

2. 県内主要市における自動車排出ガスによる 大気汚染調査

緒 言

近年の急激なモータリゼーションの進展に伴い、県内の都市部およびその近郊において交通渋滞地区が増加している。そこで、昨年に引き続いて、主要交通渋滞地区における自動車排出ガスによる大気汚染の状況を把握するため調査を実施した。

調査方法

イ. 調査地域と期日（図1参照）

鯖江市西鯖江交差点

昭和47年6月2日～6月24日

福井市みのり交差点

8月10日～9月9日

敦賀市白銀交差点

9月20日～10月16日

ロ. 調査項目と測定方法

一酸化炭素：非分散型赤外線一酸化炭素自動測定記録計（島津製 ウラスURA-2S形）と積算計（島津製CGI）により、地上1.5mの空気を吸引して瞬間値、一時間値を測定。

窒素酸化物：連続式窒素酸化物自動測定機（紀本電子製 221型）により地上1.5mの空気を吸引して、一酸化窒素、二酸化窒素の瞬間値を測定。積分平均により一時間値を算出。

鉛：ハイポリウム・エアーサンプラー（紀本電子製 HV-GM）を用い、地上0.5mの高さで浮遊塵をグラスファイバー濾紙（東洋濾紙製 GB-100R）上に採取し、粉塵中の鉛を定量。分析法は、濾紙の8分の1を低温灰化装置（トラペロ製 LTA-302型）で灰化し、APDC-MIBK法（簡易法）で抽出して、原子吸光分光光度計（日立製 207型）で原子吸光度を測定して定量。

結果と考察

測定地点は、福井市みのり交差点（以下福井と表わす）と鯖江市西鯖江交差点（以下鯖江と表わす）については46年度の測定地点とほぼ同地点であり、敦賀市白銀交差点（以下敦賀と表わす）も、46年度の自動車排出ガス分布調査で最高値を示した地点から120mほど南へ移行した地点で測定した。

まず一酸化炭素の測定結果について考察する。大気汚染防止法に基づく自動車排出ガスによる大気汚染の限度を定めた総理府令の1時間値の月間平均値10ppmに対しては、福井6.4ppm、鯖江6.4ppm、敦賀4.8ppmと10ppmを下回った。また、環境基準との比較では、連続する8時間における1時間値の平均の最高値が、福井12.9ppm、鯖江16.8ppm、敦賀11.2ppmでいずれも基準の20ppm以下であり、連続する24時間における1時間値の平均でも、いずれも10ppm以下であっ

た。ただし、福井では9ppm以上の日が2日あった。(表1-a参照)

一酸化炭素と交通量との相関をみると、福井では相関係数 $r = 0.74$ とかなり良い相関を示したが、敦賀、鯖江ではそれぞれ -0.03 , 0.35 で良い相関は得られなかった。(表2参照)

各地点における調査期間中の各時間の1時間値を平均し、一酸化炭素濃度の経時変をグラフとして図2-aに示した。各地点とも、朝の8時および夕方の17時から18時の通勤時にピークを示す。このグラフをみると、7時から14時と17時から23時の間で鯖江が他の地点よりもかなり高い。ところが、日中の交通量は、鯖江800台/時間前後であるのに対して敦賀は約1000台/時間、福井約2000台/時間である。(表3参照)これは、鯖江でのガスの採取口が、自動車が信号待ちでアイドリングしている場所のすぐ近くにあり、しかも、日中は信号待ちで停車する車がほぼ常時あるためと思われる。しかも、夜間は三地点中最も交通量が少なくなるため、他よりも低い値になるのではないと思う。ただし、いずれの地点も夜間はほぼバックグラウンドに近い値である。

前年(46年)の測定値と比較すると、福井では交通量が全体的に100台/時間程減少しているが、一酸化炭素濃度は逆に増加しており、1時間の月間平均値で3.7ppmから6.4ppmになっている。鯖江は46年の測定時間数が少いので十分な比較はできないが、47年は交通量、一酸化炭素濃度ともにわずかに減少している。敦賀も46年のデータ数が少ないが、一酸化炭素濃度は46年に最高を示した地点での値の2分の1程である。

