

昭和 3 9 年 度

# 日本一周大気汚染調査報告書

実施期間 7 月 3 日 ~ 8 月 2 日

明治大学理科部連合会  
自動車技術研究部

## まえがき

明治大学自動車技術研究部

部長 岡 剛

人類地球上の進歩発展開発はすばらしいエネルギーの積み重ねによつて目ざましいものがあり今や単に想像であつた宇宙かなたに遠い地球上と別な世界の開発にまでおよぼそうとしている。やむにやまれぬこの意欲は人間生存の爲の本能であるかも知れない。それは人間以外の動植物界においても生存の爲めの涙ぐましい努力が自然にいとなまれているのを見てもわかる。しかし、発展前進のみに気をうばわれると、とかくわすれてしまう世界がある事にも注目しなければならない、それは進歩発展にともなつて、うっかりするとこのましくない面も併せて起ると云う事である。ジェット機の発展によつて世界は地理的に小さくなつた、夢の超特急が走るようになって事務的能率は数倍にあがつた、しかし半面爆音に昼夜なやまされる人々ができたとし、振動と轟音に勉強ができなくなつた小学校の児童達もあると聞く、国の文明文化の尺度とも云える自動車の発展と高速道路の完成は快的なドライブとなり物資輸送の能率化ともなつたが、とかくすると人間が判断できないと云う現象がおきたりして貴重な生命の事故もふえる、すばらしい石油工業の総合開発は人間の衣類の材料を変えてしまると同時にその公害をうける事にもなる。原子力も使いようによつてはすばらしいエネルギーになる反面破壊のエネルギーにもなる。このように、物事の発展には必ず表裏が生まれ陽がすばらしくあたる面があれば陽の目もみない蔭も生ずる。この表裏を一体として計画されない科学技術の開発は真の進歩とは云えないと思う。そうでないと被害をうけるのは開発のにない手であり王様であるべき人間であるからである。

この理念にもとづいて文化発展のかけを観察する目的をもつて今夏全国都市の排ガスによる大気の汚染程度を調査する為め日本一周を企図し、いくたの困難を克服して貴重な資料の一端を実測集計することに成功した。

これは文明の利器を駆使し真に科学技術の発展と取り組む若い学生にしてなし得ることであり真純な協力的集りでなければできない成果である。この精神とこの成果とが真の現代科学技術の進歩発展の一資料となるなら幸である。



# 目 次

部長の挨拶 岡 剛	
参加部員 .....	1
参加車輛，一周概略及び後援会社 .....	2
コース地図 .....	3
本調査によせて 山手 昇 .....	5
一周目的 .....	5
測定器具及び測定方法 .....	6
調査結果 .....	9
本調査結果考察 .....	5 3
排気ガスの害 .....	5 4
大気汚染対策 .....	5 6
日本一周日誌 .....	5 9
感想文 .....	6 7
後 記 幹事長 高 中 弘 光 .....	8 2





参 加 部 員

責 任 者	高 中 弘 光	機 械 工 学 科 三 年
副 責 任 者	杉 浦 恒 雄	機 械 工 学 科 三 年
会 計	池 上 哲 二	機 械 工 学 科 三 年
副 会 計	和 田 恭 幸	機 械 工 学 科 三 年
涉 外	今 井 浩 一	機 械 工 学 科 三 年
	木 村 俊 一	機 械 工 学 科 三 年
整 備	竹 内 義 則	機 械 工 学 科 三 年
	岸 勝 彦	機 械 工 学 科 三 年
	市 川 淳 郎	機 械 工 学 科 三 年
記 録	一 寸 木 和 彦	機 械 工 学 科 三 年
	小 山 松 男	機 械 工 学 科 三 年
写 真	* 小 島 孝	機 械 工 学 科 三 年
備 品	杉 野 市 郎	機 械 工 学 科 三 年
	藤 倉 久 巳	機 械 工 学 科 三 年
食 事	大 庭 修 三	機 械 工 学 科 三 年
医 療	早 稲 田 収	機 械 工 学 科 三 年
留 守 部 員	薄 剛 夫	機 械 工 学 科 三 年

## 一 周 概 略

期 間： 昭和39年7月3日～8月2日

参加人員： 16名

全行程走行距離： 4752.3Km

コ ー ス： 本州及び九州一周

全燃料消費量：	ガソリン	4台分	2052.6ℓ
		1台平均	513.2ℓ
	軽油	1台分	406.8ℓ

## 参 加 車 輛

いすゞベレル63年型(ジーゼル)	水興社提供
ニッサンジニア57年型	部 車
タツサン58年型(1000CC)	部 車
タツサン57年型(860CC)	部 車
ルノー61年型	部 車

