

県内主要市町村の交通渋滞地区における 自動車排出ガスによる大気汚染調査

まえがき

県内主要交通渋滞地区における自動車排出ガスによる汚染調査計画に基づき、此の度、武生市、芦原町、大野市、勝山市、福井市の最も交通量の多い交差点について、昭和46年10月から11月にかけて一酸化炭素、窒素酸化物、気中鉛の濃度測定を実施した結果がまとまったので報告する。

調査地点と調査実施日

武生市蓬萊広小路交差点	昭和46年10月 1日～ 2日
鯖江市西鯖江交差点	10月 5日～ 6日
鯖江市神明交差点	10月 7日～ 8日
芦原町舟津交差点	10月15日～16日
大野市三番六間交差点	10月20日～21日
勝山市沢交差点	10月22日～23日
福井市みのり地区	11月 4日～24日

調査項目、調査方法及びデータ解析方法

あらかじめ上記交差点の数ヶ所で、マイラーバックで空気を捕集し分析した結果、一酸化炭素濃度が最も高濃度に現われた地点で連続測定機による一昼夜（福井市みのり地区では20日間）の測定を実施した。

(1) 測定機

一酸化炭素濃度： 非分散型赤外線一酸化炭素自動測定記録計（島津製赤外線式ガス分析計ウラスURA-2S形）

窒素酸化物濃度： 連続式窒素酸化物自動測定機-221型（紀本電子工業KK製）

浮遊塵： Staplex社製ハイボリウムエアサンプラーを用いゲルマンA型濾紙に通気した。

(2) 空気捕集位置

歩道中央（歩道のない所では建物から約0.5m離れた所）高さ約1.5m、浮遊塵は高さ約0.5m

(3) 測定時間

午前10時から翌日午前10時までの24時間を1日とした。（福井市の場合はこの限りでない。）

交通量は午前7時から午後7時までの単車以上の車輛を1時間に1回毎時00分より10分間（ラッシュ時は毎時00分、30分より10分間の2回）計数した。

(4) データ解析法

記録紙を方眼紙上に写しとり、各時間帯毎の面積をマス目の数で求めて平均濃度を算出した。

鉛、カドミウム濃度の場合は、濾紙の一部をSSG硝酸、硫酸、過塩素酸で分解処理し、APDC-MIBK原子吸光法により分析を行った。

尚、自動車排出ガスによる重金属汚染では、現在のところ鉛が最も憂慮されているが、先に敦賀市において気中カドミウム量の測定を行ったので、相互比較する目的でカドミウム量の測定も併せ行ったものである。

調査結果

調査期間中は、やや強い風が吹く日も時々あったが、天候には恵まれ比較的穏やかな日が続いた。

(1) 一酸化炭素濃度(表1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 図2～10, 12)

一酸化炭素濃度の各地における日平均値、任意の連続する8時間の平均値および1時間平均の最高値は次の通りであった。

付号	測 地	日 平 均 ppm	7:00～ 15:00 平 均 ppm	8:00～ 16:00 平 均 ppm	9:00～ 17:00 平 均 ppm	10:00～ 18:00 平 均 ppm	11:00～ 19:00 平 均 ppm
A	武生市蓬萊広小路交差点	2.8	2.7	2.8	3.1	3.1	3.3
B	鯖江市西鯖江交差点	7.8	9.7	8.6	8.8	9.8	11.8
C	鯖江市神明交差点	4.3	5.4	5.0	4.7	4.9	4.7
D	芦原町舟津交差点	3.9	5.7	6.2	6.4	6.2	5.9
E	大野市三番六間交差点	3.5	4.9	4.8	4.1	4.2	4.5
F	勝山市沢交差点	4.9	7.1	6.5	5.6	5.5	5.7
G	福井市みのり地区	3.6	4.5	5.0	5.3	5.7	6.4

測定地付号	最高値を示した時間 帯	最 高 値 ppm
A	16:00 ～ 17:00	6.1
B	18:00 ～ 19:00	24.0
C	10:00 ～ 11:00	9.5
D	16:00 ～ 17:00	8.5
E	19:00 ～ 20:00	8.0
F	8:00 ～ 9:00	12.8
G	17:00 ～ 18:00	7.7

今回の調査の結果B地点が最も一酸化炭素に汚染されており、以下F, C, D, E, A地点の順となっていた。

各調査地点の一酸化炭素濃度と自動車通過台数との相関関係（濃度測定は片側だけで行ったものであるから車輛の通過方向による相関係数に若干の違いは認められる。）は、A、B地点のみに高い相関関係がえられたが、他の地点ではほとんど相関性はみられなかった。特に国道8号線に面しているC、G地点においては相関性は全くないといえる。不思議な現象として下地点の大型車に高い相関性が注目されるが、なぜそうなるのかは今のところ明らかでない。