つぎに窒素酸化物であるが、福井では一酸化窒素が46年の約2分の1に減少しているが、二酸化窒素は約2倍に増加している。鯖江では日平均で一酸化窒素が約2分の1、二酸化窒素はほぼ同じくらいである。敦賀では46年の窒素酸化物の測定を文化会館で行なっているので、数値を比較することはできない。(表1-b, c参照)

図2-b, cに一酸化窒素と二酸化窒素の経時変化のグラフを示す。一酸化窒素については三地点とも一酸化炭素と同様に8時にピークがある。夕方のピークは、敦賀で17時に大きなピークがあり、鯖江では17時から21時にかけて幅広い山を示し、福井ではさらに不明瞭である。また、鯖江では夜3時の谷と8時のピークの差が0.280ppm程もあるが、福井では0.120ppm、敦賀では0.170ppmと小さい。

二酸化窒素の経時変化は各地点とも変動幅が小さく、地点間の濃度の差も小さい。

鉛の分析では、敦賀を除いて、福井、鯖江の両地点では、浮遊塵量、鉛量ともに平均値で減少している。即ち、浮遊塵量は、福井で46年 $445.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ から47年 $276.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ に、鯖江で46年 $406.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ から47年 $378.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ に減少し、敦賀で46年 $219.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ から47年 $480.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ に増加。鉛量は、福井で46年 $0.733\mu\text{g}/\text{m}^3$ から47年 $0.372\mu\text{g}/\text{m}^3$ に、鯖江で46年 $0.799\mu\text{g}/\text{m}^3$ から47年 $0.293\mu\text{g}/\text{m}^3$ に減少し、敦賀では46年 $0.033\mu\text{g}/\text{m}^3$ から47年 $0.110\mu\text{g}/\text{m}^3$ に増加している。敦賀で浮遊塵量と鉛量が増加しているのは、46年のハイボリューム・エアサンプラーの設置場所が、国道沿の家屋が道路端から5mほど奥にさがってその前が空地になった所の道路わきであったのに対して、47年は同じ国道沿の家屋が道路に接した地点だったことによるものと思われる。福井と鯖江で減少しているのは交通量の減少以外の気象などの要因によるものではないかと思われるが、明らかでない。

浮遊塵中の鉛含有率は、福井で46年0.17%に対し47年0.14%、鯖江で46年0.20%に対し47

年 0.10%, 敦賀で46年 0.02%に対し47年 0.03%と, 福井, 敦賀についてはほとんど変動がないが, 鯖江では2分の1だった。

まとめ

この調査の結果, 福井, 鯖江, 敦賀の各地点とも, 一酸化炭素の基準値に対してかなり低い値であった。

窒素酸化物については基準がなかったが, 48年5月に, 二酸化窒素に係る環境基準が告示された。それによると, 一時間値の一日平均値が0.02 ppm以下であることとなっている。ちなみに今回の測定結果と対比してみると, 三地点ともに, ほとんど毎日の平均値が, この0.02 ppmを大きく上回っている。環境基準の適用はいろいろむづかしい点があるが, いずれの地点も人家の密集地域であるだけに, 今後調査を継続するとともに, 自動車排ガスに対する効果的な対策が望まれる。

