

簡易測定法による県下のNO₂の汚染状況

Measurement of NO₂ in the Air with Diffusion Sampler in Yamanashi Pref.

高橋照美 清水源治 *永井 智 堤 充紀

Terumi TAKAHASHI, Genji SHIMIZU, Satoshi NAGAI
and Mitsutoshi TSUTSUMI

県下には現在、一般環境大気測定局が4局（甲府2、大月、上野原）、自動車排ガス測定局が1局（甲府）の計5局が設置されているが、他県に比較してこの数は少なく監視網はあらい。そこでこれを補うことを目的に、設置が容易な簡易測定法（ディフュージョンサンプラー法）¹⁾を用いて一般環境大気中のNO₂のモニタリングを試みた。また県下の主要な国道、県道において沿道付近の濃度を測定した。

方 法

1 簡易モニタリング

88年7月から県下12地点を選び、ディフュージョンサンプラー（ガステック製、以下ガスサンプラー）を設置した。捕集期間は1か月間とし各地点の月間濃度を求めた。あわせて常時監視局4地点にもガスサンプラーを設置し自動測定機の値と比較した。

表1 各地点のNO₂月間平均濃度の最低値、最高値
(1988.7~90.3 n=19~21) 単位: ppb

盆地内	min	max	県東部	
			min	max
甲府	7	23	上野原	11 22
竜王	7	24	大月	10 24
石和	7	20	都留	5 17
山梨	9	25	富士吉田	6 17
市川大門	4	19	河口湖	6 11
万沢	5	13	中の茶屋	1 6
甲西	5	20		
韭崎	10	22		
県庁	23	39		
衛公研	11	27		

*環境保全課

2 沿道調査

87年5月から主要な国道、県道の延べ14地点において道路端と道路端から10~400m住宅地に入った地点でNO₂濃度を測定した。ガスサンプラーは高さ2m付近に設置し48時間捕集した。

また県内の交通量の最も多い国道20号線のうち甲府バイパスを含む竜王バイパス~勝沼バイパスの区間約25kmの間に7地点を選び（図3）、NO₂濃度と自動車通行台数を測定した。調査は各四季ごとに1回行った。ガスサンプラーは車道端から0.5m高さ2mの位置に設置し、道路の両端（南と北）で50~70時間捕集した。自動車通行台数は期間中1日1回、10、12、15時のいずれかの時刻に15分間測定し、1時間値に換算後3回の平均値を昼間の通行台数とした。

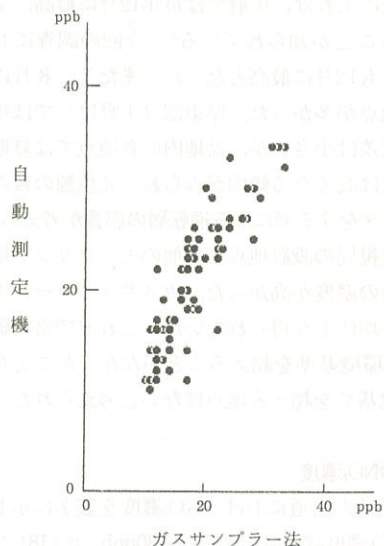


図1 自動測定機とガスサンプラー法のNO₂濃度の関係

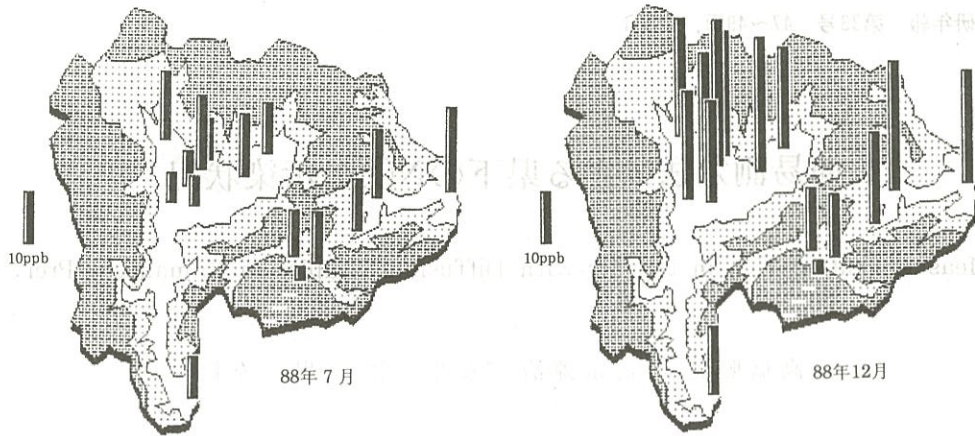


図2 ガスサンプラー法による県下のNO₂濃度

結果と考察

1 県内のNO₂濃度

NO₂の簡易測定は多くの方法が検討されているが¹⁻⁴⁾、今回は気温や湿度の影響が少ないとされるガスサンプラー法を用いた。図1に県内4地点の常時監視局とガスサンプラーの測定結果を示したが、両者はよく一致していた(n=67, r=0.87)。よってガスサンプラーの測定値は捕集期間中の大気濃度をよく反映し、簡易モニタリングには適切な方法であると考えられた。