一酸化炭素濃度と交通量の相関性

交 差 点	通 過 方 向	回 帰 線 $y = a x + b$	推定値の標 準誤差 se	相 関 係 数 r
A	東 向 車 輛	$y = 0.0087x - 1.3$	1.32	0.69
	西 向 車 輛	$y = 0.0045x + 1.2$	1.51	0.29
	全 車 輛	$y = 0.0036x - 0.3$	1.31	0.55
B	市街行車輛	$y = 0.0222x + 0.5$	4.44	0.62
	国道行車輛	$y = 0.0440x - 10.4$	3.70	0.76
	全 車 輛	$y = 0.0187x - 7.2$	3.70	0.76
C	福井行車輛	$y = 0.0008x + 4.9$	2.10	0.20
	武生行車輛	$y = 0.0016x + 4.1$	2.08	0.19
	全 車 輛	$y = 0.0012x + 3.5$	2.08	0.18
D	金津向車輛	$y = 0.0060x + 5.0$	1.38	0.44
	三国向車輛	$y = -0.0008x + 6.5$	1.56	-0.055
	全 車 輛	$y = 0.0027x + 5.1$	1.92	0.27
E	市役所向車輛	$y = 0.0088x + 3.9$	1.59	0.31
	福井向車輛	$y = 0.0061x + 4.2$	1.61	0.27
	全 車 輛	$y = 0.0050x + 3.7$	1.61	0.28
F	大 型 車 輛	$y = 0.0636x - 0.1$	2.67	0.72
	小 型 車 輛	$y = 0.0050x + 2.7$	3.64	0.34
	全 車 輛	$y = 0.0054x + 1.8$	3.49	0.41
G	北向大型車輛	$y = 0.0506x - 1.0$	3.49	0.12
	小型車輛	$y = 0.0045x + 1.4$	3.15	0.13
	全 車 輛	$y = 0.0048x + 0.4$	3.20	0.21
	南向大型車輛	$y = 0.0002x + 6.1$	10.4	0.03
	小型車輛	$y = 0.0032x + 2.8$	3.35	0.07
	全 車 輛	$y = 0.0098x - 5.2$	3.62	-0.005
	南北大型車輛	$y = 0.0051x + 4.7$	3.27	0.086
	小型車輛	$y = 0.0011x + 3.8$	3.4	0.082
	全 車 輛	$y = -0.0001x + 6.4$	3.22	-0.001

