

# 那覇市主要道路周辺の簡易測定による二酸化窒素濃度分布調査結果について

与儀和夫・知名正夫<sup>1)</sup>・下地邦輝<sup>1)</sup>・池間正<sup>1)</sup>・本成充<sup>2)</sup>・仲里禎之<sup>2)</sup>  
安富雅之<sup>2)</sup>・長嶺弘輝<sup>2)</sup>・大城広助<sup>2)</sup>・宮城良一・比嘉尚哉・洲鎌久人

Measurement of Nitrogen Dioxide Distribution around the Main Roads in Naha City

Kazuo YOGI, Masao CHINA, Kuniki SHIMOJI, Tadashi IKEMA, Mitsuru MOTONARI,  
Yoshiyuki NAKAZATO, Masayuki YASUTOMI, Koki NAGAMINE, Kosuke OSHIRO,  
Yoshikazu MIYAGI, Naoki HIGA and Hisato SUGAMA

**Abstract.** A survey of nitrogen dioxide distribution around the main roads in Naha City was conducted on April 27th & 28th, 1993. A symplified method was employed using NO<sub>2</sub> absorbing tube. Several points were selected alined over crossing the roads and on diagonally crossed lines at junctions. Average concentration was 0.013 ppm. The maximum was 0.026 ppm at Kokusai Dori and the showed higher level than other areas.

**Key words.** 二酸化窒素, 簡易測定, 沿道汚染, 那覇市

## I はじめに

自動車を主な発生源とする窒素酸化物の大気中濃度は気象条件および交通量, 渋滞などの道路状況の影響により, 時間的にまた空間的に大きく変動する. 固定測定局における測定が, 自動測定機器による連続測定によって時間的な濃度変化をみるのに対し, 例えば二酸化窒素吸収剤を含浸させたろ紙による簡易測定は簡便で, また測定器も安価なため, 多数配置することによって一定地域の濃度分布を得ることができる.

平成5年4月27日~28日, 那覇市内の主要道路である国道58号線および国際通り, また県庁周辺において簡易捕集管による二酸化窒素濃度分布調査を沖縄県環境保健部環境保全課, 中央保健所, 公害衛生研究所の3機関で実施した. 調査は道路, 交差点およびその周辺における濃度分布の把握を目的とし, 道路の直角方向, また交差点については道路に対し45°の方向に沿って濃度分布を調査した.

## II 調査方法

二酸化窒素捕集管は図1に示すように長さ45 mm, 直径12 mmの小型のもので, 片面(小型のポリスチロール瓶の底を削りとした

部分)に細孔ポリプロピレン薄膜(孔径およそ7μm)をシンナーで溶着してある. 内部にトリエタノールアミン水溶液を含浸させた円形ろ紙(直径7.5 mm)が入れてあり, 調整済みのもを購入した. 大気中に一定時間暴露することにより大気中の濃度に応じた量の二酸化窒素が薄膜を通過し, ろ紙に吸収される.

調査地点は図2に示すように, 道路の直角方向の調査を国道58号線1地点, 国際通り2地点, 県庁前道路1地点の4地点で, 交差点の調査を久茂地, パレット久茂地前, 安里の3地点で実施した.

