を社会的な側面から調べるため、とられた対策などについても調査し、検討を試みた。

3 NO_x とは何か

自動車の排気ガスの主成分は、 NO_x 、 HC 、 CO の3種で、ともに人体に有害であり、特に NO_x は光化学スモッグの主因だと言われている。 NO_x には、 N_2O 、 NO 、 NO_2 、 N_2O_3 、 N_2O_5 等があるが、これらのうち大気汚染の原因となるのは、 NO と NO_2 だと言われている。 NO_x は有機窒素化合物が燃焼した場合と、空気中の N_2 と O_2 が高温下で結合した場合に生ずる。従って空気を使って物を高温で燃焼させれば、必ず発生すると言ってよい。大気中の NO_x は紫外線の影響をうけて、新しい複雑な物質になり、そのうちオゾン、パーオキシアル・ナイトレイトのような酸化性物質はオキシダントと総称され、特殊な気候条件下で光化学スモッグを発生させる。大気汚染物質としての NO_x についての研究は、労働衛生分野のものが主で、一般生活環境における疫学的研究は少ない。健康に関する影響については、 NO_2 は比較的知られているが、 NO については未知の点が多く動物実験による毒性試験では、 NO は NO_2 の4～5倍の毒性を持つと言われる。

4 NO_2 の測定実験

1) NO_2 の測定法

資料参照、（ NO は、空気中では速やかに NO_2 になると言われ、また NO_2 は光化学反応により、 NO になると言われている。）

2) 実験のまとめ

対象; NO₂

日時; 1977年4月10日(日)

区域; 本校正門を中心としてだいたい半径500mの円内(世田谷区池尻町, 代沢一丁目, 目黒区駒場2丁目, 上目黒8丁目のそれぞれの1部より22ポイントを選出, 別図参照)

結果 ()内は前回, 76'7月14日(水)

地点	NO ₂ (PPm)	地点	NO ₂ (PPm)
1	0.025 (0.086)	12	0.015 (0.061)
2	0.013 (0.117)	13	0.019 (0.064)
3	0.012 (0.113)	14	0.016 (0.046)
4	0.028 (0.088)	15	0.010 (0.055)
5	0.016 (0.078)	16	0.008 (0.059)
6	0.012 (0.156)	17	0.013 (0.048)
7	0.016 (0.070)	18	0.018 (0.048)
8	0.032 (0.082)	19	— (0.054)
9	0.010 (0.060)	20	0.027 (0.064)
10	0.019 (0.081)	21	0.017 (0.046)
11	0.014 (0.052)	22	0.039 (0.093)
		平均	0.018 (0.074)