図1に示すように各調査地点の一酸化炭素平均濃度と平均交通量の間には相対関係は認められず各地点の地形的条件が大きく影響しているようである。即ち

- B地点
1. 測定点の通りが幹線でない為、停車信号の時間が長い。
 2. 道路巾が比較的狭い。
 3. 近くに踏切がある。

D地点 調査日に三国競艇が行なわれた。

F地点 交差点の中央が坂の上当たる。

などの特殊条件が挙げられる。さらに今回は、気象観測は行なわなかったが、風の動きによることなども考えられる。

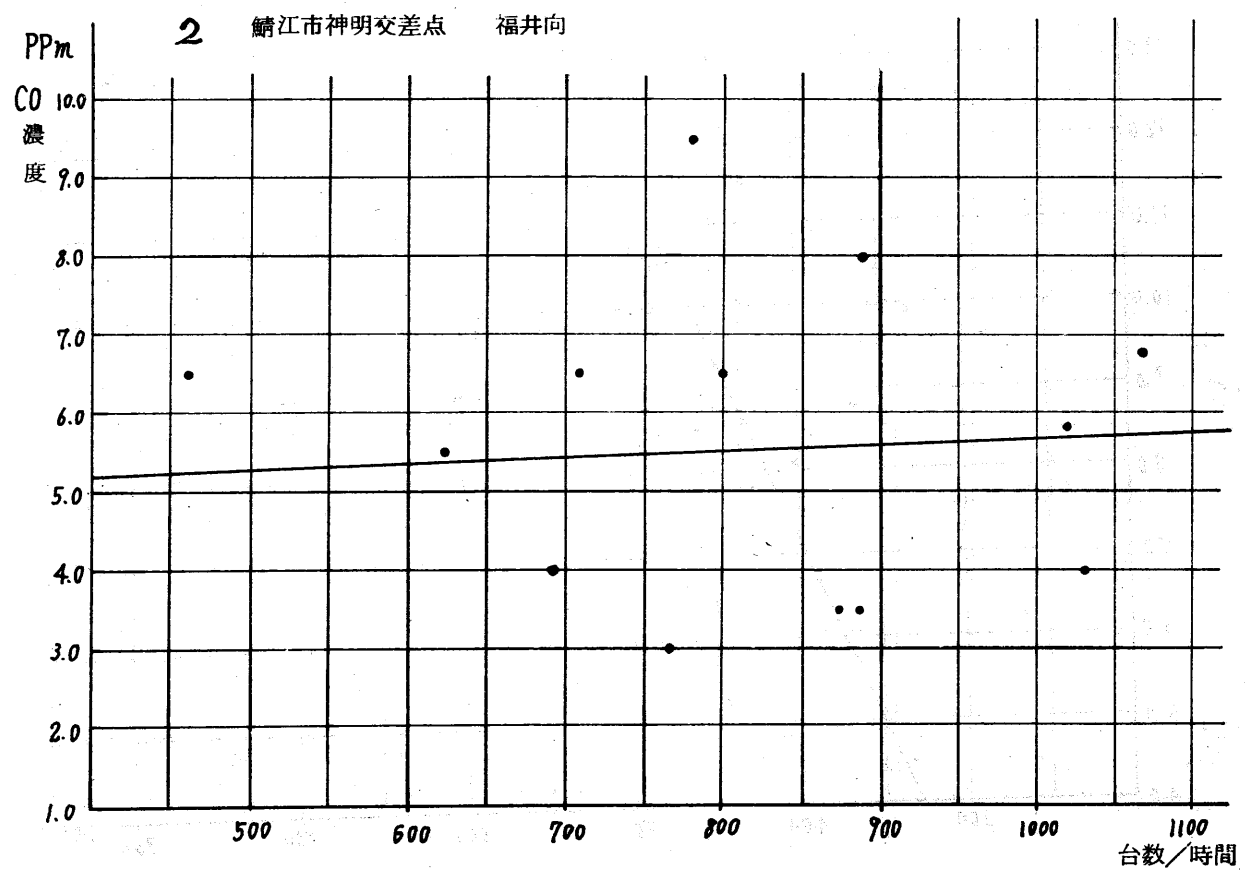
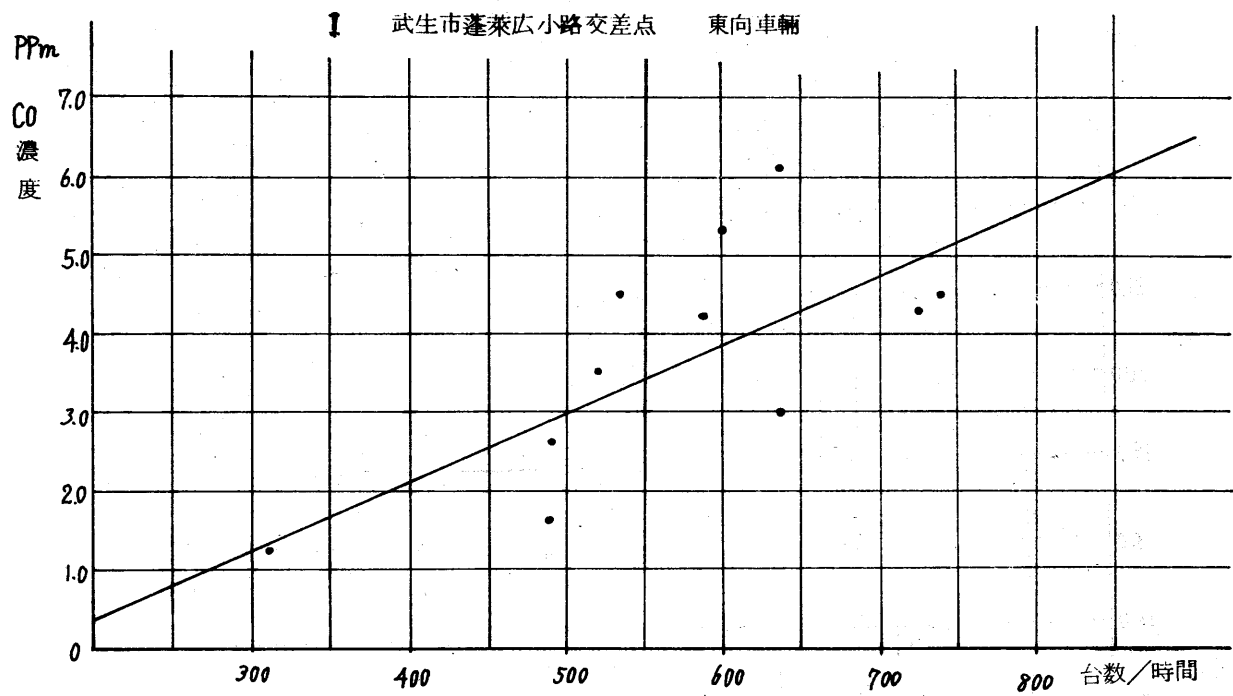
同一地点での一酸化炭素濃度の時間変動をみると、7～9時と17～19時の2回ピークがみられる。交通量も同じくこの時間帯に増加がみられた。これは過去の他の地区での調査でも認められたことである。