図 1. 各測定地点略図

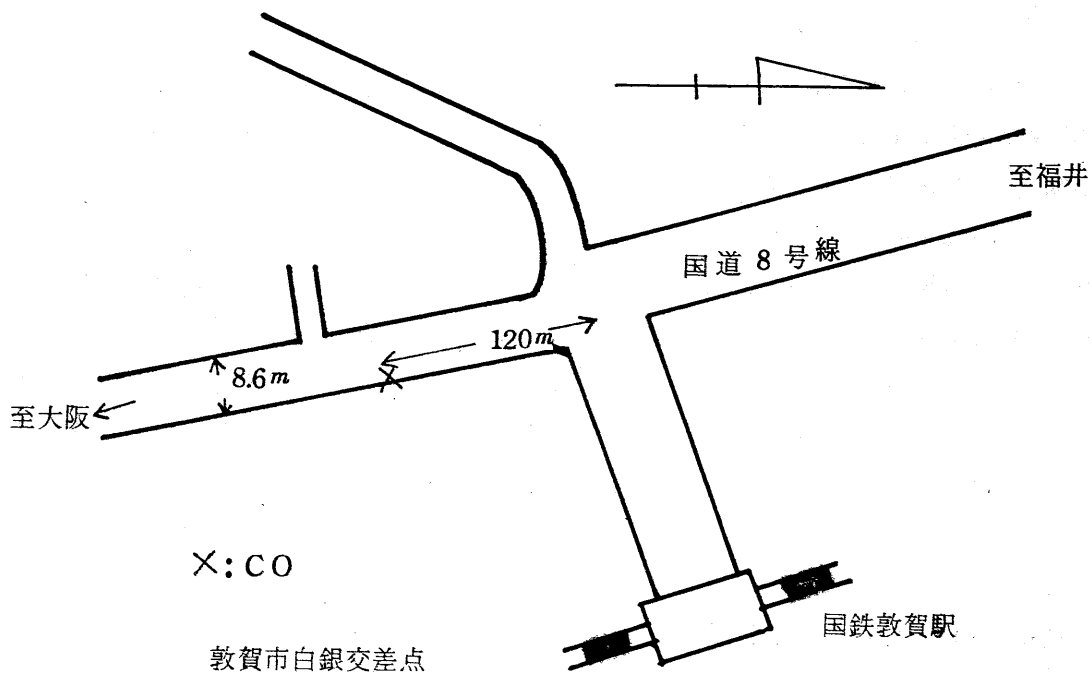
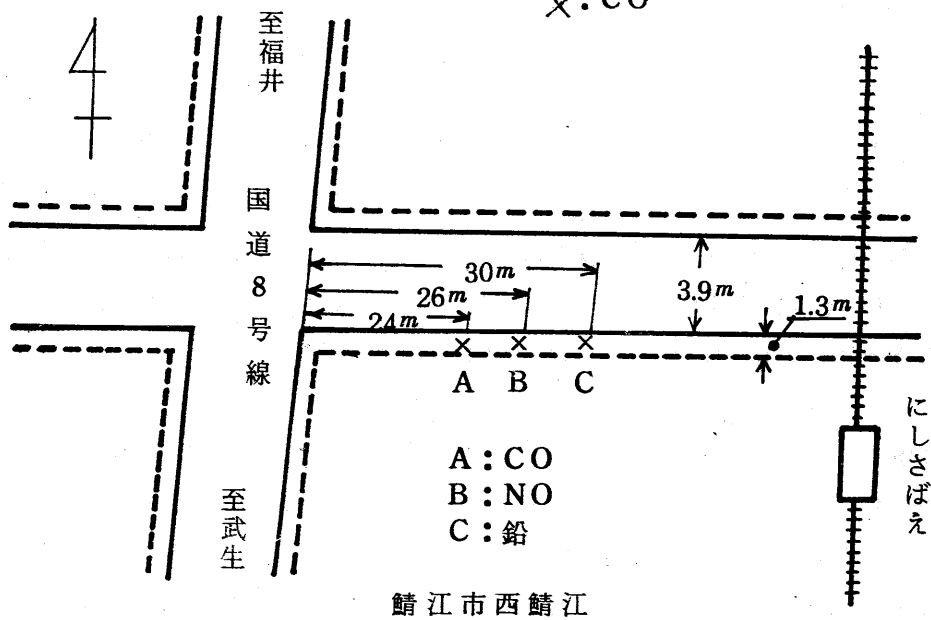
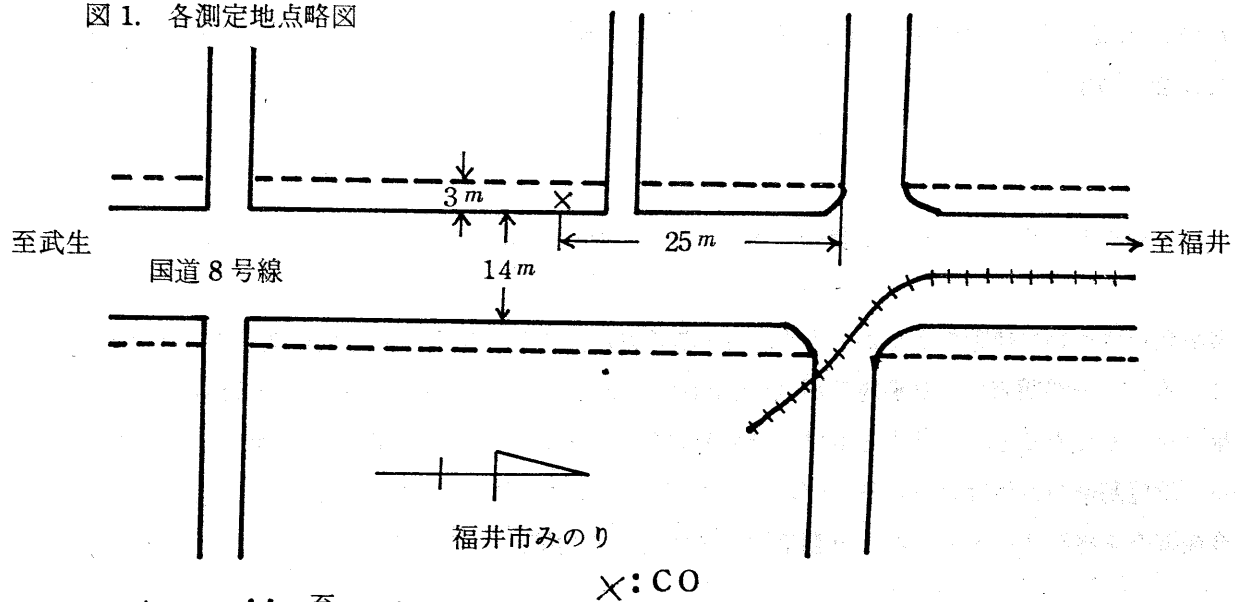


