

6 北陸自動車道敦賀インターチェンジ付近の大気汚染調査

内田利勝 山田克則 安井 新

I 緒 言

昭和52年12月8日、北陸自動車道武生―敦賀間(34km)が開通した。敦賀インターチェンジは同市井川地区に開設された。本調査は開設以前の測定結果(昭和52年10月4日～10月25日)¹⁾と比較して開設後の同地区の環境濃度変化を把握する目的で実施した。また、バイパスインターチェンジと国道8号線を結ぶバイパス道(鳩原・鞠山線、余座港駅線)は現在整備中であるため、バイパスインターチェンジと市内を結ぶ東郷線、白銀・舞崎線の道路沿いの一酸化炭素、二酸化窒素の分布調査もあわせて実施した。

II 調査方法

1. 調査期間

- (1) 開設前 昭和52年10月4日～10月25日
- (2) 開設後 昭和53年10月5日～10月27日

2. 調査方法

(1) 大気汚染測定車による調査

1) 調査地点

測定は敦賀市井川の咸新小学校グラウンドで実施した(図-1)

2) 調査項目

二酸化いおう、浮遊粉じん、一酸化窒素、二酸化窒素、オキシダント、一酸化炭素、風向、風速、温度、湿度の10項目について測定を行った。

(2) 分布調査

1) 調査項目と調査地点

a) 一酸化炭素

調査地点は図-1に示したとおりで、開設前と同様10地点である。試料の採取は2連球を使ってマイラーバックに採取(約5分間で10ℓ)し、分析は大気汚染測定車に搭載されている一酸化炭素測定機で行った。調査は10月9日、17日、24日の3日間で交通量の変動に応じて、朝、昼、夕方に区分して行った。

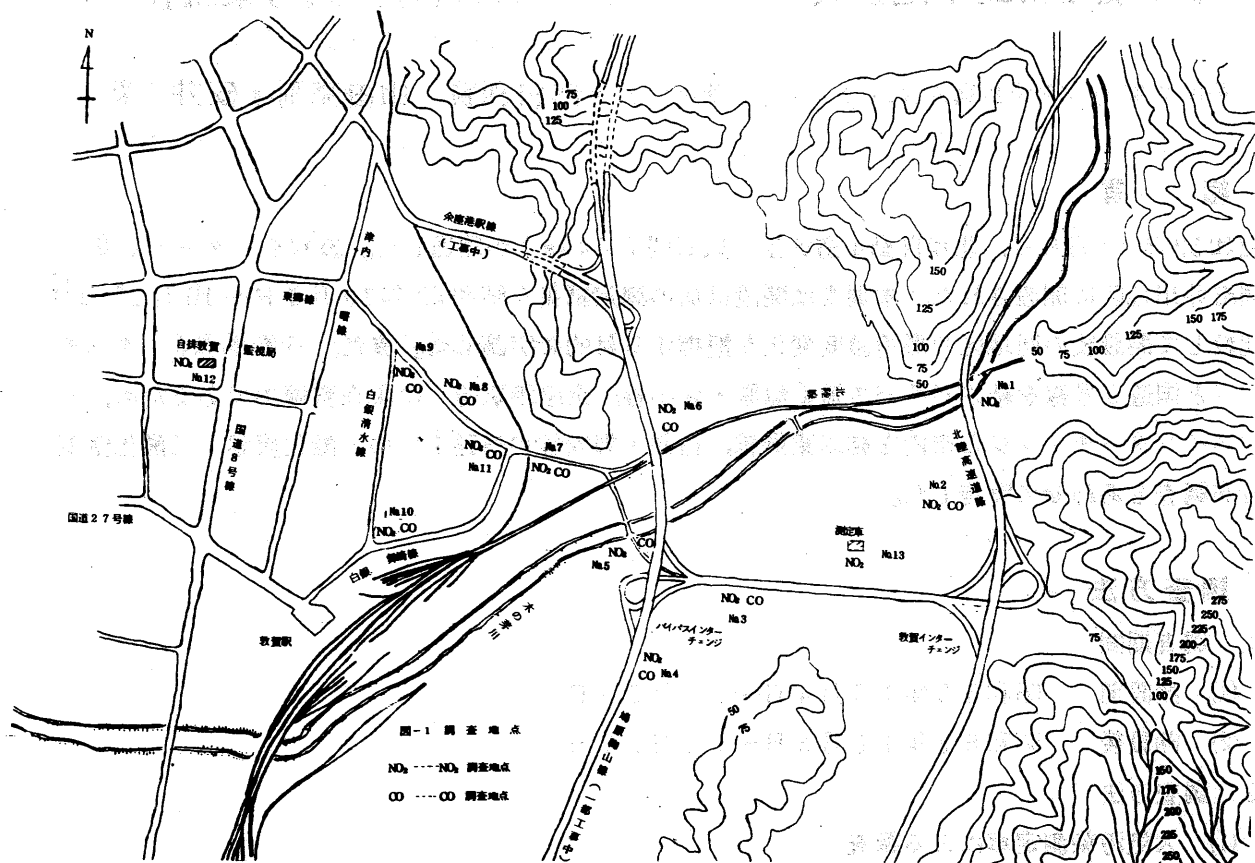
b) 二酸化窒素

調査地点は図-1に示した。調査地点数は開設前より1地点増設(中郷局)し、14地点で実施した。測定は前回同様トリエタノールアミン濾紙法(トリエタノールアミン、メタ重亜硫酸ナトリウム、グアヤコールの混合液に浸漬した濾紙)によった。

調査は第1回目 10月5日～10月11日

第2回目 10月12日～10月18日

第3回目 10月19日～10月25日まで行った。なお、一酸化炭素、二酸化窒素の試料採取と分析は敦賀市環境保全課の協力を得た。



Ⅲ 調査結果

1. 大気汚染測定車による調査結果

(1) 気象要素

福井地方気象台、福井県発行の気象月報²⁾によると10月の気象概況は次のとおりである。

10月も7月以来の高温・少雨傾向が続き、月末の崩れを除けば天気は良い方だった。特に上旬は気温が高く、日照は多めで降水量も少なかった。

1) 気温

上・下旬がやゝ高かったが、中旬は並で月を通してやゝ高かった。

2) 降水量

下旬は平年より幾分多めだったが、上・中旬が平年の4分の1だったので、月を通してはやゝ少なかった。

3) 日照

上旬は天気が良かったのでやゝ多かったが、中・下旬は並であった。

大気汚染測定車による調査では気温、湿度の日平均値はそれぞれ11～19℃(平均値16℃)、70～95%(平均値84%)であった。風についてみると、当市は南北に伸びた敦賀湾奥に位置するため一般に湾に沿う南北の風が卓越する。測定車が設置されている井川地区は三方山に囲まれているため日中は0.5～0.9 m/sの西寄りの風が、夜間は0.4～0.7 m/s¹⁾の風が観測された。開設前の測定結果¹⁾と比較すると風配置は同じ傾向を示し、静穏頻度は開