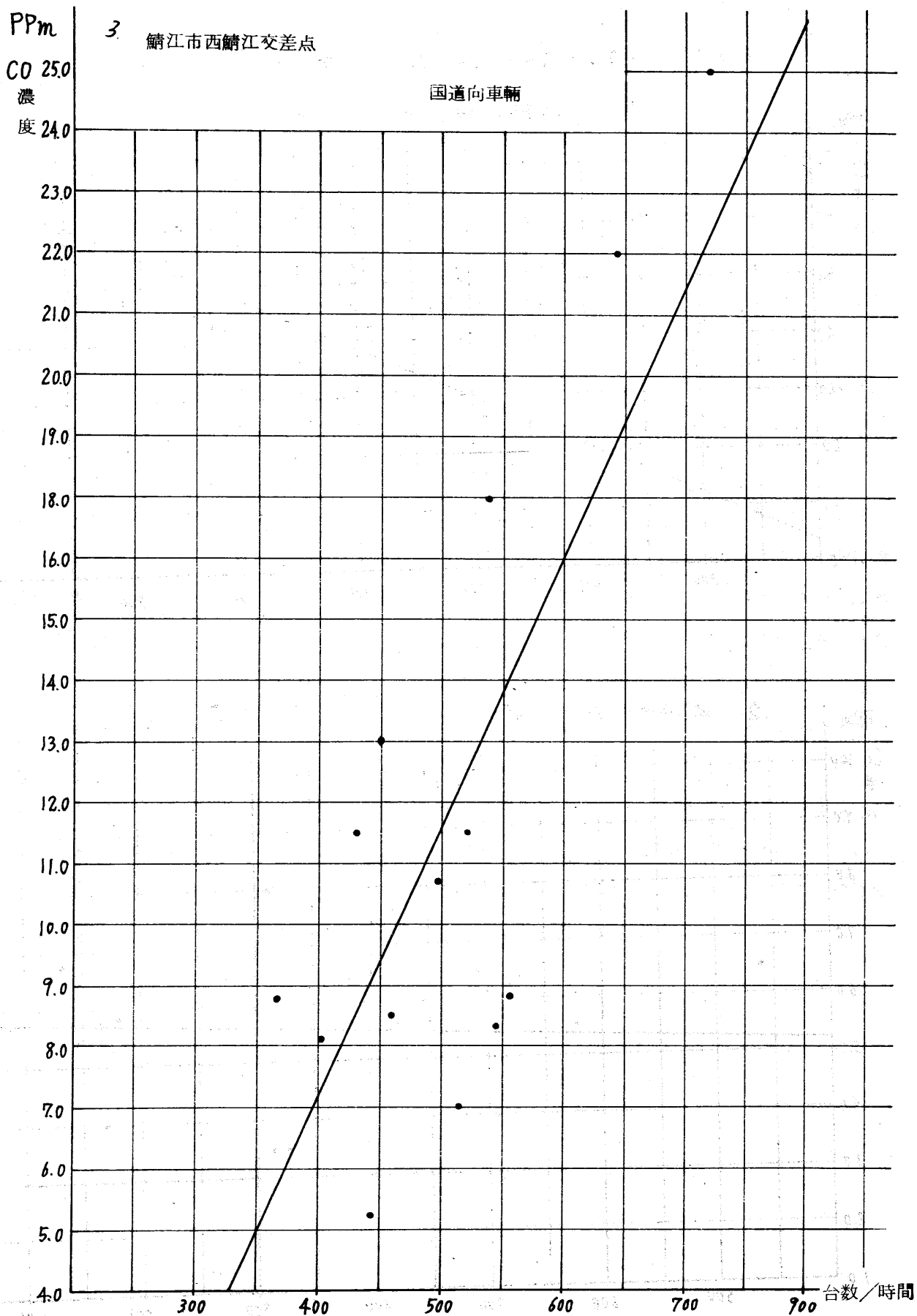
この二つのピークはC地点とE地点を除く所では一酸化炭素濃度は午前、交通量は午後の方が高く、C地点では一酸化炭素濃度は午前、交通量は午後の方が高いようであり、F地点においては一酸化炭素濃度、交通量共に午前が高く、18～19時の間、交通量は一段と減少したのに一酸化炭素濃度はわずかに高い値を示した。D地点においては、他地点と比較してピーク出現時間に少しずれがみられた(10～11時、16～17時にピーク)が三国競艇の実施によるものと推定される。

Gにおける一酸化炭素濃度は過去の調査に比べると全体的に低い値(日平均値3.6ppm、8～19時間の平均値5.5ppm)を示した。(昭和46年3月29日測定8～19時間平均値は5.8ppm(マイラーバックによる空気捕集方法)、昭和45年8月4日～12日連続測定の日平均値は5.5ppm)一酸化炭素濃度の減少と平行して交通量も昭和46年3月29日調査より50～300台/時間、昭和45年8月4日～12日調査より200～500台/時間と共に減少しているが、今回の濃度減少が直接このような交通量減少に伴うものかどうかは断定出来ない。