表1-a 一酸化炭素濃度の測定結果

単位 ppm						
時間	福井市	みのり	鯖江市	西鯖江	敦賀市	白銀
	46年	47年	46年	47年	46年	47年
月間平均	3.7	6.4	7.8	6.4	18.8	4.8
7～15時	4.5	6.0	～	9.3	—	5.4
8～16	5.0	6.0	～	8.3	—	5.6
9～17	5.3	5.7	～	7.3	—	6.0
10～18	5.7	5.8	～	7.6	—	6.6
11～19	6.4	5.0	～	8.1	—	7.1
1時間値最高値	13.2	19.4	24.0	27.5	35.5	24.8
最低値	0.1	0.0	0.7	0.2	1.0	0.2
日平均値の最高	5.3	9.7	～	8.3	—	6.6

表1-b 一酸化窒素濃度の測定結果

単位 ppm						
時間	福井市	みのり	鯖江市	西鯖江	敦賀市	白銀
	46年	47年	46年	47年	46年	47年
月間平均	0.352	0.154	0.391	0.184		0.250
7～15時	0.347	0.161	—	0.236		0.241
8～16時	0.337	0.156	—	0.227		0.245
9～17時	0.316	0.142	—	0.214		0.242
10～18時	0.301	0.138	—	0.215		0.252
11～19時	0.308	0.139	—	0.220		0.257
最高値	0.935	0.391	0.775	0.530		0.717
最低値	0.002	0.013	0.123	0.013		0.022
日平均値の最高	0.537	0.236	—	0.229		0.431

表1-c 二酸化窒素の測定結果

単位 ppm						
時間	福井市	みのり	鯖江市	西鯖江	敦賀市	白銀
	46年	47年	46年	47年	46年	47年
月間平均	0.038	0.066	0.082	0.087		0.084
7～15時	0.043	0.074	—	0.101		0.088
8～16時	0.042	0.076	—	0.103		0.096
9～17時	0.043	0.076	—	0.103		0.098
10～18時	0.043	0.076	—	0.106		0.103
11～19時	0.043	0.075	—	0.108		0.101
最高値	0.088	0.180	0.112	0.222		0.250
最低値	0.003	0.015	0.054	0.023		0.012
日平均値の最高	0.058	0.110	—	0.134		0.115