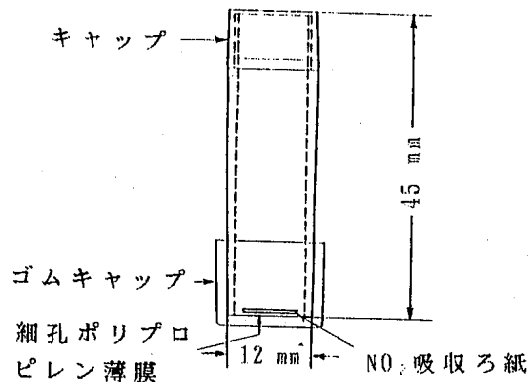


図1. 二酸化窒素簡易測定用捕集管

<sup>1)</sup> 沖縄県環境保健部環境保全課

<sup>2)</sup> 沖縄県中央保健所

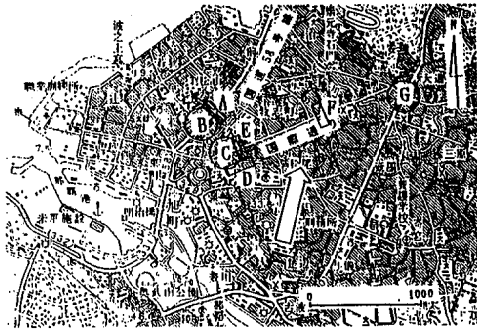


図2. 二酸化窒素濃度分布調査地点。図中の矢印は風向を示す。

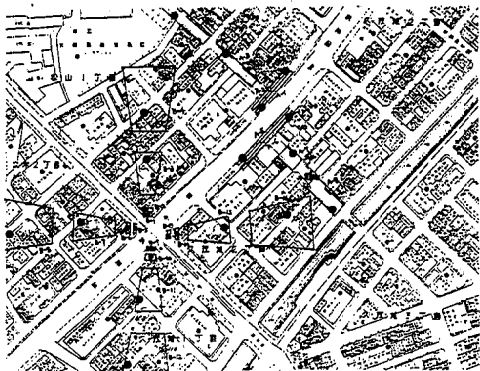


図3. 設置範囲の設定例

捕集管の設置範囲は、

- ①歩道の道路側の端
- ②歩道の道路と反対側の端
- ③道路(交差点)から20~40 m
- ④道路(交差点)から80~140 m

とし、担当者が各範囲内において捕集管を固定しやすい適当な位置を選定し、その設置位置を地図上に記した。また今回は比較校正のためフィルターパッジ(東洋ろ紙製)による調査も一部並行して実施し、計15個をパレット久茂地前、安里の両交差点において捕集管とともに暴露した。図3に道路直角方向、交差点について捕集管の設置範囲の例を示す。

捕集管およびフィルターパッジの設置は4月27日14:00~16:00の間に行った。捕集管は薄膜側を下にして地上高約1.5 mに固定し、回収は翌日28日14:00~16:00の間に行なった。

捕集管については2 mlの発色液(ザルツマ

ン試薬)を加え、15分後に二酸化窒素吸収量を分光光度計により定量した。フィルターパッジは吸収ろ紙を取り出し、10 mlの発色液を加え、40分後に吸光度を測定し、所定の換算式により大気中の二酸化窒素濃度を求めた。

### III 調査結果

表1に調査地点別の測定結果の概略を示す。各地点の最高値の高い順に示した。今回の調査において、測定結果はすべて環境基準0.04 ppmを満足していた。最高値はE 国際通り(久茂地3丁目~松尾1丁目)の0.026 ppm、次いでF 国際通り(牧志2丁目~牧志3丁目)の0.024 ppmで、国際通りがやや高い傾向にあった。この調査は地上高1.5 mにおけるものであるが、全体の平均は0.013 ppm、また最低値は0.007~0.009 ppmで、直接道路の影響を受けない地域の濃度はこの程度であったと考えられる。那覇市内設置の大気常時測定局の4月27日15:00~28日15:00の二酸化窒素の平均濃度は那覇局0.005 ppm、与儀局(自動車排ガス測定局)0.023 ppmであった。

図4に調査地点別の二酸化窒素濃度分布を示す。図中において横軸は道路、交差点からの距離、縦軸は二酸化窒素濃度を表す。調査時の風向は夜間の南南東~南を除き、日中は両日とも南南西でほぼ一定で、風速は平均4.5 m/s(1.7~8.2 m/s)であった。図中の矢印は調査方向に対する風向を示す。

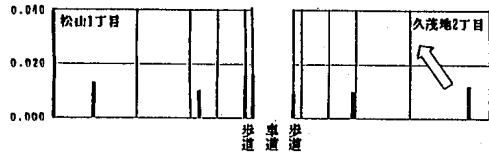
濃度分布について調査地点別の特徴は次のとおりであった。

- A 国道58号線(松山1丁目~久茂地2丁目)  
風上側が0.009~0.010 ppmに対し風下

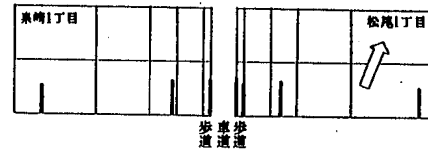
表1. 調査地点別の結果の概要

調査地点	測定結果/ppm		
	最高	平均	最低
E 国際通り(久茂地3丁目~松尾1丁目)	0.026	0.015	0.007
F 国際通り(牧志2丁目~牧志3丁目)	0.024	0.014	0.008
C パレット久茂地前交差点	0.020	0.012	0.008
G 安里交差点	0.020	0.012	0.007
B 久茂地交差点	0.018	0.014	0.009
A 国道58号線(松山1丁目~久茂地2丁目)	0.016	0.012	0.009
D 県庁前(泉崎1丁目~松尾1丁目)	0.014	0.012	0.011

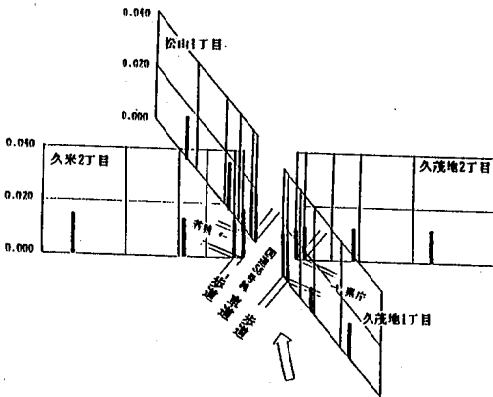
A 国道58号線 (松山1丁目~久茂地2丁目)