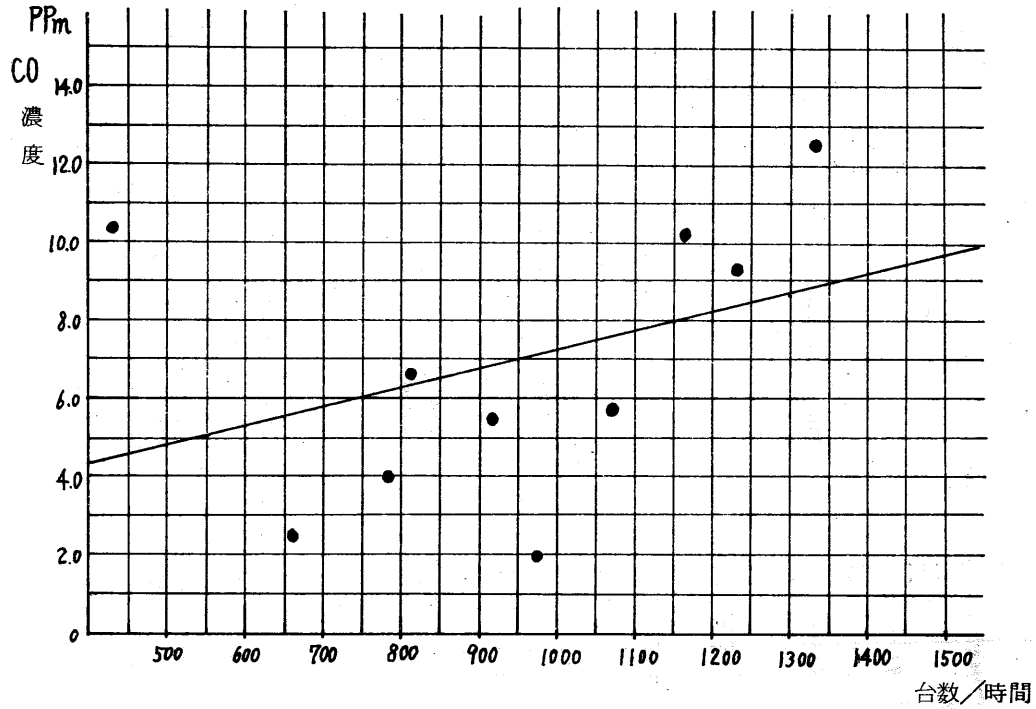
なお、曜日変化、天候変化などははっきりみられなかった。

測定点のCO濃度と自動車通過台数との相関

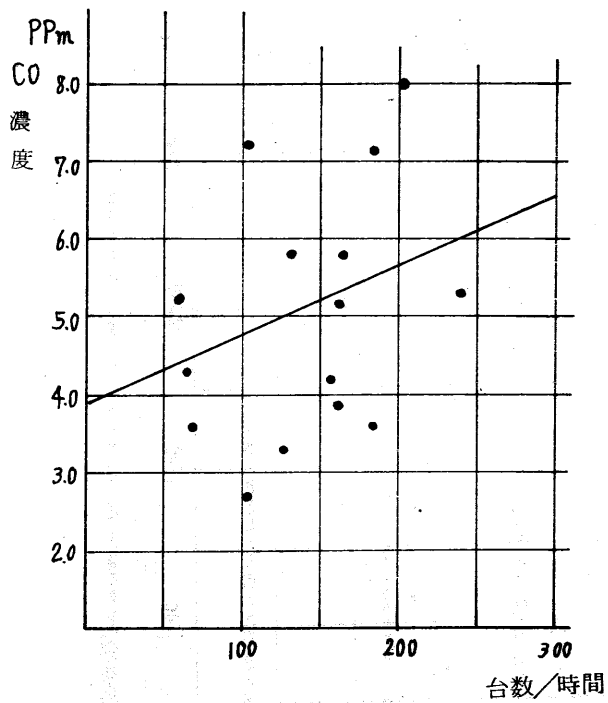