設前(13.0%)より高く、25.0%であった(図-2)。

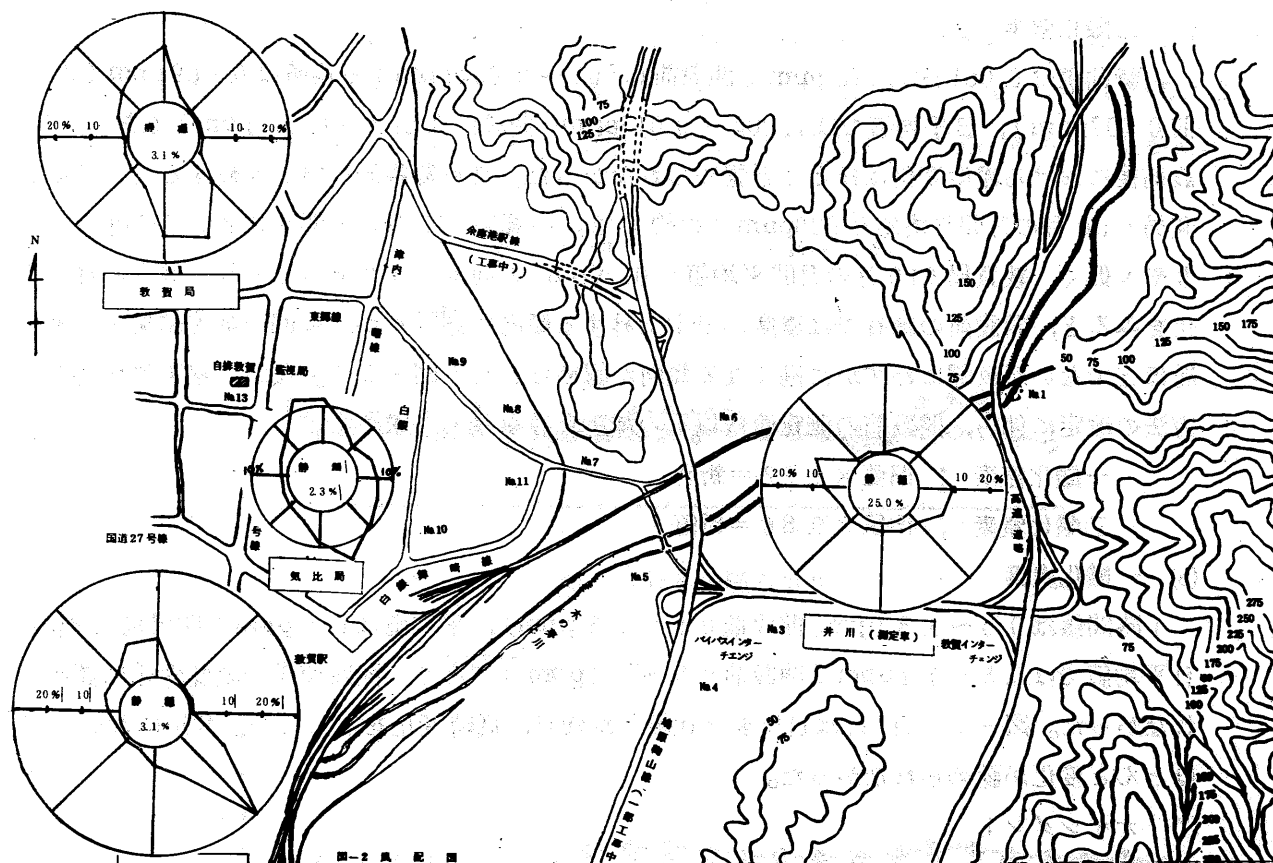


図-2 風況図

(2) 二酸化いおう

1時間値は0.007～0.018ppm(開設前0.005～0.023ppm), 平均値は0.012ppm(開設前0.011ppm), 日平均値は0.010～0.013ppm(開設前0.009～0.013ppm)であり, 開設前後における濃度変化は認められなかった。敦賀市に設置されている大気汚染常時監視測定局の値と比較すると敦賀, 中郷局(10月の月平均値はそれぞれ0.014, 0.13ppm)とほぼ同レベルであった(図-3)。また経時変化の起伏もほとんど認められなかった(図-4)。

(3) 浮遊粉じん

1時間値では0.007～0.129mg/m³(開設前0.002～0.137mg/m³), 平均値は0.029mg/m³(開設前0.028mg/m³), 日平均値は0.011～0.60mg/m³(開設前0.011～0.046mg/m³)であり, 開設前後における濃度変化は認められなかった。経日変化は大気汚染常時監視測定局とほぼ同じ傾向を示しその濃度も同程度(敦賀, 中郷局の10月の月間平均値はそれぞれ0.034, 0.034mg/m³)であった。なお, 経日変化にみられる濃度変化は降雨による効果と考えられる(図-5)。

(4) 一酸化窒素

1時間値は0.000～0.054ppm(開設前0.001～0.038ppm), 平均値は0.007ppm(開設前0.002ppm), 日平均値は0.002～0.020ppm(開設前0.000～0.005ppm)であり, 開設前よりやや上昇の傾向がみられた。常時監視局の値と比較すると, 自排敦賀局(10月の月間平均値0.109ppm)の1/16程度であり, 敦賀局(10月の月間平均値0.009ppm)とほぼ同レベル

であった(図-6)。経時変化では日中低く、夜間に高くなる傾向がみられた(図-7)。

(5) 二酸化窒素

1時間値は0.001～0.025 ppm(開設前0.001～0.034ppm)平均値は0.009ppm(開設前0.007ppm),日平均値では0.004～0.013ppm(開設前0.002～0.010ppm)であり,開設前後における濃度変化はほとんど認められなかった。常時監視局の値と比較すると,自排敦賀局(10月の月間平均値0.020ppm)の約1/2,中郷局(10月の月間平均値0.015ppm)よりやや低く,敦賀局(10月の月間平均値0.012ppm)と同レベルであった(図-8)。経時変化をみると,開設前の調査では濃度が日中上昇する傾向にあったが,今回の調査結果では敦賀局ほどでないが夜間にわずかに高くなる傾向が認められた(図-9)。なお,窒素酸化物測定方法の改定に伴い,開設前の測定値は以下の補正係数を乗じて求めた。³⁾

一酸化窒素 ; 旧値 × 1.22 = 新値

二酸化窒素 ; 旧値 × 0.86 = 新値

(6) 一酸化炭素

1時間値は0.5～1.8 ppm(開設前0.5～1.5 ppm),平均値は0.6 ppm(開設前0.8ppm)日平均値では0.5～1.1ppm(開設前0.5～1.1ppm)であり,開設前後の濃度変化は認められなかった。図-10, 11には自排局と比較した経日,経時変化を示したが,井川においてはほとんど変化が認められなかった。

(7) オキシダント

1時間値は0.000～0.070 ppm(開設前0.002～0.046ppm),平均値0.010ppm(開設前0.016ppm),日平均値では0.005～0.016ppm(開設前0.010～0.026ppm)であり,1時間値の最高値を除くと,開設前より平均値,日平均値とも低い結果が得られた。日変化,経時変化を中郷,敦賀局(10月の月間平均値はそれぞれ0.017,0.021ppm)と比較すると同じ傾向を示すが,その濃度は1/2程度と低い値が観測された(図-12,13)。なお,オキシダント測定方法の改定に伴い,開設前の測定値は以下の補正係数⁴⁾を乗じて求めた。

旧値 × 0.80 = 新値

2. 分布調査の結果

(1) 一酸化炭素

3日間の一酸化炭素の分布調査結果を表-1～3に示した。測定地点毎の日変化では大きな変動はみられなかったが地点別では開通前と同様,東郷線,白銀・舞崎線の交差点周辺(№7市浄水場,№11東部営農センター)において比較的高く,また時間帯区分では朝,昼はほぼ同程度であるが,夜間に高くなる傾向がみられた(図-14～16)。開通前と比較すると各地点とも全般に濃度がやや低下し,特に朝方ではこの傾向がみられた(表-4)。なお,敦賀市が舞崎公開堂前(№8)で実施した交通量調査⁵⁾によると,開通前に比べ交通量は1.5倍となり,また開通前では20時以後の大型車の通行は観測されなかったが,開通後は23時をピークに夜間交通量の約50%が大型車に占めていると報告している。

(2) 二酸化窒素

二酸化窒素の分布調査結果を表-5に,これを図示したものが図-17である。なお,トリエタノールアミン法で得られた値を絶対濃度に換算するため大気汚染常時監視測定局にお