## 後 援 会 社

株式会社 水興社

光明理化学工業株式会社

工研電子精機株式会社

日清食品株式会社

三共株式会社

東京航空計器株式会社

モーターファン

(順不同)

地図

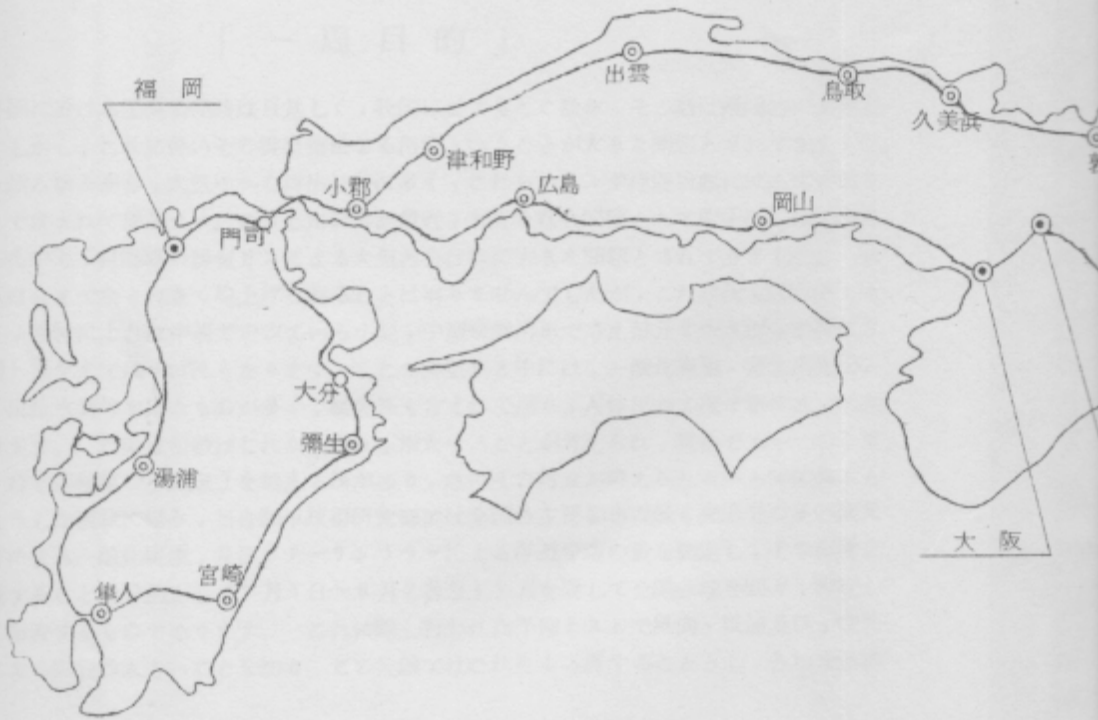




日本一周コース地図

● ..... 測定地

○ ..... 宿泊地



## 「本調査によせて」

国立衛生試験所環境衛生室長 山手 昇

大気汚染の問題は戦前すでに問題にされる場合もあつたが、世論が注目するようになつたのは戦後のことといつてよい。同時に日本の各都市が戦災から復興するにつれて大気汚染は非常な勢いで進行をみた。このため政府においては諸策を検討していたが、ようやく昭和37年工場および事業場を対象とした「ばい煙の排出の規制に関する法律」を制定して大気の清浄化に乗りだしたが、その実効をみないうちに新しい公害問題に真面した——すなわち自動車排気ガスによる大気汚染であつて交通量の多い都市においては深刻な問題を提起している。

自動車排気ガス中には一酸化炭素、窒素酸化物、亜硫酸ガス、鉛化合物、ばい煙および発癌性炭化水素が含まれており人体に有害である。

さてわが国における排気ガス対策は厚生省において今年1月から各種連続測定計により東京都の三地点をえらび排気ガスによる汚染の総合調査に乗り出した次第であつて、いふならば排気ガス対策としての環境調査はその緒についたばかりであつて、国内各都市の汚染の実態調査に関する資料は極めて少ない。このときにおいて明治大学自動車技術研究部の学生諸君が排気ガスによる大気汚染に非常な関心をもち、夏休みを利用した日本一周走行調査の主要研究課題として国内9都市の交差点における汚染の実態調査、すなわち一酸化炭素を中心に浮遊粉じん、交通量、気象等の測定を行ない、汚染物と交通量、気象および道路事情との関係を克明に解析を行ない、都市の汚染の実態の解明に貴重な資料を提供されたことは今後の大気汚染対策に寄与すること極めて大きい。