図 2 - a 一酸化炭素濃度の経時変化

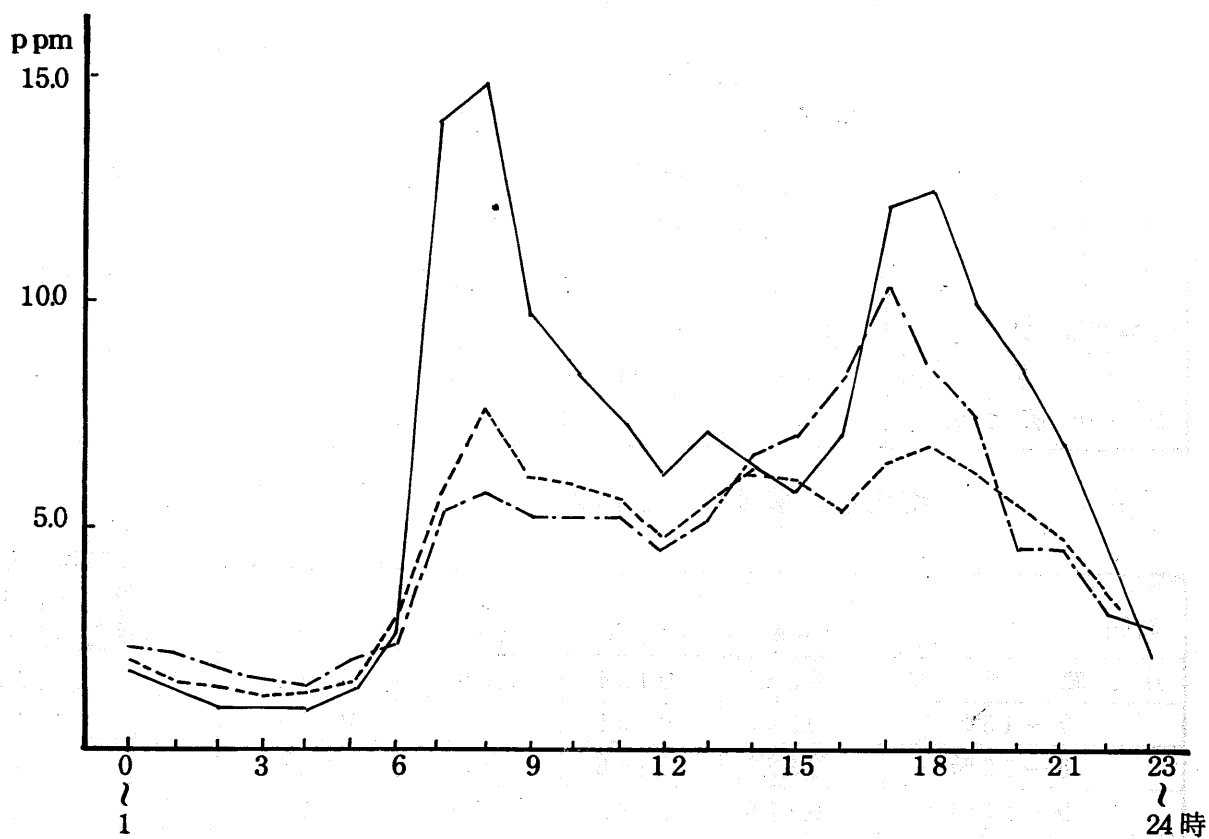


図 2 - b 一酸化窒素濃度の経時変化

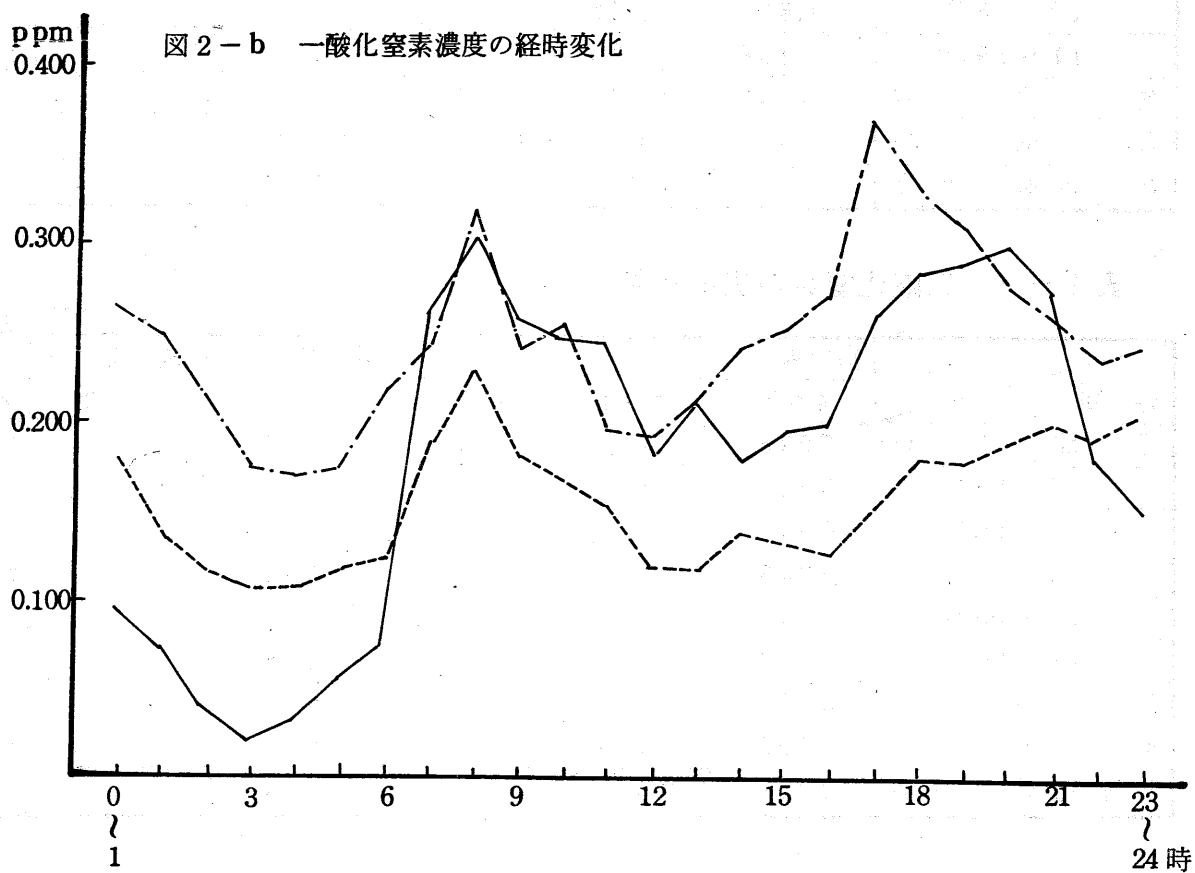


図 2 - c 二酸化窒素濃度の経時変化

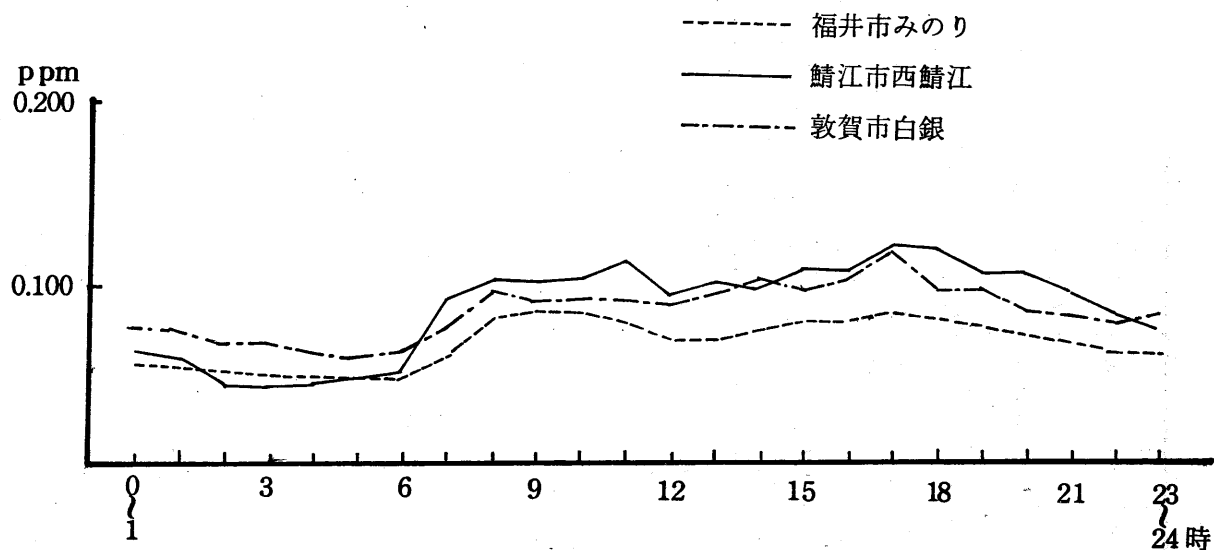


図 2. 各測定点におけるガス濃度の経時変化

表 2. 交通量と一酸化炭素，一酸化窒素および二酸化窒素との相関

地点	福井市みのり	鯖江市西鯖江	敦賀市白銀
交通量と 一酸化炭素	$y=0.0004x-0.6$ $r=0.74$	$y=0.0004x+5.6$ $r=0.35$	$y=-0.0099x+7.7$ $r=-0.03$
交通量と 一酸化窒素	$y=0.00005x+0.095$ $r=0.18$	$y=0.00014x+0.11$ $r=0.25$	$y=0.0011x+0.007$ $r=-0.12$
交通量と 二酸化窒素	$y=0.000006x+0.083$ $r=0.36$	$y=0.000028x+0.048$ $r=0.29$	$y=-0.00004x+0.091$ $r=-0.09$

注) y : ガス濃度 (ppm)
 x : 交通量 (台/時間)
 r : 相関係数

表 3. 各測定地点での平均交通量

時間 \ 方向	福 井 市 み の り			鯖 江 市 西 鯖 江			敦 賀 市 白 銀		
	向福井	向武生	合 計	向国道	向市街	合 計	向大阪	向福井	合 計
1 時～ 1 時	417	481	898						
1 ～ 2	379	306	685						
2 ～ 3	328	247	575						
3 ～ 4	234	178	412						