いても併設した。調査結果によると測定期間毎の日変化では各地点ともほとんど変動がみられなかった。地点別では一酸化炭素の分布同様、東郷線、白銀・舞崎線の道路沿いが他の地点よりも高い値を示し、その濃度は絶対濃度に換算して約0.020ppmであった（絶対濃度換算に際しては中郷、測定車の値を使用）。また、開通前と比べ一酸化炭素とは逆に各地点とも濃度が高くなった。

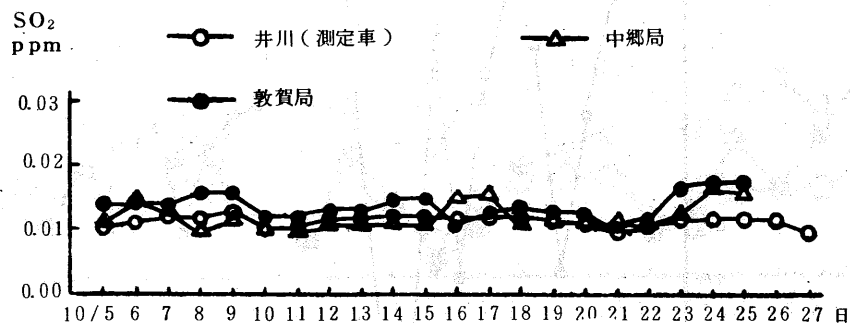