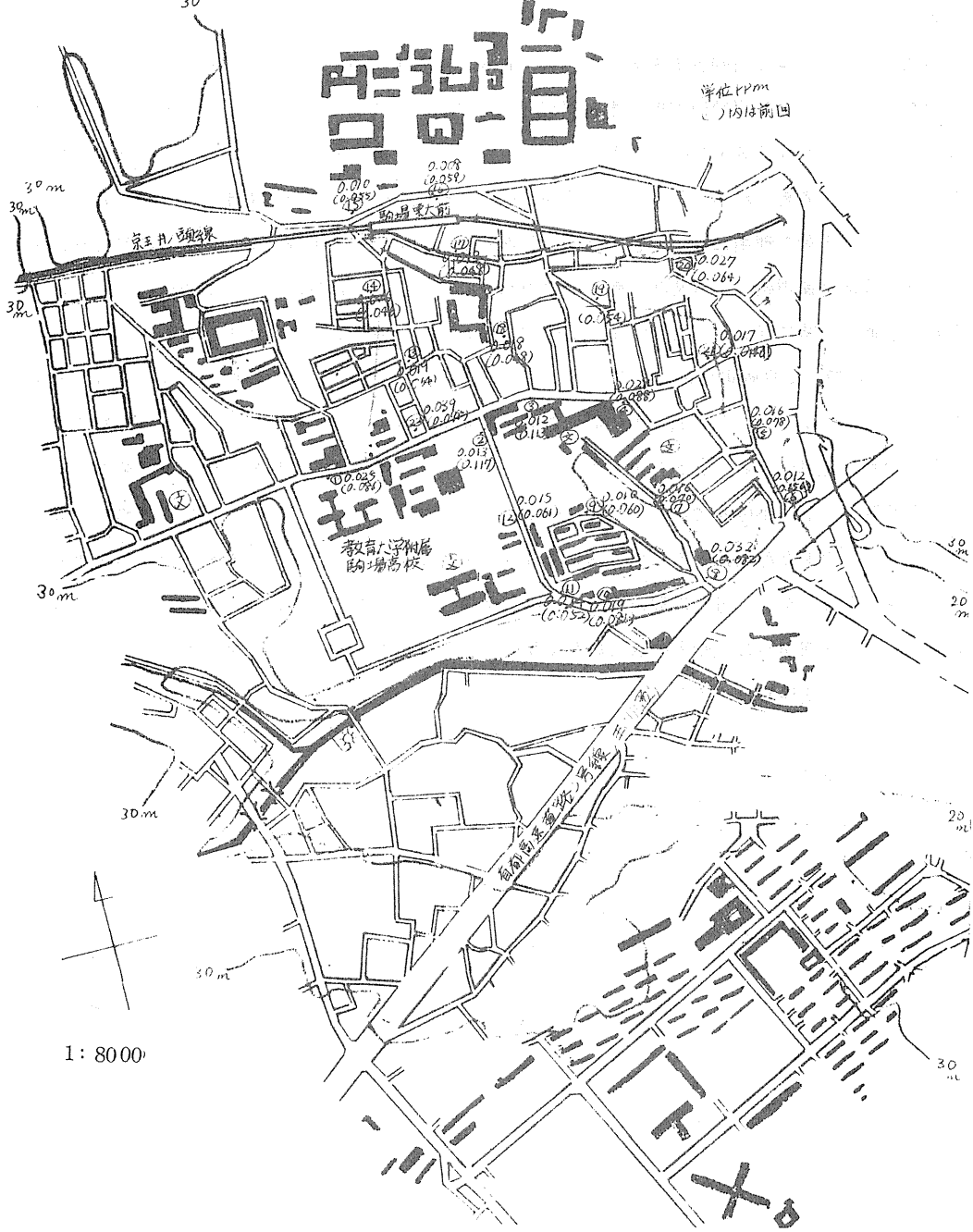
考 察

技術的な困難から、前回と大きく差がついてしまったため、数値の上での比較はむずかしい。全体的な傾向として、まず数値が低い事が（都区内の平均は、77、4月の大気汚染測定中央実行委員会の測定では0.048PPm）あげられるが、これは測定日が日曜日であったので、交通量が少なかったためと考えられる。また今回は前回と違い道路のそばと住宅地であまり差が見られなかったが、これも上記の理由によると思われる。しかしながら、今回の調査でも、前回と同じように玉川通り、首都高速道路三号線及び、教大附駒場高校の面している道路にそって、濃度の高い地点が表われ、逆に道路に面していない⑨では、前回、今回とも低い濃度であることから、この地区のNO₂の汚染源は、自動車であることが確認できる。従って少なくともこの地区でのNO_x対策を考えた場合には、自動車の交通量の分散あるいは規制、又は一台ずつについての排気ガス対策などが有効であると思われる。しかし現実問題として、地図を見てもわかる様に、新たな道路の建設による交通量の分散は不可能であり、交通量の規制について見ても、住宅地の中の細い道路はともかく、この地区の主な汚染源となっている先の3つの道路では、他の地区への影響や現在の交通量を考えてみるとほとんど不可能に近い。結局この地区のNO_x対策を考えてみると、生活地域内（住宅地内）への外部からの自動車の進入規制、先の3つの道路の自動車の交通量増加の防止、あるいは51・53年度規制のような、個々の自動車に対する排気ガス対策などが上げられる。

