

# 幹線道路における窒素酸化物汚染実態調査

-南北の幹線道路 その2-  
環境科学部

## はじめに

本市においては、平成8年に市の南北を結ぶ2本の幹線道路(国道54号線, 祇園新道)の沿道で小型NO<sub>x</sub>サンプラー<sup>1)</sup>を用いた窒素酸化物汚染実態調査<sup>2)</sup>を行っている。

この調査から6年以上経過し、道路周辺の状況も変化している。そこで、今回窒素酸化物の汚染状況がどのように変化しているかを把握するために調査を実施したので、その結果を報告する。

## 方法

### 1 調査時期

夏期と冬期の2回調査を行った。

夏期調査：平成14年8月23日～30日

冬期調査：平成15年2月26日～3月5日

### 2 調査地点

調査対象道路を図1に示す。

#### (1) 幹線道路の概要

##### a 国道54号線

幅員約12mの4車線道路

本市の南北を走る幹線道路であり、沿道には建造物が密集している。

##### b 祇園新道

幅員約25mの6車線道路

平成5年に開通し、中央部に新交通システムの高架がある。

前回と比べ、沿道に建造物が密集している。道路端から建物までは植え込み、副道、広い歩道と約12.5mほどの距離がある。

### (2) 調査地点数

調査地点数は、国道54号線の上下線で26地点、祇園新道の上下線(中央分離帯含む)で27地点を設定した。

### 3 調査項目及び測定方法

(1) 一酸化窒素(以下「NO」という)、二酸化窒素(以下「NO<sub>2</sub>」という)、窒素酸化物(NO+NO<sub>2</sub>, 以下「NO<sub>x</sub>」という)

国道54号線では道路端から1m弱の歩道を隔てた電柱に、祇園新道では道路と副道を隔てる植え込みの樹木等と、中央分離帯にある新交通システムの高架や樹木に約2mの高さで、PT10を酸化剤としたNO-NO<sub>2</sub>同時測定用小型サンプラーを設置し、7日後回収し分析を行った。

### (2) 風向・風速, 温度・湿度

調査期間中の風向, 風速については、一般環境大気測定局の安佐南測定局(今回調査する2本の幹線道路に挟まれた中央部に位置する)のデータを、温度・湿度については、三篠小測定局(2本の幹線道路の調査地域南端から南南西約2kmに位置する)の値を使用した。

## 結果

### 1 気象概要

調査期間中の風配図を図2に示す。

調査期間中の風向頻度は、夏期は北東が20.0%を占め、次いで南南西15.9%, 北北東13.5%であった。また、冬期は北北東が25.3%を占め、次いで北東15.0%, 北15.9%であった。よって、夏期の調査期間中は北北東から南南西の風が卓越し、冬期の調査期間中は北北東の風が卓越していた。