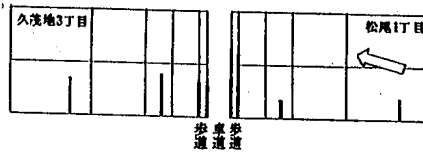
D 県庁前 (泉崎1丁目~松尾1丁目)



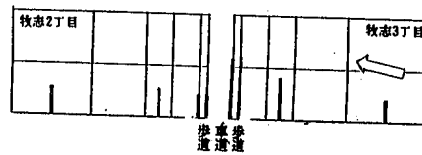
B 久茂地交差点



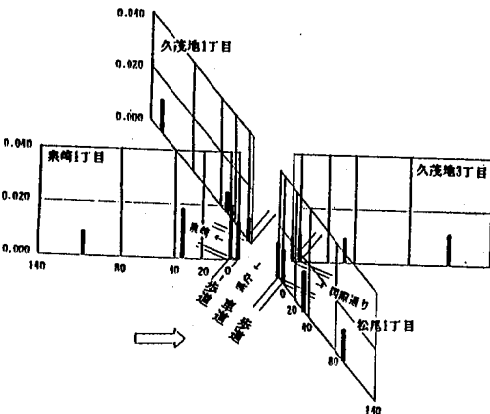
E 国際通り (久茂地3丁目~松尾1丁目)



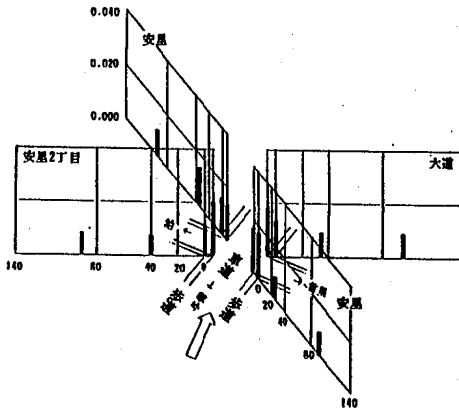
F 国際通り (牧志2丁目~牧志3丁目)



C パレット久茂地前交差点



G 安里交差点



道路または交差点からの距離 / m

図5. 調査地点別の二酸化窒素濃度分布 (矢印は調査方向に対する風向を示す.)

側歩道で0.016 ppmでやや国道の影響がみられた。

#### B 久茂地交差点

風上側(久茂地1,2丁目)が0.009~0.013 ppmに対し、風下側(松山1丁目, 久米2丁目)では0.014~0.018 ppmとやや高く、国道58号線の影響と思われる。歩道については風下側が0.012 ppmに対し、他の3点は0.015~0.018ppmであった。

#### C パレット久茂地前交差点

パレット久茂地ビルの影響によって道路の影響が那覇警察署の方に及んだと思われ、警察署角の歩道上で0.018 ppm, 構内で0.020 ppmと高めであった。

#### D 県庁前(泉崎1丁目~松尾1丁目)

道路両側でそれぞれ0.011~0.013 ppm, 0.011~0.014 ppmと差がみられなかった。調査方向に対し風向は直角であった。

#### E, F 国際通り(久茂地3丁目~松尾1丁目), (牧志2丁目~牧志3丁目)

風向は通りに対しほぼ直角方向であり、両地点とも風上側(80~140 m)が0.007~0.008 ppmに対し、風上側歩道で0.020 ppmを超えていた。これは上空の気流がビルに挟まれた道路上に流れ込み、道路上で逆方向の気流となったためと考えられる。

#### G 安里交差点

各調査地点において歩道の車道側, その反対側の両端で大きな濃度差はみられなかったが, 安里交差点については0.020 ppmと0.010

ppmのように差異のあるものがみられたが, 交差点角の横断歩道橋の階段を間に挟み測定した。

#### IV まとめ

調査結果はすべて環境基準0.04 ppm以下であったが, 国際通りがやや高い傾向にあり, 最高値は国際通りの0.026 ppmであった。全体の平均値は0.013ppm, また各地点の最低値は0.007~0.009 ppmの範囲にあった。

今回の調査においては歩道の車道側, その反対側の両端で大きな濃度差はみられず, 道路近傍においても, 排気ガスが直接影響するような場合を除けば, 多少のサンプリング位置の差による濃度変化は小さいものと考えられる。

ビルに挟まれた道路においては気流の関係で風上側の濃度が高く, 風下側で低くなる傾向があったが, 交差点では空間的により開放されているため, この効果は顕著ではなかった。那覇市内において国際通りは交通量が多いこと, 道幅も狭いことから, 濃度がやや高くなる条件を備えている。

#### V 参考文献

- 天谷和夫(1989)みんなのためす大気の汚れ, 合同出版。  
柳沢幸雄・西村肇(1980)生活環境中濃度測定用NO<sub>2</sub>パーソナル・サンプラー, 大気汚染学会誌 15:8