4 ～ 5	209	180	389						
5 ～ 6	274	234	508						
6 ～ 7	343	335	678						
7 ～ 8	963	819	1782	491	323	814	523	494	1017
8 ～ 9	1190	1094	2284	516	376	892	513	377	890
9 ～ 10	1173	1137	2310	434	406	840	470	492	962
10 ～ 11	1250	1210	2460	409	395	804	526	484	1010
11 ～ 12	1163	1037	2200	425	341	766	520	554	1074
12 ～ 13	1040	955	1995	385	356	742	464	502	966
13 ～ 14	1137	1127	2264	457	432	889	564	478	1042
14 ～ 15	1150	1104	2254	395	444	839	680	580	1260
15 ～ 16	1164	1113	2277	418	370	787	666	506	1172
16 ～ 17	1160	1173	2333	415	391	806	632	576	1204
17 ～ 18	1236	1346	2582	534	634	1168	582	674	1256
18 ～ 19	1219	1249	2468	492	521	1013	458	446	904
19 ～ 20	1050	1067	2117				374	436	810
20 ～ 21	887	888	1775						
21 ～ 22	767	829	1596						
22 ～ 23	671	730	1401						
23 ～ 24	503	580	1083						
平 均	829	809	1638	448	416	864	537	507	1044

表 4. 鉛分析結果

地点	捕 集 日	浮 遊 塵 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	鉛 量 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	鉛/浮遊塵 %
福 井 市 み の り	8月14日～15日	289.1	0.496	0.17
	15日～16日	235.1	0.583	0.25
	16日～17日	288.8	0.488	0.17
	17日～18日	267.8	0.235	0.09
	18日～19日	263.4	0.158	0.06
	19日～20日	212.9	0.308	0.14
	20日～21日	379.9	0.334	0.09
	平 均	276.7	0.372	0.14
鯖 江 市 西 鯖 江	6月 2日～ 3日	444.4	0.120	0.03
	3日～ 4日	173.3	0.371	0.21
	4日～ 5日	299.9	0.325	0.11
	5日～ 6日	611.1	0.369	0.06
	6日～ 7日	493.1	0.289	0.06
	7日～ 8日	178.5	0.285	0.16
	8日～ 9日	447.2	0.293	0.07
	平 均	378.2	0.293	0.10
敦 賀 市 白 銀	9月25日～26日	599.7	0.104	0.02
	26日～27日	425.7	0.031	0.01
	27日～28日	636.4	0.168	0.03
	28日～29日	505.7	0.021	0.00
	29日～30日	390.9	0.026	0.01
	30日～10月1日	405.0	0.275	0.07
	1日～ 2日	402.0	0.143	0.04
	平 均	480.8	0.110	0.03