図-3 二酸化いおうの経日変化

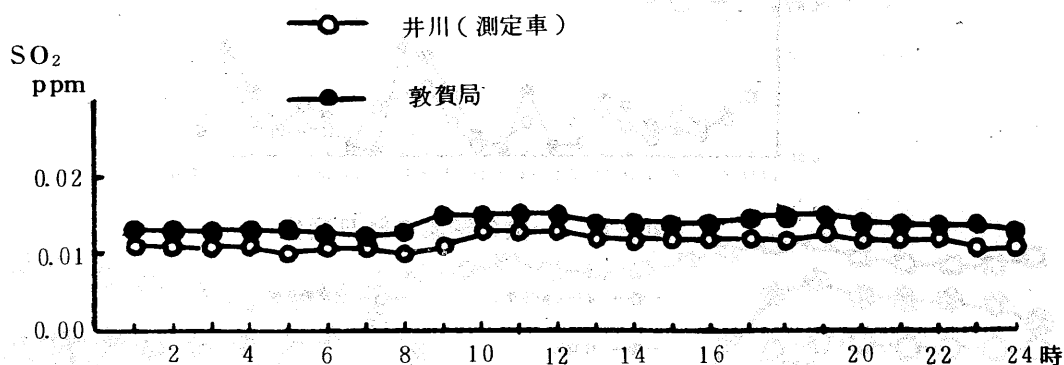


図-4 二酸化いおうの経時変化

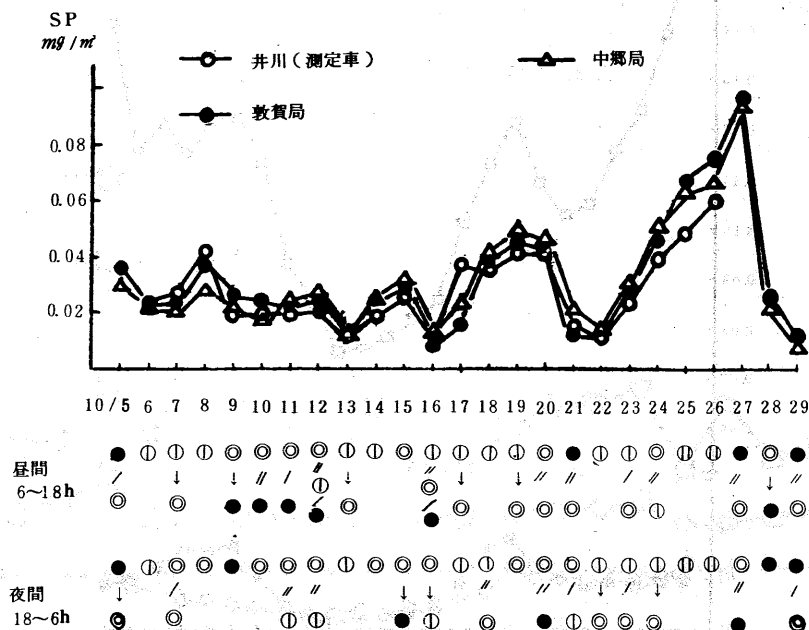


図-5 浮遊粉じんの経日変化

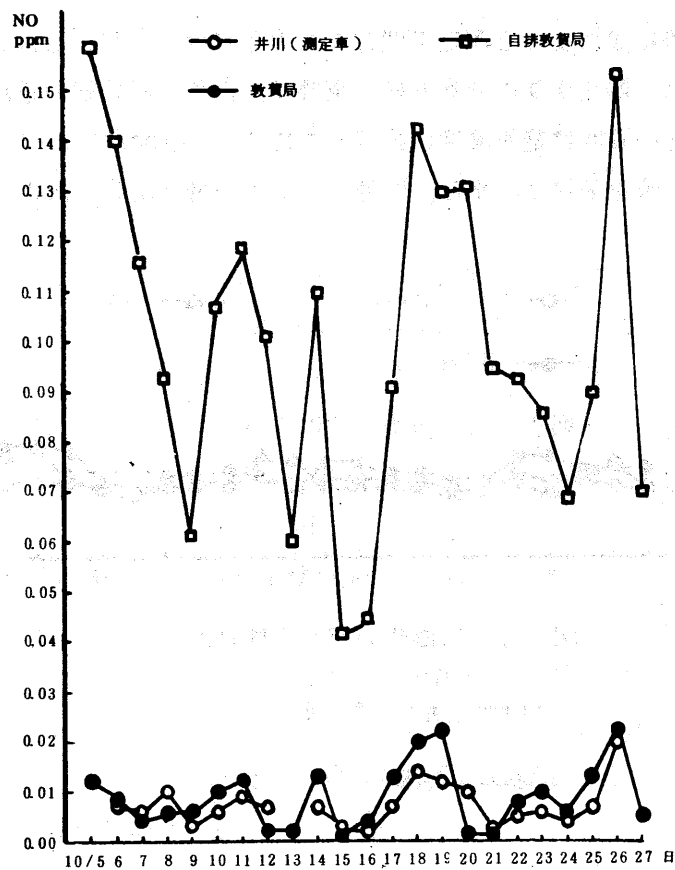


図-6 一酸化窒素の経日変化

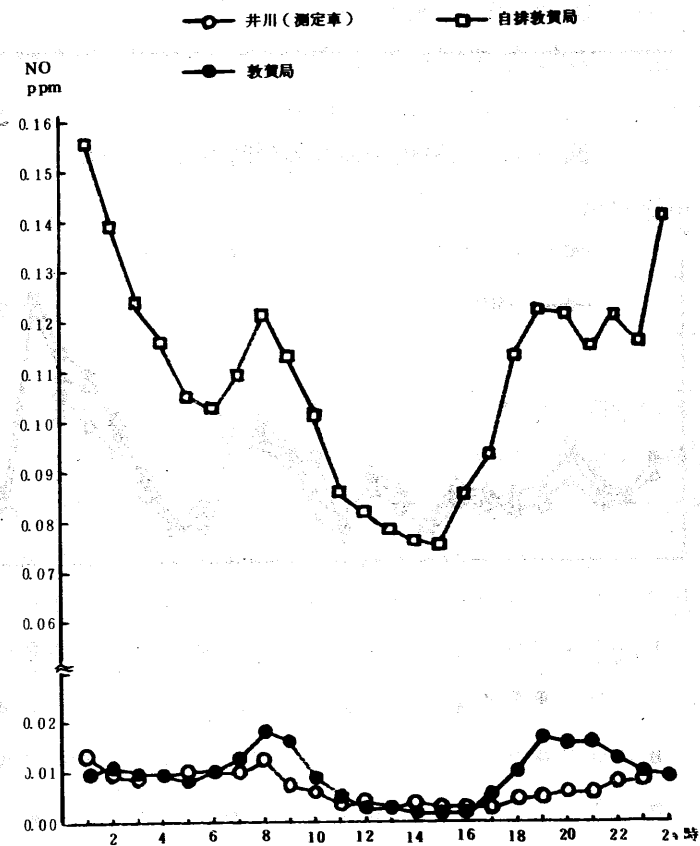