## 「一周目的」

近年、世界各国に於ける工業の発達が目覚しく、我国に於てもここ数年、その数は飛躍的に上昇して居ります。しかし、これに伴いその排出物による汚染ということが大きな問題とされてきました。水中への排出も然る事ながら、大気中への排出は特に多く、これらのガスや浮遊粉塵には人体や樹木に有害なものまで含まれて居ります。こうした公害が最近、大きな社会問題として取上げられて居ります。こうした中で、自動車の排気ガスによる大気汚染は特に大きな問題とされてきました。自動車の排気ガスは今まで余り大きく取上げられることは有りませんでした。これは決して放置できるものではなく、実験によれば中速で走っている小型、中型の乗用車でさえ毎分2~3 $m^3$ もの排気ガスを出し、大型トラックでは8 $m^3$ にもなります。この排気ガス中には、一酸化炭素・窒素酸化物・アルチド類・炭化水素等有毒のものが多く、煤煙等も含まれて居り、人体におよぼす影響は誠に大きなものがあります。自動車の数はこれから増々、増大することが考えられ、現在でも一つの交叉点で毎分160台(四輪車のみ測定)を越える所があり、急にその対策が考えられるべき時があると考へます。こうした現状に鑑み、当自動車技術研究部では全国各主要都市の最も交通量の多い交叉点に於て検知管による一酸化炭素、及びエアリーナラーによる浮遊粉塵の量を測定し、その影響を調べ、自ら認識することを目的として7月3日~8月2日の1ヶ月を要して全国各地を回り、測定した結果をここに報告するものであります。これに際し行われた予備テストで風向・風速及び、交叉点附近の状態による影響の大きいことを知り、この実験ではこれらも考慮することとし、各地を比較

検討する場合の正確を期しました。以前にも各方面で一応序々にその測定が行われてきては居りますが、方法が統一されておらず、その為、その資料の比較検討が困難でありました。ここに我々は一定の方法で、しかも時期をほとんど同じくして測定してきた点で、我が国全体の大気汚染の実態をつかむナショナルネットワークの基礎とならんことを希望するものであります。 -完-

## 測定器具

テーブ・エア・サンプラー（工研電子精機株式会社提供）

二連球

北川式一酸化炭素検知管（光明理化学工業株式会社提供）

ロビンソン風速計

風向計

乾湿球湿度計

ストツウオッチ

数取器

トランシーバ-

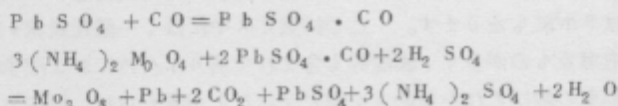
## 一酸化炭素の測定法

### 検知管法

#### 1. 要 旨

シリカゲルを担体とし、これに硫酸酸性パラジウム溶液およびモリブデン酸アンモニウム溶液を吸着、乾燥させた検知剤（黄色）を細いガラス管中に一定量充填し、その両端を熔封したもので使用の直前両端を切りとりゴム製二連球あるいはポンプに取りつけ一定時間試料大気を送入すると黄色の検知剤は一酸化炭素と反応して緑色ないし青色に着色する。この着色の程度を標準色と比較して一酸化炭素濃度を求める。

化学式は

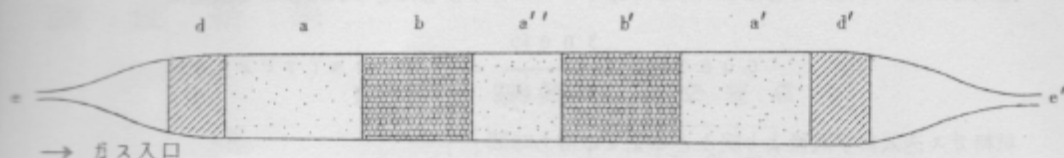


#### 2. 器 具

##### ① 一酸化炭素検知管

検知管B型は2個の検知剤層b, b'を有するものでこれは一酸化炭素が特にエチレン等を共存する場合に用いる。





検知管は直射日光を避けて保存し使用の直前にその両端を切りとる。

検知剤：シリカゲル粒（40～60メッシュ）に硫酸，酸性硫酸パラジウム液およびモリブデン酸アンモニウム液の混合液を吸着させ，真空乾燥して製したもので一酸化炭素に触れると還元されて青色に着色する。