本県はその地形から甲府盆地(県中西部)と相模川沿いに京浜方面に開口した県東部に区分される。表1に県下16地点のNO₂濃度の最低、最高値を、図2に88年7月と12月の各地点の測定結果を示した。常時監視局の自動測定結果によれば、甲府では毎年12月に最高、7月に最低となることが知られている⁹⁾。今回の調査においても各地点とも12月に最高となった。また7、8月に最低値をとる地点が多かった。県東部(上野原)では年間を通じた濃度差は小さいが、盆地内の各地点では夏期には低く冬期には高くなる傾向がみられ、発生源の数の違いや盆地にフタをする形になる逆転層の影響が考えられた。なお常時監視局の設置地点では他のモニタリング地点と比較してその濃度が高かった。ガスサンプラーによる測定は月間平均値しか得られないが、これまで常時監視局でのNO₂は環境基準を超えることがなかったことから、県下で環境基準を超える地点はないと考えられた。

2 沿道のNO₂濃度

国道、県道の沿道におけるNO₂濃度を表2に示した。道路端のNO₂濃度は全測定例平均で30ppb(n=18)であった。また道路端から離れるにつれて濃度は減少する傾向

表2 道路からの距離とNO₂濃度

調査地点	0 m	10m	50m	100m	200m
寿町	25	12	11		
幸町	45		29	23	
千塚	32		18	16	18
善光寺	37	28	27		
向町	30	27	21		
都留市	13	9	10		
甲西町	19	14	13		
蕪崎市	26		21		
市川大門	21		15		11
上野原町	27	27	22		

単位: ppb

がみられ、測定例によって差異はあったが10~50m住宅地域に入った地点で濃度はほぼ一定となった。

国道20号線における調査結果を表3に示した。10~16時の通行台数は甲府バイパス中央部の国母で2900~3400台と最も多く、この地点から東西に離れるにしたがって通行台数は少なくなった。各地点とも季節による通行台数の変化は少なかった。NO₂濃度が高かったのは通行台数の多かった国母、中小河原の両地点の30~50ppbであり、通行台数の少なかった地藏堂の濃度はこれらの約1/2であった。なお環境基準値0.06ppmを越えた地点はなかった。分散分析の結果、調査位置(道路の南と北)の違いによる有意差は生じていなかった(危険率0.05)。

4、10、12月の昼間の自動車の通行台数(x:台/時間)と沿道のNO₂濃度(y:ppb)との間には次の回帰式が得られた(図4)。

$$y = 8.7 \times 10^{-3}x + 18 \quad (n=21, r=0.86)$$

この回帰式のy切片18は通行台数が0の時のNO₂濃度

表3 各調査地点のNO₂濃度と自動車通行台数

	地藏堂	成田	向町	中小河原	国母	竜王駅前	塩崎
12/22~ 24	22 (700)	26 (1700)	33 (2800)	41 (3000)	43 (3400)	31 (2100)	27 (1100)
4/26~ 28	20 (600)	35 (1600)	42 (2600)	52 (3100)	51 (3300)	41 (1900)	32 (1300)
8/ 8~ 11	15 (700)	19 (1600)	26 (2500)	32 (3100)	35 (3200)	19 (1700)	14 (1100)
10/31~11/ 2	27 (800)	30 (1600)	38 (2200)	39 (3000)	46 (2900)	39 (1700)	24 (1100)

() : 通行台数

単位：通行台数台/時間，NO₂濃度ppb



図3 国道20号線におけるNO₂濃度の測定点

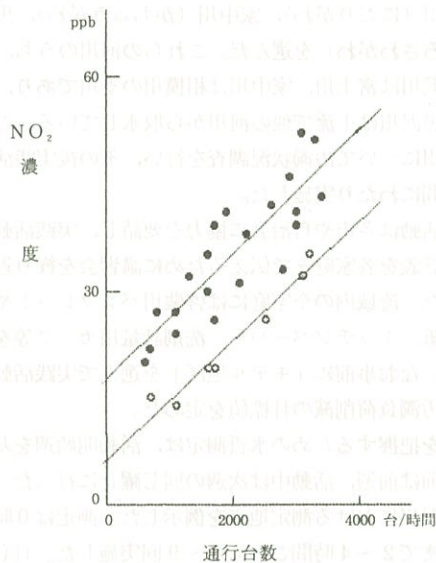


図4 自動車通行台数とNO₂濃度の関係
(●4, 10, 12月, ○8月)

(バックグラウンド値)を示しており、甲府市の一般環境測定局(衛公研局)の10年間の平均値17ppb⁹⁾によく一致した。また $8.7 \times 10^{-3}x$ は自動車排ガスからの寄与を表わす項であり、この回帰式からNO₂濃度に占める排ガ

スの寄与率は25%(地藏堂)~61%(国母)の範囲にあると推定された。なお8月は捕集時間に占める夜間の割合が大きかったためy切片が小さかった。

まとめ

ガスサンプラー法を用いてNO₂濃度を測定した。

- 1) ガスサンプラー法と常時監視局の測定値はよく一致した。また県内のNO₂濃度は盆地内で冬期に高くなる傾向が見られたが、環境基準を超えることはなかった。
- 2) 道路周辺の調査では、道路端から離れるに従いNO₂濃度は減少した。10~50m住宅地域に入った地点で濃度はほぼ一定となった。
- 3) 国道20号線の調査では、自動車通行台数の多い地点では濃度が30~50ppbと高かった。またNO₂濃度に占める排ガスの寄与率は25~61%の範囲にあると推定された。

文献

- 1) 青木一幸：第19回大気汚染学会講演要旨集p328 (1978)
- 2) 平野耕一郎，前田裕行，石井哲夫：第25回大気汚染学会講演要旨集p437 (1984) など
- 3) 小山健ら：香川県公害センター所報10, 41~46 (1985) など
- 4) 松本光弘，溝口次夫：大気汚染学会誌23(2), 85~91 (1988)
- 5) 高橋照美，清水源治，宮本英敏：山梨衛公研年報29, 42~45 (1985)