

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_xサンプラー¹⁾を用いた窒素酸化物汚染実態調査²⁾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。

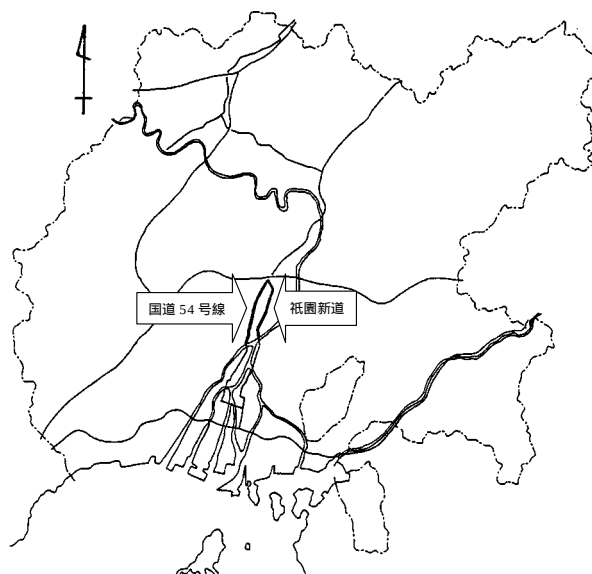


図1 調査路線図

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「NO₂」という)、窒素酸化物(NO+NO₂、以下「NO_x」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-NO₂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

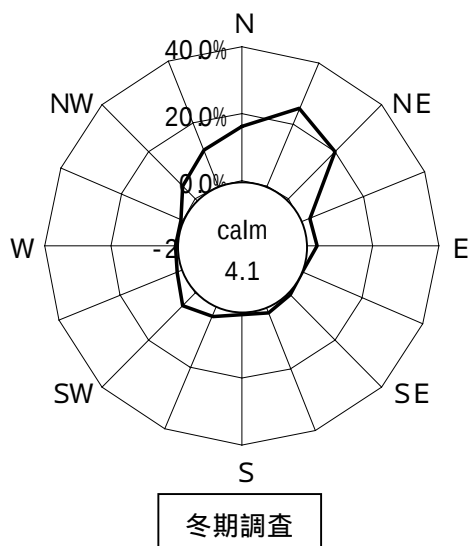
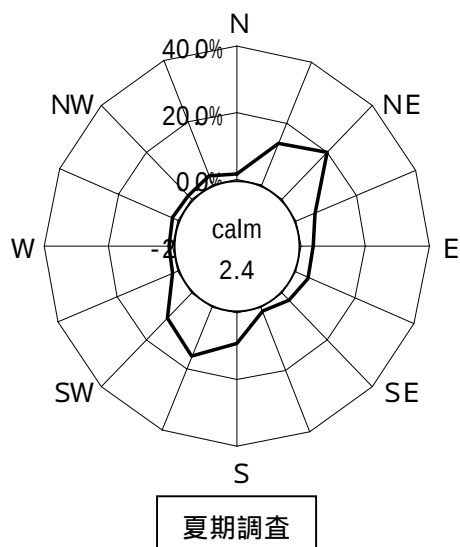


図2 風配図

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、NO₂ / NOx、交通量³⁾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・NO₂・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 NO₂ 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 NO₂ 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・NO₂・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 NO₂ 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

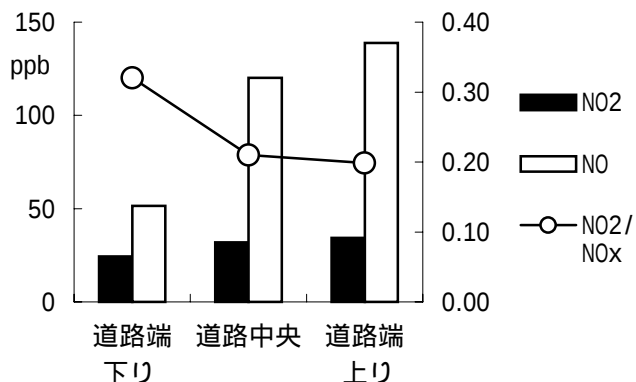


図3 祇園新道横断面におけるNO等濃度

が異なり、建物等が密集し空気の流れが悪くなってきたことによるものと考えられた。

(3) NO₂/NOx

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NO₂のNOxに対する比⁴⁾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NO₂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NO₂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。

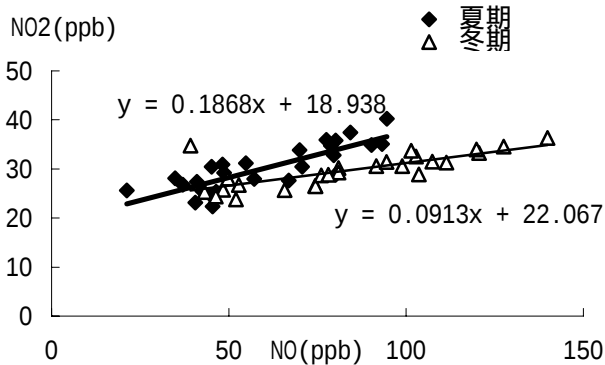
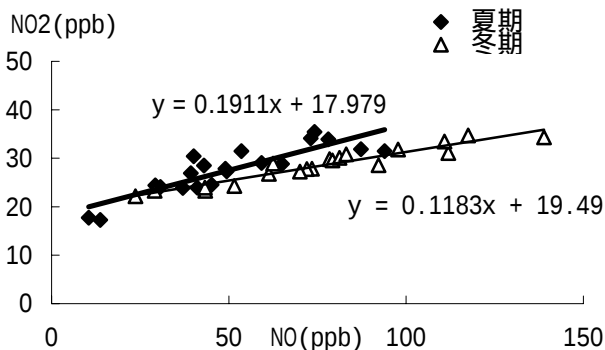
表1 NOx等測定結果

		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
夏期	NO	61	60	61	55	47	51	86
	NO ₂	30	31	30	30	26	28	36
	NOx	91	91	91	85	73	78	122
冬期	NO	90	78	84	94	62	76	128
	NO ₂	30	29	30	31	26	29	33
	NOx	120	107	114	125	88	105	161
		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
夏期	NO	93	95	95	87	94	94	99
	NO ₂	36	40	40	36	34	36	43
	NOx	128	135	135	119	125	125	142
冬期	NO	140	121	140	139	112	139	146
	NO ₂	36	35	36	35	31	35	40
	NOx	176	154	176	173	143	173	176
		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
夏期	NO ₂ /NOx	0.34	0.35	0.35	0.36	0.40	0.38	0.30
	NO ₂ /NOx	0.45	0.55	0.55	0.46	0.63	0.63	0.32
	NO ₂ /NOx	0.27	0.26	0.26	0.27	0.25	0.25	0.26
冬期	NO ₂ /NOx	0.26	0.29	0.28	0.26	0.32	0.29	0.21
	NO ₂ /NOx	0.35	0.47	0.47	0.32	0.48	0.48	0.23
	NO ₂ /NOx	0.21	0.22	0.21	0.20	0.22	0.20	0.16
交通量 ²⁾		34,452			44,363			
(台/昼間12時間)								

単位：ppb(但し、NO₂/NOx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 ₂	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 ₂ /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-NO₂ 相関図5 祇園新道における NO-NO₂ 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 ₂ (ppb)	27	27	32	30
NOx(ppb)	72	87	98	123
NO ₂ /NO	0.39	0.33	0.33	0.25

今回も前回と同様な結果となり、NO₂ 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、NO₂ 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）