- ① ゴム製二連球：200mlのもの
- ② 標準比色表

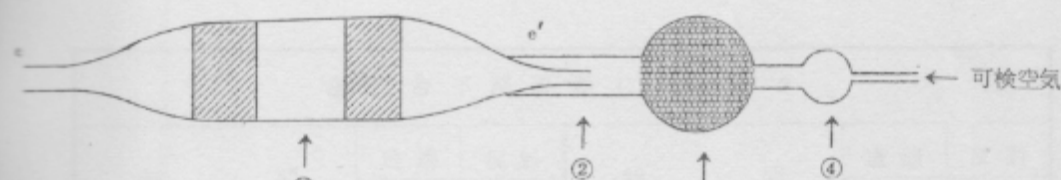
標準色	黄	緑黄	黄緑	緑	青緑	青
CO%	0	0.01	0.02	0.03	0.06	0.10

### 3 操 作

試験器具は暫く可検場所におき，その温度が可検場所の温度と等しくなつてから操作を行う。

低濃度の測定（50PPM以下）

ゴム製二連球を用いる場合



- ① 検知管
- ② ゴム管
- ③ 試料採取球
- ④ 空気吸入振り球

我々の測定は地上より2mの高さの位置に上図の可検空気入口をおき，測定5分前に数取り器で車の台数をかぞえ，1分間前になると③内の空気の入れ換えを行つて検知管の両端e'をやすりで切りとり管端e'を②のゴム管にさしこみつきに②のゴム管を指で折りまげて閉塞したのち④の振り球を数回ぶかぶかとやり③の試料採取球に試料空気を十分にふくらみをもたせる程度に捕集する。次に②のゴム管を折りあげた指をはなすと同時に時計の秒針を読み，1分間経過後④の振り球をぶかぶかと1回揺る，さらに1分間経過後前と同様④の振り球をぶかぶかと1回揺る，このような操作を繰返し検知剤層の着色が標準色0.01%附近になつたら試料空気の送入をやめ（検知管をとり外す）挿入に要した時間を記録する。例えば0.01%の標準色に近づいたとき検知管をとり外し一定の待ち時間（表）を経たのち検知管の着色が標準色の0.01%で，その時の温度が20℃の場合（表）の温度補正表から示度0.01%温度20℃の交点から0.007%の数値が得られる。この時

送入時間（待ち時間を含まない）が5分（300秒）要したとすれば求める濃度は

$$0.007\% \times \frac{300 \text{ 秒}}{300 \text{ 秒}} = 0.0007\% (7 \text{ P P m})$$

試料ガス送入終了直後より読みとるまでの待ち時間

温 度 (°C)	5	10	15	20	25	30	35	40
1分送入後の待ち時間(分)	5	3	2	2	1	1	1	1
3 "	7	4	3	3	2	1	1	1
5 "	10	7	5	4	2	1	1	1

なお1 P P mは百万分の1である。

#### エア・サンプラーの測定方法

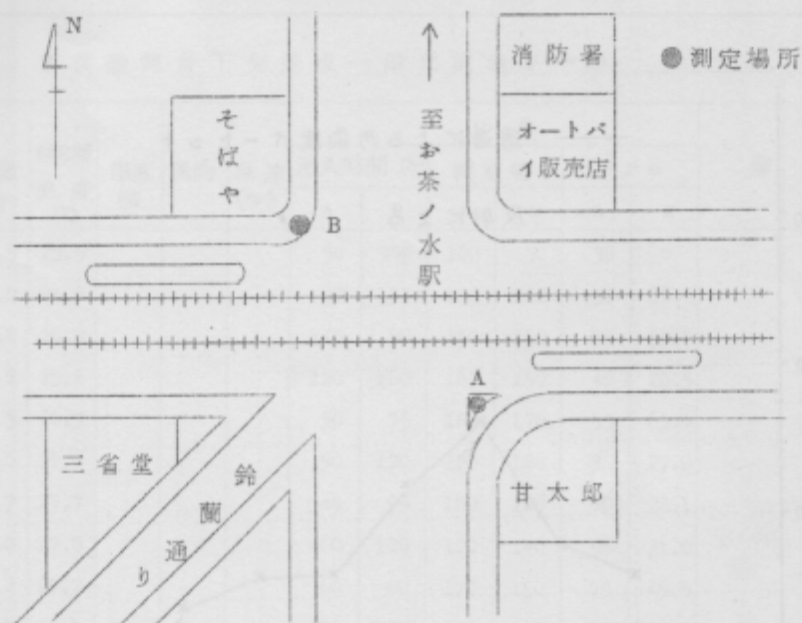
地上より2mの所にビニールホースの先端を置き、大気を毎分10ℓづつ1時間濾紙（東洋濾紙 灰1）を通して真空ポンプで吸入し、その濾紙のよごれ具合を光電管式汚染度測定器により測定します。光電管式汚染度測定器は濾紙のよごれた部分に光を当てその反射及び透過光の強度を光電管に受光させ、これをメータに指示させ粉じん濃度を目盛上に表わす測定器です。