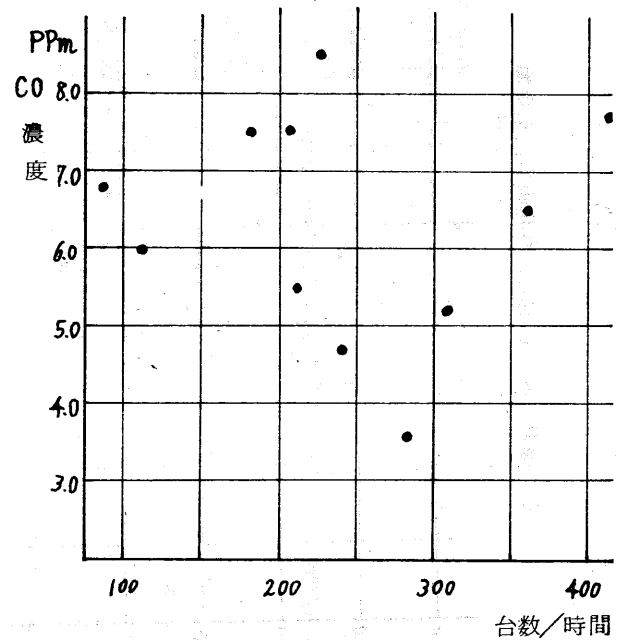
4. 勝山市沢交差点 全車輛



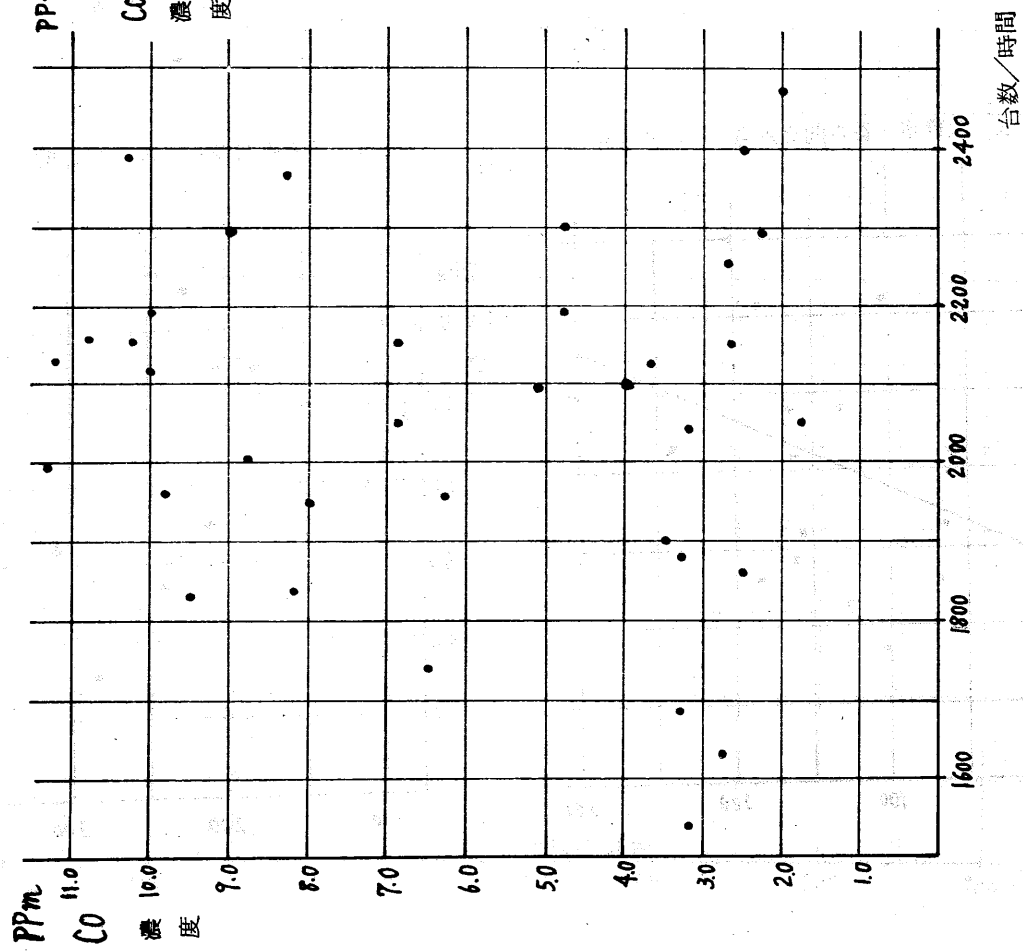
5. 大野市三番六間交差点 向市役所



6. 芦原町舟津交差点 三国 向