風速は、日平均風速で夏期1.8~2.4m/s(期間中平均2.2m/s)であり、冬期0.8~3.4m/s(期間中平均2.2m/s)であった。

平均気温及び平均湿度は、夏期32.8℃, 70%, 冬期8.2℃, 72%であった。

降雨は、夏期調査では4日間あったが合計6mmと少雨であった。冬期調査では6日間あり合計45mmその内2日間は29mmと11mmと冬期にしては

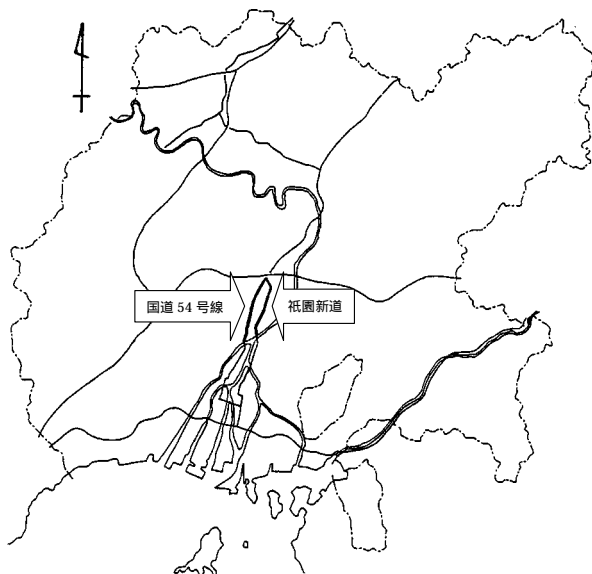


図1 調査路線図

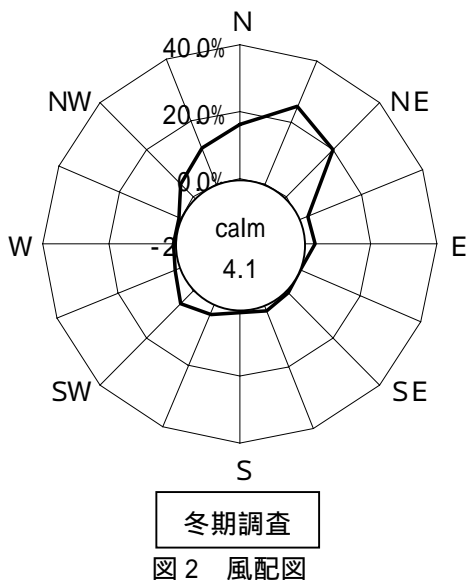
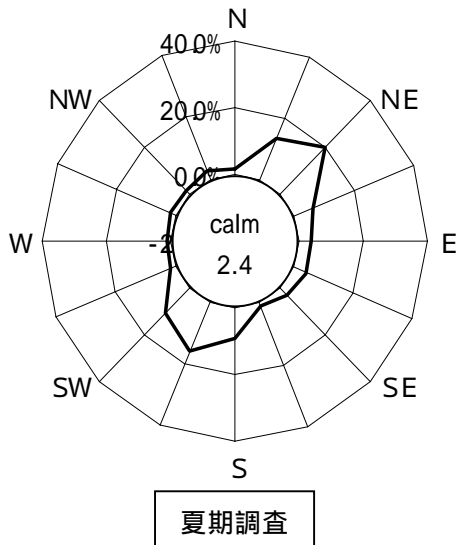


図2 風配図

かなりまとまった降雨があった。

前回と今回の冬期調査時とを比べると、気温以外はほとんど同じであった。

## 2 道路沿道におけるNOx等測定結果

国道54号線及び祇園新道の夏期調査・冬期調査のNO等の測定結果、NO<sub>2</sub>/NOx、交通量<sup>3)</sup>を表1に示す。

### (1) 交通量

昼間12時間交通量は国道54号線で約34,500台、祇園新道で約44,400台であり、これを車線数で除した1車線当たりの交通量は、国道54号線で8,600台、祇園新道で7,400台であった。前回の調査時と比較すると、昼間12時間交通量では国道54号線で約2,000台、祇園新道で約5,000台増加し、1車線あたりの交通量では国道54号線で約600台、祇園新道で約900台増加していた。

### (2) NO・NO<sub>2</sub>・NOx測定結果

NOについては、国道54号線の夏期調査で21～95ppb(平均61ppb)、冬期調査で39～140ppb(平均86ppb)、祇園新道の夏期調査で11～94ppb(平均51ppb)、冬期調査で24～139ppb(平均76ppb)であった。祇園新道の中央分離帯では、夏期調査で60～99ppb(平均86ppb)、冬期調査で112～146ppb(平均128ppb)であり、平均値で車道端より約8割高い値を示した。

次にNO<sub>2</sub>については、国道54号線の夏期調査で22～40ppb(平均30ppb)、冬期調査で24～36ppb(平均30ppb)、中央分離帯の除く祇園新道では夏期調査で17～36ppb(平均28ppb)、冬期調査で22～35ppb(平均29ppb)であった。祇園新道の中央分離帯では、夏期調査で26～43ppb(平均36ppb)、冬期調査で28～40ppb(平均33ppb)であり、平均値で車道端より1割から3割弱高い値を示した。

NOxについては、国道54号線の夏期調査で47～135ppb(平均91ppb)、冬期調査で68～176ppb(平均125ppb)、中央分離帯の除く祇園新道では夏期調査で28～125ppb(平均78ppb)、冬期調査で46～173ppb(平均105ppb)であった。祇園新道の中央分離帯では、夏期調査で86～142ppb(平均122ppb)、冬期調査で141～176ppb(平均161ppb)であり、平均値で車道端より5割以上の高い値を示した。