図-7 一酸化窒素の経時変化

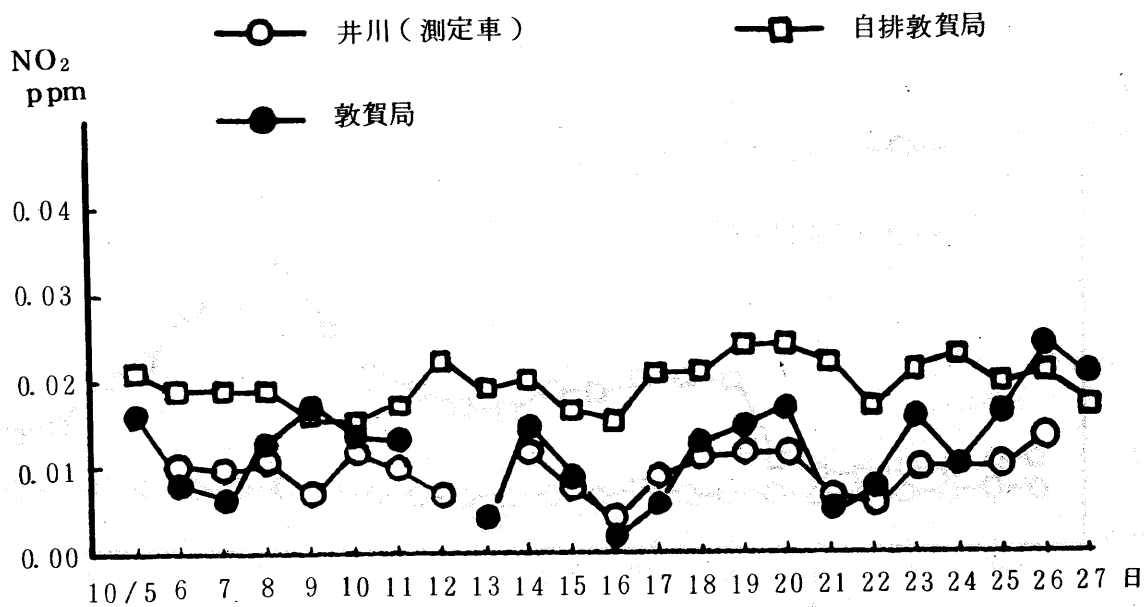


図-8 二酸化窒素の経日変化

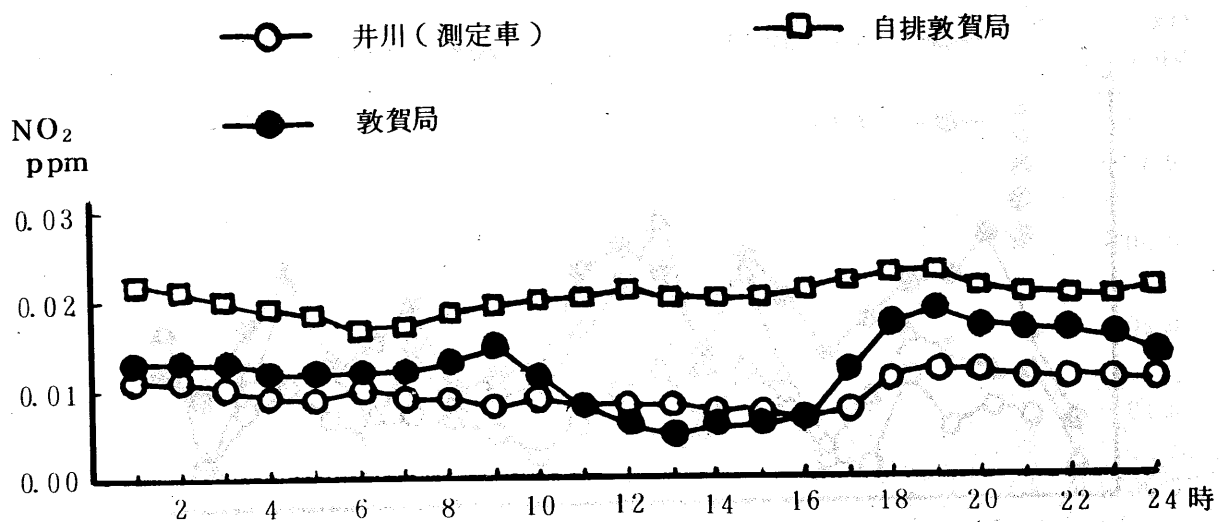


図-9 二酸化窒素の経時変化

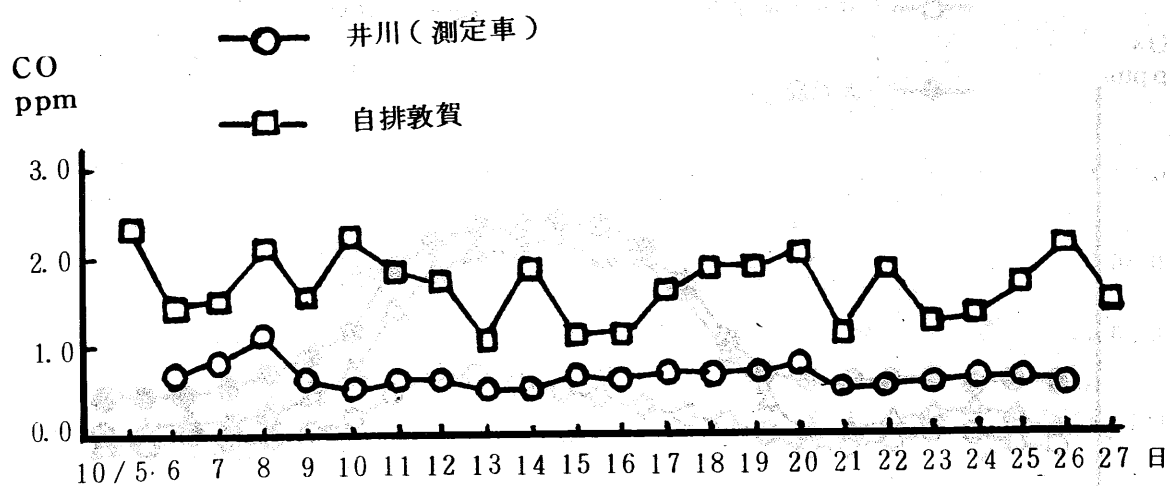


図-10 一酸化炭素の経日変化