7. 福井市みのり地区 南北両方向全車輛



8. 福井市みのり地区 南北両方向小型車

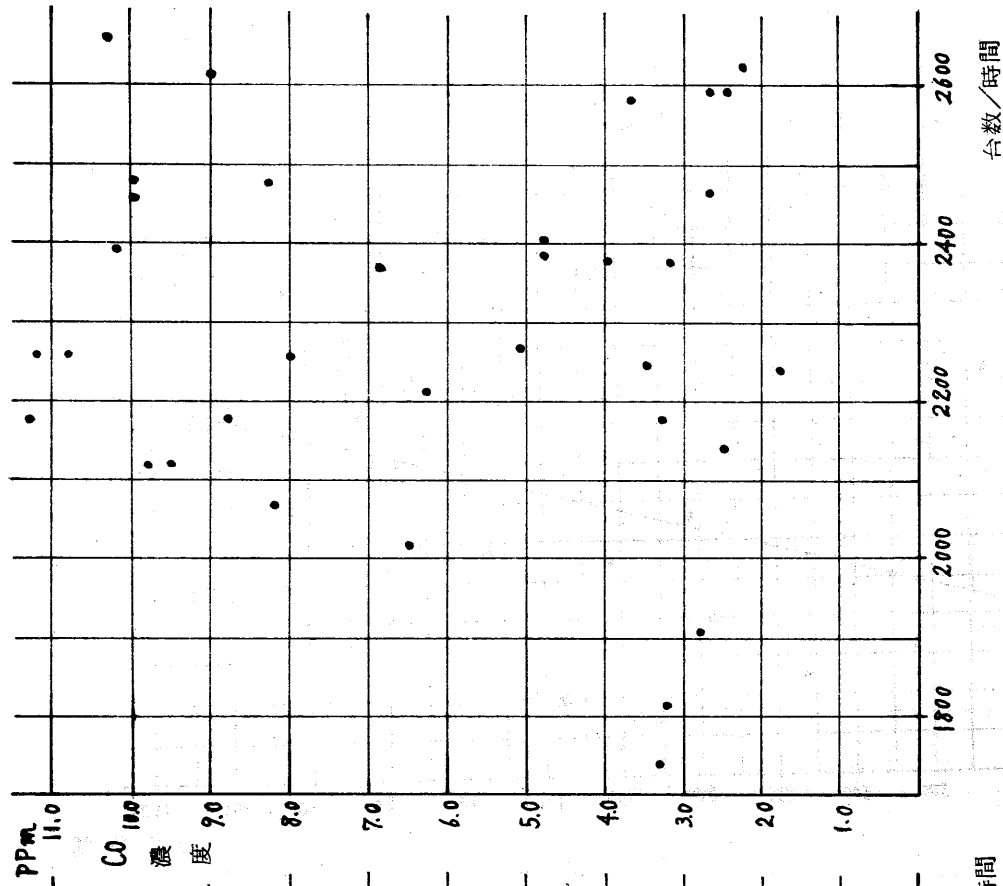
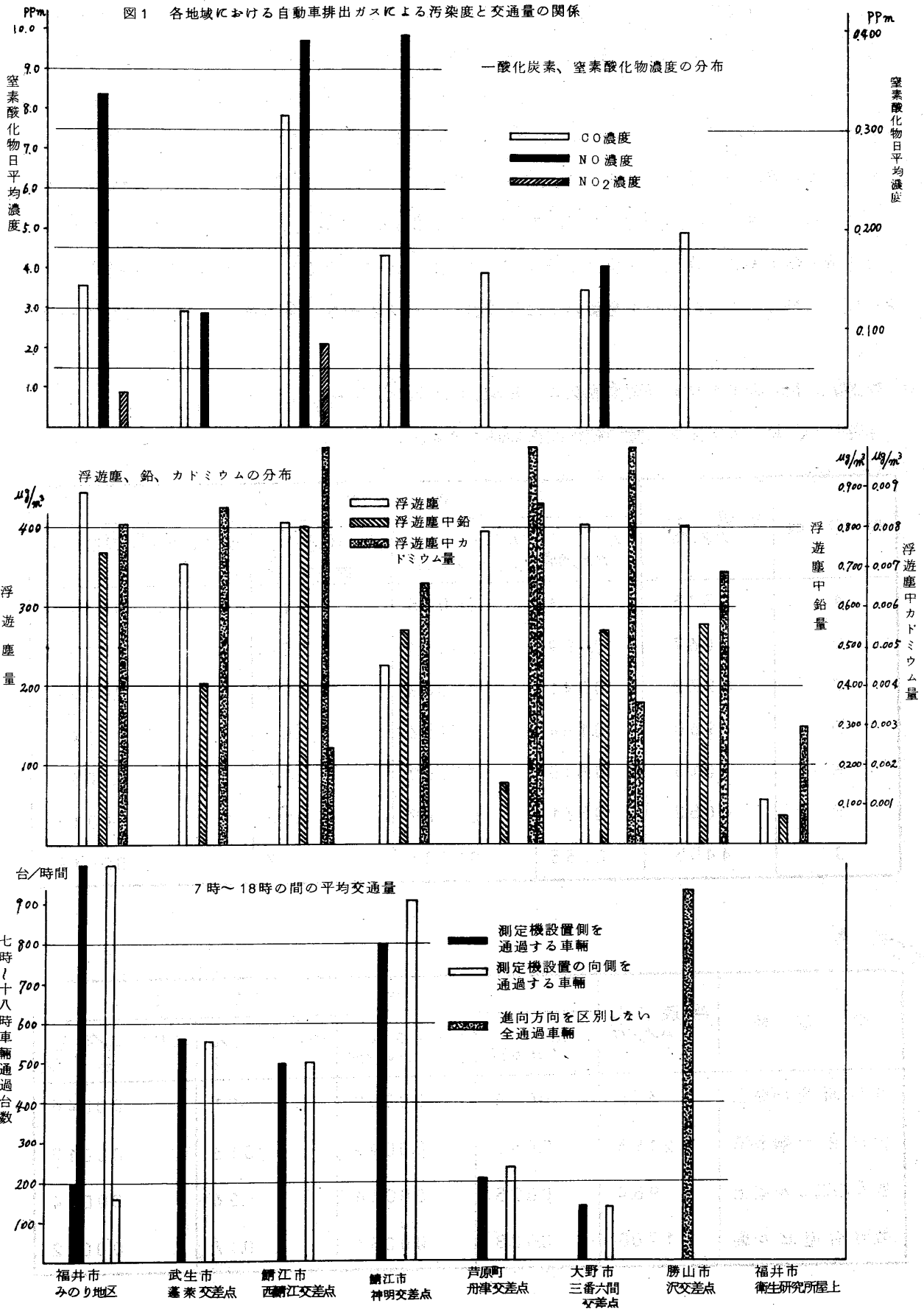