2本の幹線道路を比較すると、前回調査ではNO<sub>2</sub>については祇園新道の方が高いという結果であったが、今回はNO・NO<sub>2</sub>・NOxいずれも夏期・冬期両調査とも車道端では国道54号線が高い濃度を示した。

前回調査と今回の冬期調査の結果との比を表2に示す。

祇園新道の上りのNOだけは高い値を示したが、全般的に前回調査時より低い値を示す傾向があった。特に祇園新道のNO<sub>2</sub>は、前回調査時は国道54号線より高い値を示す傾向にあったが、今回は同じ程度の濃度であった。これは、祇園新道の沿道の状況が前回調査時と異なり、建造物が密集してきた結果と考えられる。

祇園新道の横断面での濃度変化をみると、今回7地点で行ったが、前回と同様な道路中央が高く沿道が低くなるパターンを示す地点は4地点であり、残りの3地点は上下線のどちらかの沿道が中央と同じ程度の濃度を示した。その中の代表的な濃度変化を図3に示す。

このことは、前回の調査時と道路周辺の状況が

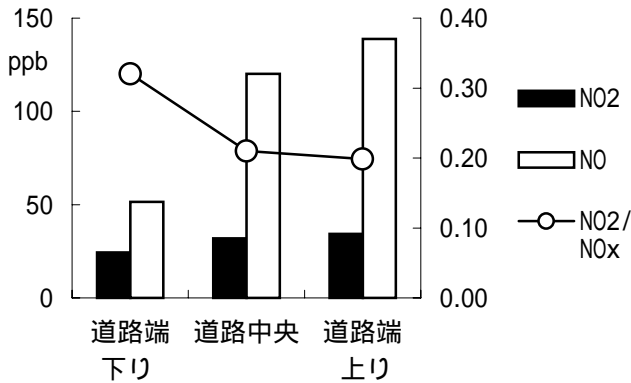


図3 祇園新道横断面におけるNO等濃度

が異なり、建物等が密集し空気が悪くなってきたことによるものと考えられた。

(3) NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>

移動発生源である自動車排ガスの影響度の指標と考えられるNO<sub>2</sub>のNO<sub>x</sub>に対する比<sup>4)</sup>についてみると、両方の道路とも夏期より冬期が低い値を示す傾向が見られた。この比率が低いほど自動車排ガスの影響を多く受けていることから、寒い時期ほど沿道が自動車排ガスの影響を受けていることが示された。また、路線による違いは見られなかった。これは、祇園新道の沿道の汚染状況が国道54号線と同じようになってきていることを示していると考えられた。

(4) NOとNO<sub>2</sub>の相関

国道54号線、祇園新道の夏期・冬期調査におけるNOとNO<sub>2</sub>散布図を図4・5に示した。

今回は祇園新道の上り車線が特異な傾向を示したが、今回は路線による違いは見られなかった。

表1 NO<sub>x</sub>等測定結果

		国道54号線			祇園新道			
夏期		上り	下り	上下線	上り	下り	上下線	中央分離帯
NO	平均値	61	60	61	55	47	51	86
	最大値	93	95	95	87	94	94	99
	最小値	35	21	21	29	11	11	60
NO <sub>2</sub>	平均値	30	31	30	30	26	28	36
	最大値	36	40	40	36	34	36	43
	最小値	23	22	22	24	17	17	26
NO <sub>x</sub>	平均値	91	91	91	85	73	78	122
	最大値	128	135	135	119	125	125	142
	最小値	63	47	47	54	28	28	86
NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	平均値	0.34	0.35	0.35	0.36	0.40	0.38	0.30
	最大値	0.45	0.55	0.55	0.46	0.63	0.63	0.32
	最小値	0.27	0.26	0.26	0.27	0.25	0.25	0.26
冬期		国道54号線			祇園新道			
		上り	下り	上下線	上り	下り	上下線	中央分離帯
NO	平均値	90	78	84	94	62	76	128
	最大値	140	121	140	139	112	139	146
	最小値	46	39	39	63	24	24	112
NO <sub>2</sub>	平均値	30	29	30	31	26	29	33
	最大値	36	35	36	35	31	35	40
	最小値	23	24	24	27	22	22	28
NO <sub>x</sub>	平均値	120	107	114	125	88	105	161
	最大値	176	154	176	173	143	173	176
	最小値	71	68	68	91	46	46	141
NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	平均値	0.26	0.29	0.28	0.26	0.32	0.29	0.21
	最大値	0.35	0.47	0.47	0.32	0.48	0.48	0.23
	最小値	0.21	0.22	0.21	0.20	0.22	0.20	0.16
交通量 <sup>2)</sup>								
(台/昼間12時間)		34,452			44,363			