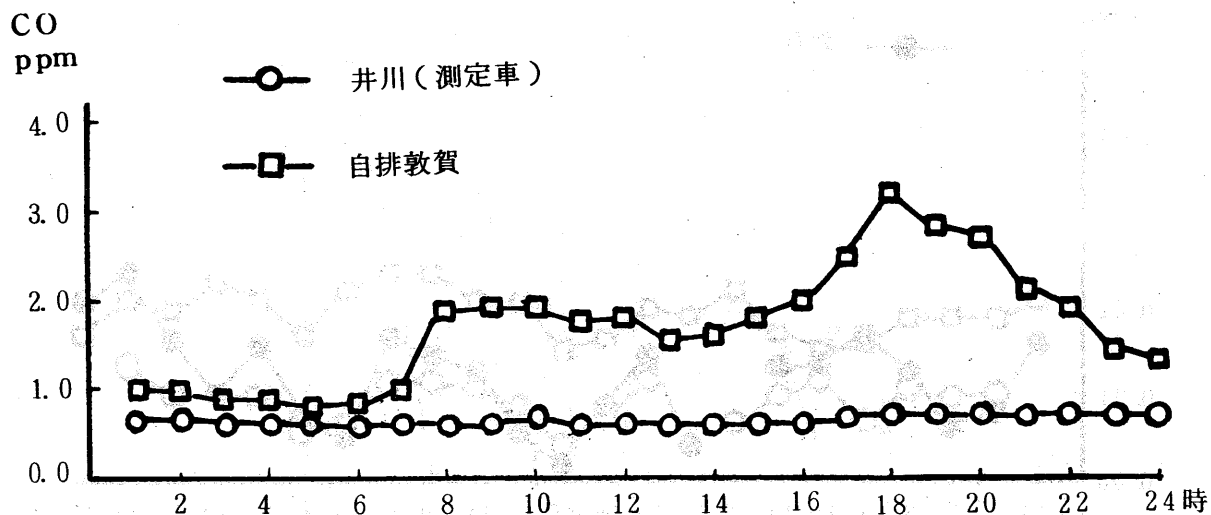


図-11 一酸化炭素の経時変化

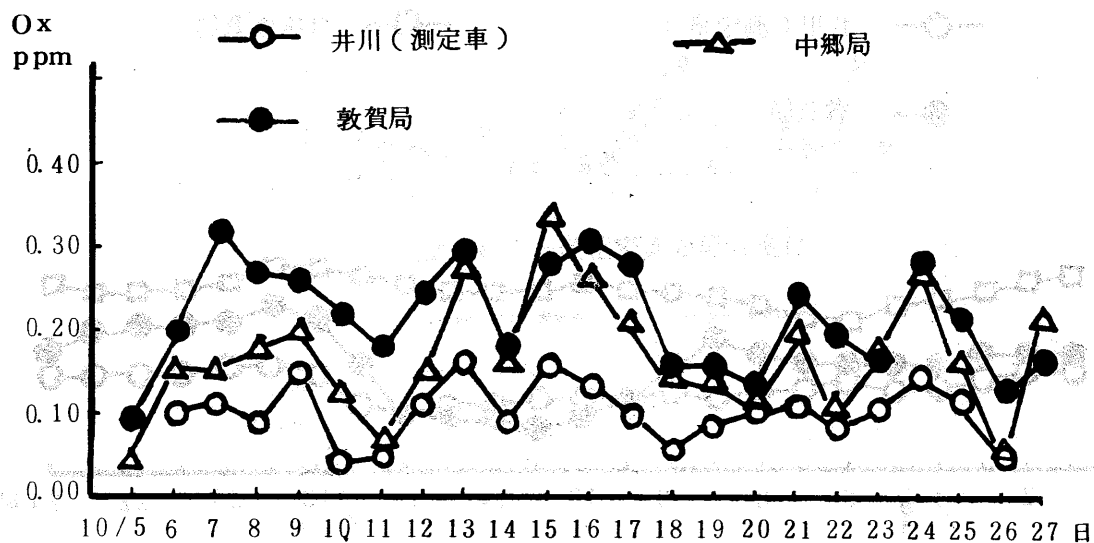


図-12 オキシダントの経日変化

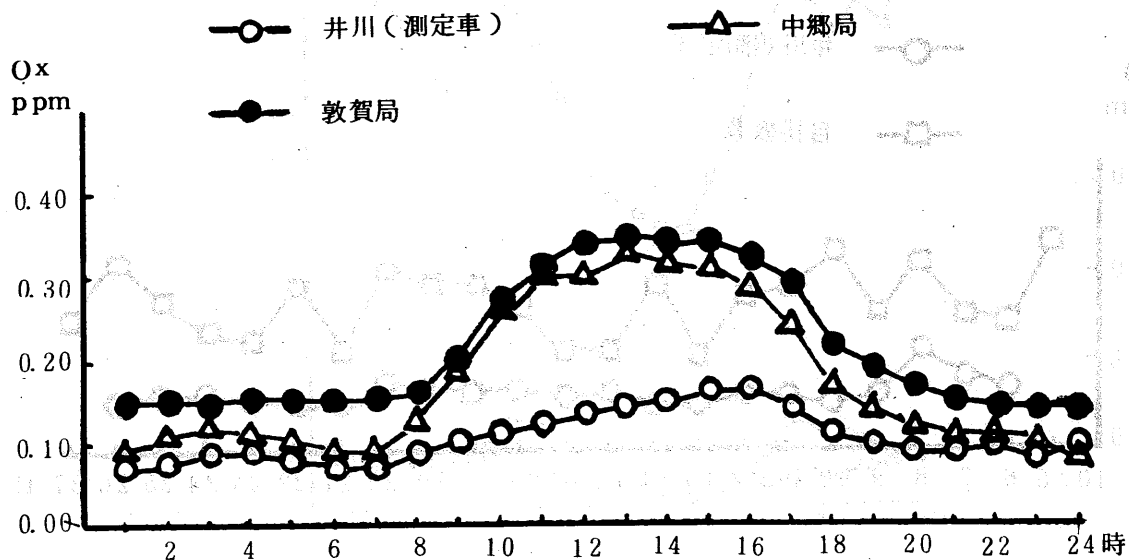
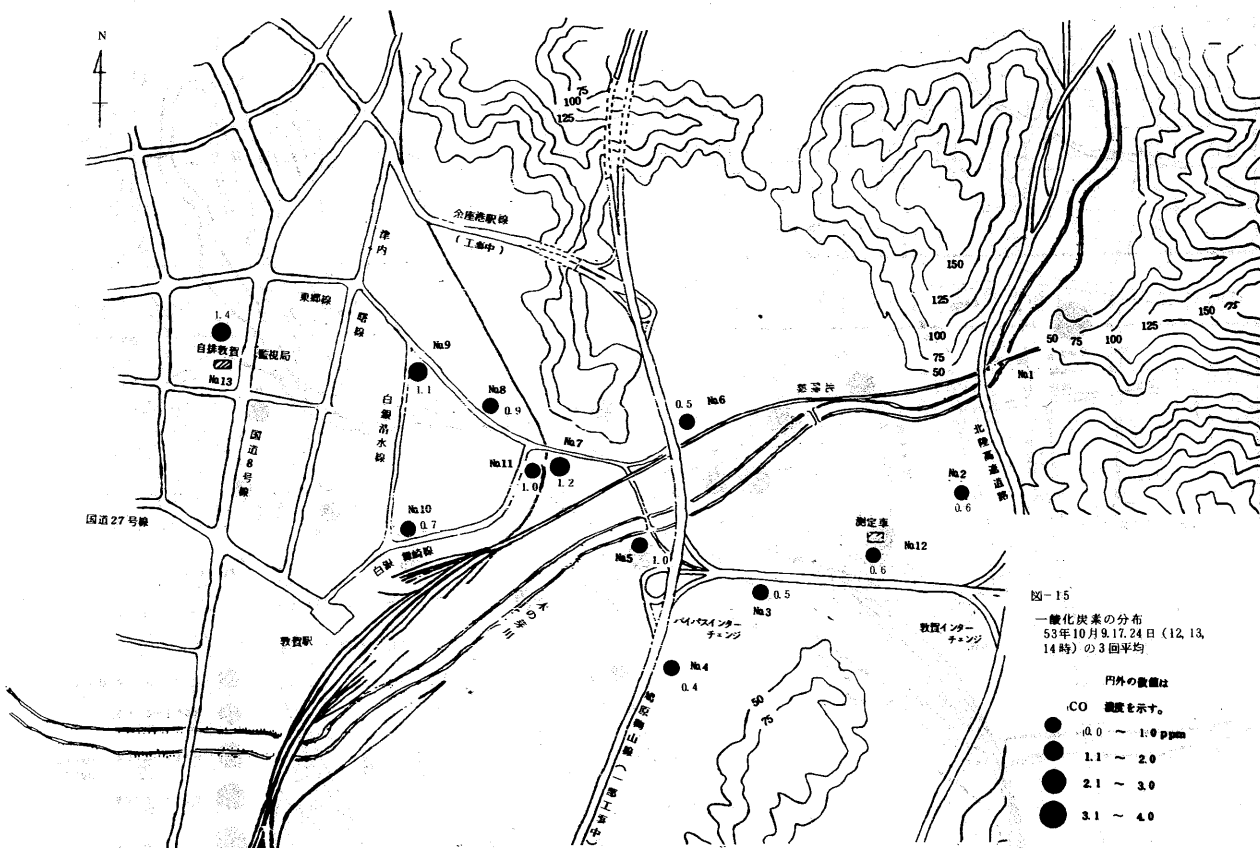
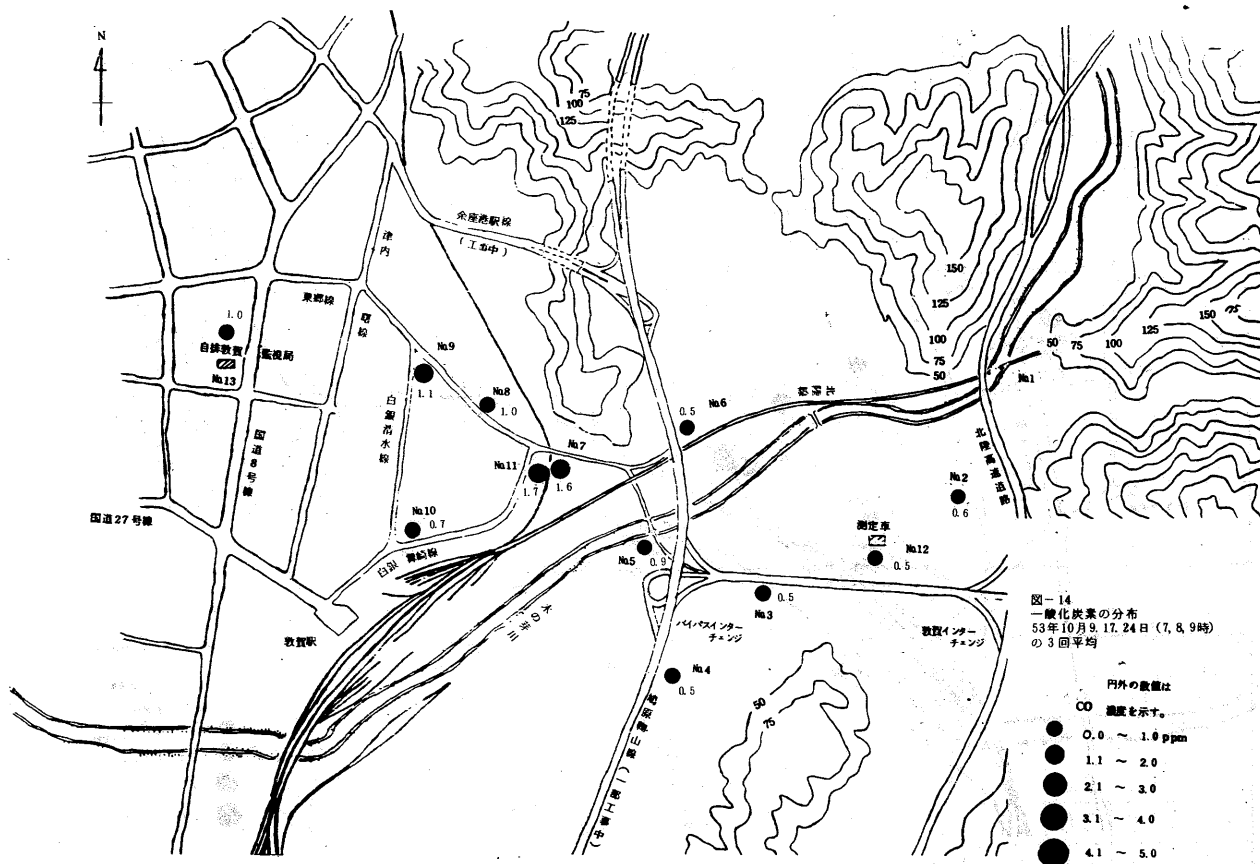