測定地点①~②②
3D

西三島
三島

単位 PPM
()内は前回



1: 8000

資 料

NO_x の測定法

I 発 色 剤 (ザルツマン試薬)

1. スルファニル酸 5 g を約 900 ml の純水にとかす。(あたためて完全にとかす。)
2. リン酸を 30 ml 加える。
3. N-1-ナフチルエチレンジアミン=塩酸塩 50 mg を加える。
4. 全量を 1 l とする。

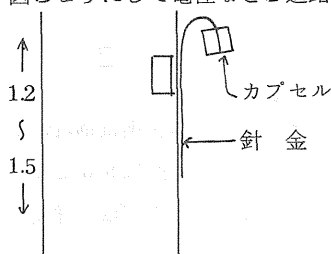
II 試 験 紙

1. プラスチック製のカプセル(内径 1.5 cm 高さ 4~5 cm で密閉できるもの。)を測定地点×2 個用意する。
2. K₂CO₃ の 30 重量% 水溶液を作る。
3. 東洋ろ紙を 3×5.2 cm の大きさに切る。(使用するカプセルの数だけ。)
4. 3. のろ紙に, 2. の溶液を 0.02 ml 注射器でまんべんなくかける。

III 設 置

1. カプセルの中にもろ紙をいれ, 2 個を 1 組として, 測定地点に下向き(自動車などの排気ガスが直接はまらないよう)にして, 4 時間開放。^{*}
2. 風速を 2 度以上計る。(ドラム式の風速計がよい。)

^{*} 下図のようにして電柱などの道路に面していない方にはりつける。なお, ブランクとして,



IV 後 処 理

1. カプセルの中にザルツマン試薬を 5 ml 注入し, 15 分間放置。
2. 光電光度計で吸光度を測定。(波長は 540 nm)

3. 次式で ppm に換算。

C = 濃度, I = カプセル吸光度 (540 mm), i = ブランクカプセル吸光度, V = 風速

$$C = (I - i) (-0.11) \log_e (0.13V)$$

適用限界: $0.5 < V < 6$

4. NO_x による大気汚染とその対策について

(1) 年 表 [NO 対策の主な経過]

年・月	事 項																								
S 48. 5 ('73)	<ul style="list-style-type: none"> 閣議決定により、窒素酸化物の環境基準を次の様に定める。「一時間値の一日の平均値 0.02 ppm で5年以内に達成。」 																								
S 49. 7 ('74)	<ul style="list-style-type: none"> 環境庁、高汚染地域28地域を指定し、指定地域では、5年以内に中間目標値 (0.04 ppm) を達成し、環境基準達成を3年遅らすという通達を出す。 																								
S 51. 4 ('76)	<ul style="list-style-type: none"> いわゆる51年度規制が行なわれる。 (NO_x は 0.85 g/Km) WHO, NO_x, O_x についての国際判定条件 (クライテリア) を定める「環境保健クライテリア専門家会議」を東京で開く。 WHO の会議により、我が国の 0.02 ppm という環境基準より2~6倍緩い、0.10~0.17 (一時間濃度) をクライテリアとして内定。 <p>米 環境基準として判定条件の比較 (51年10月27日朝日新聞より)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">一時間濃度</td> <td style="text-align: center;">0.10~0.17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">一日平均値 (0.065~0.125)</td> <td style="text-align: center;">0.02</td> <td style="text-align: center;">0.045</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">年 平均値 (0.018~0.035)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">WHO</td> <td style="text-align: center;">日本</td> <td style="text-align: center;">米国</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">ノ 連</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">環境基準</td> </tr> </table>	一時間濃度	0.10~0.17			一日平均値 (0.065~0.125)	0.02	0.045		年 平均値 (0.018~0.035)		0.05			WHO	日本	米国			ノ 連				環境基準	
一時間濃度	0.10~0.17																								
一日平均値 (0.065~0.125)	0.02	0.045																							
年 平均値 (0.018~0.035)		0.05																							
	WHO	日本	米国																						
		ノ 連																							
		環境基準																							
S 51.12 ('76)	<ul style="list-style-type: none"> 環境庁「50年度全国大気汚染状況」を発表。NO₂ の汚染は横ばい状態で、環境基準達成率は、8.1%にとどまる。(49月度は5.6%) 53年度規制発表。NO は乗用車で、許容限度 0.48 g/Km, 平均 0.25 g/Km 																								
S 52. 2 ('77)	<ul style="list-style-type: none"> 環境庁「複合大気汚染健康影響調査」の結果をまとめ、NO_x が呼吸器症状と高い関連を示すことを明らかにする。 																								
. 4	<ul style="list-style-type: none"> 13, 14日にわたり、大気汚染測定中央実行委員会 (市民団体) により、3,500か所 (のちの発表では2,800か所) でNO₂ が測定される。 																								