図1 各地域における自動車排出ガスによる汚染度と交通量の関係



(2) 窒素酸化物濃度 (表 1, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 15, 図 2 ~ 10, 12)

窒素酸化物濃度測定は測定機不調により全地点において測定出来なかったが、測定した所だけを見ると、一酸化窒素の方が二酸化窒素より 5 ~ 8 倍多く測定された。(NO : 0.15 ~ 0.4 ppm、 NO_2 : 0.03 ~ 0.08 ppm) 一酸化窒素濃度は 0 ~ 1 時 (0.2 ppm)、8 ~ 10 時 (0.4 ppm)、18 ~ 20 時 (0.5 ppm) の三回ピークがみられ C 地点を除きピークは順次高くなっている。C 地点は午前中の濃度が一番高い値 (7 ~ 8 時 0.897 ppm) を示した。二酸化窒素については全体的に低い値 (0.02 ~ 0.05 ppm) を示し日照時間との関係は得られなかった。

交通量と窒素酸化物濃度の関係は二酸化窒素濃度については全くみられなかったが一酸化窒素は一酸化炭素同様 0 ~ 1 時のピークを除いては交通量のピークと一酸化窒素濃度のピークはほぼ一致していた。

(3) 浮遊塵、鉛、カドミウム濃度 (表 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 図 2 ~ 7, 11, 12)

浮遊じん、鉛、カドミウム量の結果は次の通りであった。

測 定 地	浮 遊 じん $\mu\text{g}/\text{m}^3$	浮 遊 じ ん 中			
		鉛 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	カドミウム $\mu\text{g}/\text{m}^3$	鉛/浮遊じん %	カドミウム/浮遊じん %
A	357.5	0.411	0.0085	0.11	0.0024
B	406.7	0.799	0.0124	0.20	0.0030
C	227.2	0.541	0.0066	0.24	0.0026
D	396.0	0.154	0.0186	0.04	0.0047
E	401.3	0.545	0.0132	0.14	0.0033
F	405.2	0.561	0.0069	0.14	0.0017
G	445.5	0.733	0.0081	0.17	0.0019

参 考

測 定 地	浮 遊 じん $\mu\text{g}/\text{m}^3$	浮 遊 じ ん 中			
		鉛 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	カドミウム $\mu\text{g}/\text{m}^3$	鉛/浮遊じん %	カドミウム/浮遊 % じん
衛生研究所屋上	65.6	0.076	0.0030	0.01	0.0046
敦賀 8 号線沿道	219.3	0.033	0.0042	0.16	0.0019
敦賀沿道ビル屋上	98.4	0.025	0.0034	0.26	0.0034
敦賀沿道ビル裏	170.0	0.028	0.0036	0.17	0.0022

浮遊じん、鉛、カドミウム量からみた汚染順はB、G、E、F、Dの順であり、一酸化炭素濃度、交通量からみた汚染度とは少し異なっている。参考に交通量の少ない福井市文京町に位置する福井県衛生研究所屋上にて捕集した空気について調査した結果と、昭和46年7月30日～8月2日、敦賀市で調査した結果を併記した。

鉛に係る環境基準専門委員会の報告素案によれば体内に鉛が残留しない程度の吸入空気中の鉛量は、腸管からの鉛の吸収率を5～10%と想定した場合、5～2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下である。(大気汚染防止法政省令関係資料、No1.昭和46年5月)。又、厚生省暫定特策要領(昭和44年9月)による大気中のカドミウム基準値は0.88～2.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ である。今回の調査においてはいずれもこれらの値よりはるかに低い値が得られた。

ま と め

調査地点中環境基準を越えた地点は1ヶ所もなかったが、西鯖江交差点が最も汚染度が高く、次いで勝山市沢交差点、鯖江市神明交差点、福井市みのり地区の順に汚染されていることが確認された。

今回は短時間での測定結果であるが、測定回数の増加、気象観測なども併せて、なお一層正確な現況の把握を行いたい。

本調査にあたり各市村の御協力を戴いたことを深く感謝する。