図-13 オキシダントの経時変化



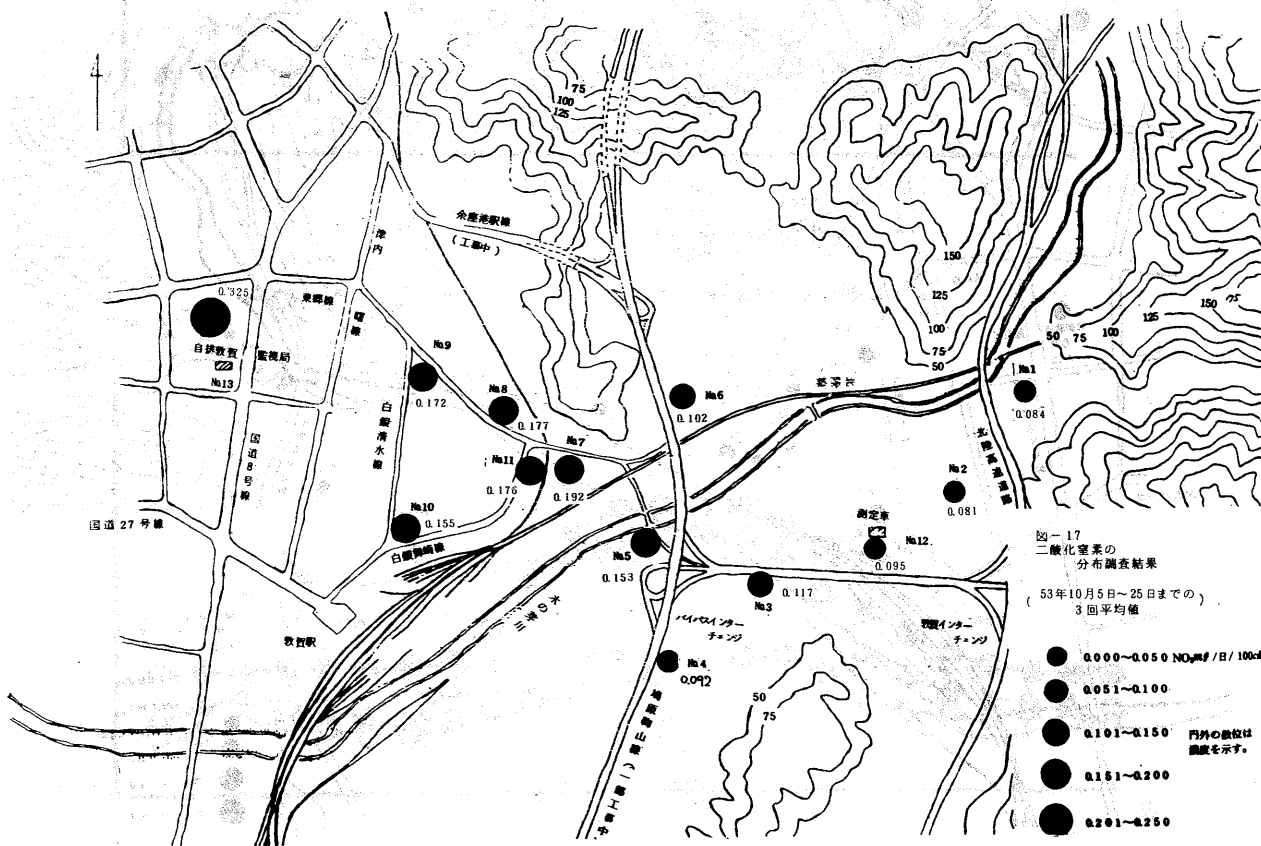
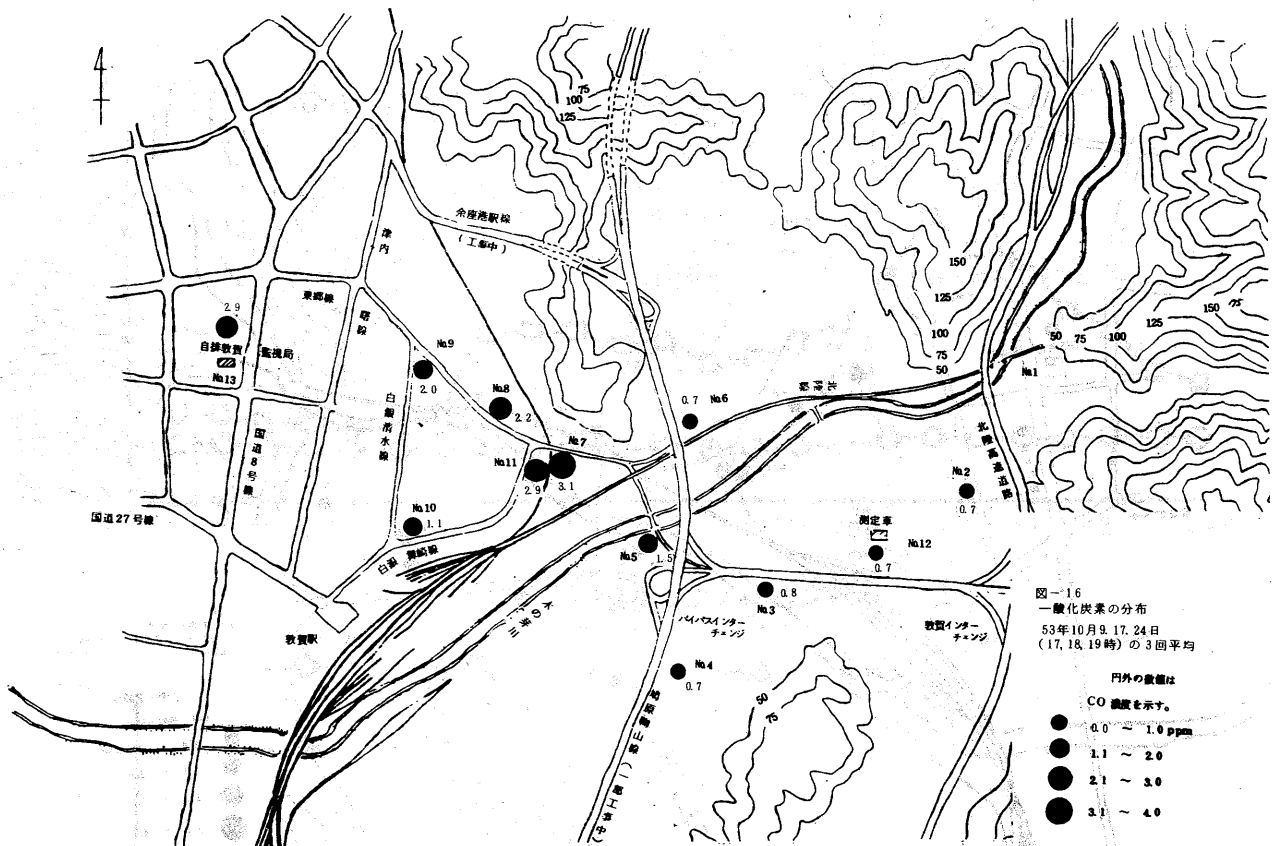


表-1 一酸化炭素分布調査結果

昭和53年10月 9日(月) : ppm

No.	時刻 測定場所	朝				昼				夕			
		7	8	9	3回の 平均	12	13	14	3回の 平均	17	18	19	3回の 平均
2	井川(竹内宅)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.4	0.2	0.4
3	中(奥本宅)	0.5	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.1	0.8	0.4
4	中(尾為宅)	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.5	0.1	0.2	0.3
5	中(富本宅)	0.7	0.5	0.5	0.6	0.2	0.4	0.6	0.4	1.9	1.7	2.5	2.0
6	余座(右馬宅)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6	0.2	0.4	0.4
7	舞崎(市浄水場)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	4.6	1.6	4.0	3.4
8	舞崎(公会堂)	0.7	0.6	0.8	0.7	0.4	0.7	0.5	0.5	2.8	4.4	2.9	3.4
9	舞崎(平沢宅)	0.9	0.6	0.6	0.7	0.5	0.9	0.3	0.6	2.8	1.9	2.2	2.3
10	舞崎(塩田食品KK)	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.2	0.4	0.5	0.6	2.0	1.0
11	舞崎(東部営農センター)	0.7	0.8	0.6	0.7	0.5	0.5	0.3	0.4	4.0	3.0	2.0	3.0
12	井川(咸新小学校測定車)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
13	本町(自排局)	0.5	0.9	1.0	0.8	0.9	0.9	1.4	1.1	3.6	3.5	3.5	3.5

表-2 一酸化炭素分布調査結果

昭和53年10月17日(火) : ppm

No.	時刻 測定場所	朝				昼				夕			
		7	8	9	3回の 平均	12	13	14	3回の 平均	17	18	19	3回の 平均
2	井川(竹内宅)	1.2	0.9	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.5	0.7
3	中(奥本宅)	0.6	1.1	0.8	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	0.9
4	中(尾為宅)	0.4	0.9	0.6	0.6	0.3	0.8	0.8	0.6	1.1	0.8	0.9	0.9
5	中(富本宅)	0.8	1.9	1.3	1.3	2.0	1.3	1.6	1.6	1.0	1.9	1.1	1.3
6	余座(右馬宅)	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.9	1.0	0.6	0.8
7	舞崎(市浄水場)	3.1	2.7	2.4	2.7	2.7	2.4	1.9	2.3	4.0	6.9	1.3	4.1
8	舞崎(公会堂)	0.9	1.4	1.3	1.2	1.3	1.0	1.7	1.3	1.9	1.7	1.6	1.7
9	舞崎(平沢宅)	0.9	1.0	1.8	1.2	1.8	1.6	1.0	1.5	2.3	2.1	1.3	1.9
10	舞崎(塩田食品KK)	0.7	1.0	0.9	0.9	0.5	1.0	1.0	0.8	1.1	1.5	1.0	1.2
11	舞崎(東部営農センター)	6.5	2.6	1.4	3.5	1.5	2.8	1.1	1.8	4.2	3.2	3.1	3.5
12	井川(咸新小学校測定車)	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	1.0	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9
13	本町(自排局)	0.8	1.3	1.3	1.1	1.5	1.5	1.8	1.6	3.0	3.3	2.8	3.0