年・月	事 項
S 52. 4 (7.7)	<ul style="list-style-type: none"> ・OECD（経済協力開発機構）の大気管理部が、日本をNO_x対策のパイロットカントリー（先導国）に指定したため、NO_xについての資料を各国に送る。
. 6	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染測定中央実行委員会の測定結果がまとまり、全都平均で0.045 ppm、23区内では、0.048 ppmを示したほか、呼吸器障害との関連も明らかになる。 ・環境庁、WHOの値を日平均に読みかえる試算を発表。結果は0.037～0.067 ppmとなり、ラーソンモデルによるものより約2倍厳しい数値となる。
. 7	<ul style="list-style-type: none"> ・東京都は、NO_x総量規制に備え、①NOの拡散、②NOからNO₂への転化のしくみの解明、③濃度判定の方法などを総合的に定式化する、汚染予測手法の開発に本格的に乗り出す。
. 8	<ul style="list-style-type: none"> ・環境庁、 「自動車道沿道住民健康影響調査」を発表。NO_xと健康被害の関連はつかめず、二次目的である騒音公害の影響度がくっきり浮かびあがる結果となる。

以上、日経、朝日新聞による。

(2) NO_x 対策の現状

日本のNO_x対策は、少なくとも環境基準の定められた時期やその基準値を見る限りでは、パイロット・カントリーに指定されていることからわかるように、世界的に見ても高い水準にあるといえる。しかし、具体的な対策面について見ると、51年度規制における企業との癒着、また10モード走行と実走行の差など改善すべき点が多いことも事実である。また、先の環境基準の達成率が51年度で8.1%というのも決して高い率とは言えず、環境基準に見られる世界的にも高い、NO_x対策の精神も現実にはあまり反映されていないようである。

NO_xに関してもう一つ問題となるのは、NO_xの性質が、まだよく解明されていないという点である。

光化学スモッグなどの二次的な公害とNO_xの関係や、NO_x自体の大気中での変化などまだ十分に明らかにされていない面が多く、特に後者は、NO_xの総量規制における

決め手ともなるべき問題であり、解明が急がれている。

一方、 NO_x の人体に対する毒性についても疫学的調査が少なく、有害であることがわかっていながら、はっきりとした健康への影響がつかめていない。またこの問題はWHOの示したクライテリアの一日平均濃度への換算方法とも関連して、今後、環境基準の後退へもつながりかねない問題である。

以上のことから、日本の NO_x 対策は、基準値を見る限りでは、世界的に見ても高い水準にあると言えるが、今後も楽観を許さない状況にある。科学的に解明されていない点が多いことも確かであるが、 NO_x が有害であることは明らかであり、正体がかめないからこそ、一層早く、きびしい NO_x 対策が望まれるのは当然であろう。

ともかくこれからこの問題がどのように解決されていくかは、我々国民の公害に対する関心と、政府や企業への監視、働きかけにかかっていると言える。当面の問題としては、日本の 0.02 ppm という環境基準値を維持し、中間目標値 (0.04 ppm) の達成を来年にひかえ、53年度規制をはじめとする NO_x 対策の効果をしっかりと確かめることが必要であろう。