単位：ppb(但し、NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>は単位なし)

表2 前回調査時との比較

		国道54号線			祇園新道			
		上り	下り	上下線	上り	下り	上下線	中央分離帯
NO	平均値	0.63	0.60	0.61	1.31	0.60	0.88	-
NO <sub>2</sub>	平均値	1.00	0.97	1.00	0.53	1.04	0.79	-
NOx	平均値	0.69	0.66	0.68	0.96	0.69	0.81	-
NO <sub>2</sub> /NOx	平均値	1.44	1.53	1.56	0.55	1.68	0.85	-
交通量		1.08			1.13			

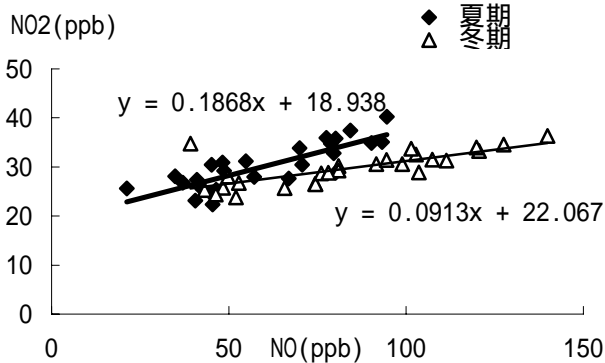


図4 国道54号線におけるNO-NO<sub>2</sub>相関

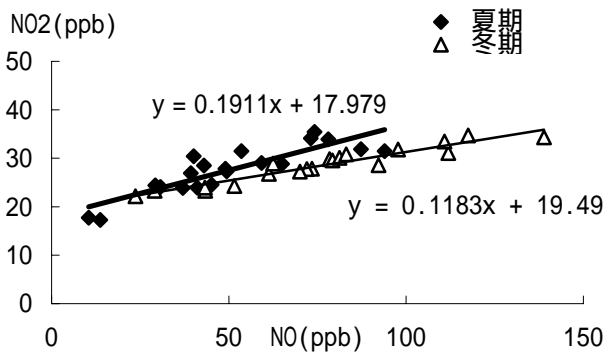


図5 祇園新道におけるNO-NO<sub>2</sub>相関

しかし、同じ路線でも夏期と冬期では異なる傾向を示し、近似式で比較すると、Y切片はほぼ同じであるが、傾きが冬期は夏期の約半分となる傾向があった。

### 3 信号の有無による濃度差

前回と同様に、国道54号線の調査地点について信号の有無によって濃度に差があるかどうかをみるために、50m以内の信号の有無によって調査地点を分けた結果の平均値を表3に示す。

表3 沿道の状況別濃度

	信号無し		信号有り	
	夏期	冬期	夏期	冬期
調査地点数	9	9	13	13
NO(ppb)	45	60	66	93
NO <sub>2</sub> (ppb)	27	27	32	30
NOx(ppb)	72	87	98	123
NO <sub>2</sub> /NO	0.39	0.33	0.33	0.25

今回も前回と同様な結果となり、NO<sub>2</sub>については濃度差はほとんど無かったが、NOについては信号の有無によって5割以上高い濃度差があった。

今回の調査を行った結果、新設の道路においても建造物が密集し既存の道路と同様な沿道の状況になってくると、NO等の窒素酸化物の汚染状況も同様な傾向を示すようになることが分かった。

### 文 献

- 1) 平野耕一郎 他：NO、NO<sub>2</sub>の簡易測定法，環境と測定技術，12，12（1985）
- 2) 山水敏明 他：幹線道路における窒素酸化物汚染実態調査-南北の幹線道路-，広島市衛研年報，No.15，64～69（1996）
- 3) 広島市道路交通局総合交通対策課：道路交通実態調査業務報告書（平成12年3月）
- 4) 環境庁環境保健部：局地的大気汚染の健康影響の調査手法に関する調査報告書<中間とりまとめ>，88（1993）