表-3 一酸化炭素分布調査結果

昭和53年10月24日(火) : ppm

No.	時刻 測定場所	朝				昼				夕			
		7	8	9	3回の 平均	12	13	14	3回の 平均	17	18	19	3回の 平均
2	井川(竹内宅)	0.2	0.7	0.9	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	1.1	0.9	0.6	0.9
3	中(奥本宅)	0.1	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0
4	中(尾為宅)	0.2	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.9	1.1	0.9	1.0
5	中(富本宅)	0.4	0.9	1.0	0.8	1.3	1.0	0.6	1.0	1.5	1.4	1.0	1.3
6	余座(右馬宅)	0.1	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.9	0.6	0.9	1.0	0.9	0.9
7	舞崎(市浄水場)	0.9	2.8	1.0	1.6	0.6	1.5	1.0	1.0	2.1	1.6	2.0	1.9
8	舞崎(公会堂)	0.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.0	0.9	1.0	1.6	1.5	1.1	1.4
9	舞崎(平沢宅)	0.5	2.0	1.3	1.3	1.0	1.3	1.7	1.3	1.7	2.3	1.4	1.8
10	舞崎(塩田食品KK)	0.1	0.9	1.0	0.7	0.9	0.9	0.5	0.8	1.2	1.0	0.9	1.0
11	舞崎(東部営農センター)	0.2	1.3	1.0	0.8	0.7	1.0	1.0	0.9	3.0	2.2	1.0	2.1
12	井川(咸新小学校測定車)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.9	0.7
13	本町(自排局)	0.8	1.2	1.3	1.1	1.1	1.0	1.2	1.5	1.7	2.7	2.4	2.3

表-4 開設前後における一酸化炭素測定結果の比較

単位: ppm

No.	時刻 測定場所	朝※		昼※		夕※	
		開設前	開設後	開設前	開設後	開設前	開設後
2	井川(竹内宅)	1.0	0.6	0.9	0.6	1.0	0.7
3	中(奥本宅)	1.2	0.5	1.0	0.5	1.1	0.8
4	中(尾為宅)	1.0	0.5	0.9	0.4	1.5	0.7
5	中(富本宅)	1.2	0.9	0.9	1.0	1.0	1.5
6	余座(右馬宅)	1.0	0.5	0.9	0.5	0.9	0.7
7	舞崎市浄水場	4.0	1.6	1.5	1.2	3.9	3.1
8	舞崎(公会堂)	2.3	1.0	1.1	0.9	2.2	2.2
9	舞崎(平沢宅)	1.6	1.1	1.2	1.1	2.0	2.0
10	舞崎(塩田食品KK)	1.4	0.7	1.1	0.7	1.5	1.1
11	舞崎(東部営農センター)	1.9	1.7	1.2	1.0	3.0	2.9
12	井川(咸新小学校測定車)	1.0	0.5	0.8	0.6	0.6	0.7
13	本町(自排局)	1.8	1.0	1.6	1.4	2.9	2.9

1 ※ ; 3回の平均値

表-5 トリエタノールアミン紙法による二酸化窒素分布調査結果

単位: $\text{NO}_2 \text{mg}/100 \text{cm}^3 \text{日}$

No.	測定期間 測定場所	10月5日～ 10月11日	10月12日～ 10月18日	10月19日～ 10月25日	開通後の3回の 平均値	開通前の3回 (昭和52年10月4日 ～10月24日)の平均値
1	谷口(宮崎宅)	0.080	0.081	0.090	0.084※(0.008)	0.059※(0.005)
2	井川(竹内宅)	0.078	0.078	0.086	0.081 (0.008)	0.033 (0.002)
3	中(奥田宅)	0.118	0.117	0.117	0.117 (0.012)	0.067 (0.006)
4	中(尾為宅)	0.083	0.084	0.109	0.092 (0.009)	0.056 (0.005)
5	中(富本宅)	0.153	0.150	0.156	0.153 (0.016)	0.080 (0.008)
6	余座(右馬宅)	0.084	0.129	0.092	0.102 (0.010)	0.056 (0.005)
7	舞崎町(市浄水場)	0.186	0.195	0.194	0.192 (0.021)	0.143 (0.015)
8	舞崎町(公会堂)	0.173	0.173	0.186	0.177 (0.019)	0.133 (0.014)
9	舞崎町(平沢宅)	0.159	0.171	0.185	0.172 (0.019)	0.126 (0.013)
10	舞崎町(塩田食品KK)	0.157	0.142	0.165	0.155 (0.017)	0.125 (0.013)
11	舞崎町(東部営農センター)	0.179	0.168	0.182	0.176 (0.019)	0.137 (0.014)
12	井川(咸新小学校測定車)	0.095	0.089	0.100	0.095 (0.009)	0.049 (0.004)
13	本町(自排局)	0.322	0.318	0.336	0.325 (0.037)	0.363 (0.042)
14	道ノ口(中郷局)	0.131	0.129	0.146	0.135 (0.014)	—

※ ()内の値は中郷局と測定車の自動測定機の値からppmに換算したものである。

Ⅳ 結 語

本調査は敦賀市の依頼により、敦賀インターチェンジが同市井川地区に開設されたため開設前後における環境濃度の変化を把握する目的で実施した。また、インターチェンジと国道8号線を結ぶバイパス道が現在整備中であり、インターチェンジを出た車は東郷線、白銀・舞崎線を利用して市内に入る。このためこれら道路沿いの一酸化炭素、二酸化窒素の分布調査もあわせて実施した。井川地区の環境濃度調査は10月5日から27日まで大気汚染測定車で実施した。その結果、1時間値の平均値は次表に示す値が測定され、同地区ではインターチェンジ開設前における環境濃度変化はほとんど認められなかった。

表一六 インターチェンジ開設前後における井川地区の大気汚染調査結果

項 目	開設前の1時間値の平均値	開設後の1時間値の平均値
二酸化いおう	0.011ppm	0.012ppm
浮遊粉じん	0.028mg/m ³	0.029mg/m ³
一酸化窒素	0.002ppm	0.007ppm
二酸化窒素	0.007ppm	0.009ppm
一酸化炭素	0.8 ppm	0.6 ppm
オキシダント	0.016ppm	0.010ppm

大気汚染常時監視測定局（敦賀、中郷、自排敦賀）の値と比較するとオキシダント濃度はやゝ低い値であったが、他の項目においては敦賀局とはほぼ同レベルであった。一酸化炭素、二酸化窒素の分布調査結果では東郷線、白銀・舞崎線の道路沿い（市浄水場、公開堂、東部営農センター）の濃度は他の測定地点よりも高く、一酸化炭素では1～3 ppm、二酸化窒素では0.17～0.19 NO₂ mg/100 cm³/日であった。北陸自動車道の開通前と比較すると、東郷線を利用する交通量は約1.5倍（市調査⁵⁾）に増加し、一酸化炭素はやゝ減少したが二酸化窒素では全地点とも上昇した。交通量の増加に比して一酸化炭素が減少した要因としては開通前の分布調査日は晴天で、昼間の平均風速が0.6 m/s前後であるに対して、今回は他の測定日に比べ風速がやゝ強（0.6～1.8 m/s）だったことによるものと考えられる。以上のことから、北陸自動車道の開通ならびに敦賀インターチェンジの開設により、井川地区では環境濃度の変化はほとんど認められなかったが、東郷線、白銀・舞崎線では交通量の増加に伴い、二酸化窒素濃度の上昇がみられ、絶対濃度に換算して約0.020 ppmが観測された。

参 考 文 献

- 1) 内田利勝他：本報，7，123 （1977）
- 2) 福井地方气象台 福井県：福井県気象月報，10，1 （1978）
- 3) 環境庁大気保全局企画第252号：窒素酸化物の測定方法の変更に伴う措置等について，（昭和53年8月）
- 4) 同 上 第64号：大気汚染防止法に基づくオキシダントに係る緊急時の措置を執るべき場合のオキシダント濃度の変更について（昭和52年4月）
- 5) 敦賀市：環境保全の概要，20 （昭和53年版）