#### 一酸化炭素の測定法



# 調査結果

## 東京都駿河台下交差点

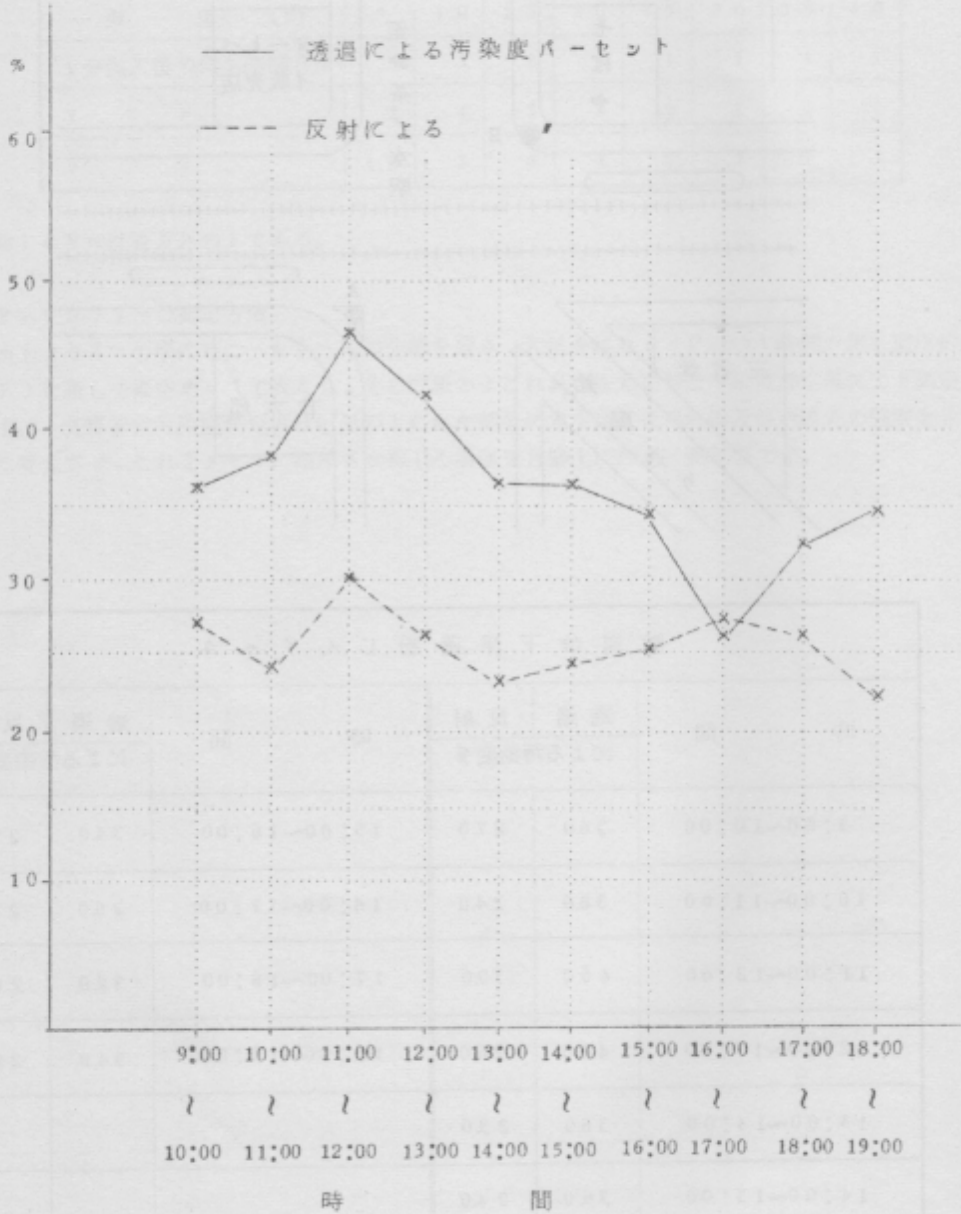


駿河台下浮遊粉じんデータ

時 間	透過	反射	時 間	透過	反射
	による汚染度多			による汚染度多	
9:00~10:00	360	270	15:00~16:00	340	250
10:00~11:00	380	240	16:00~17:00	260	270
11:00~12:00	460	300	17:00~18:00	320	260
12:00~13:00	420	260	18:00~19:00	340	220
13:00~14:00	360	230			
14:00~15:00	360	240			

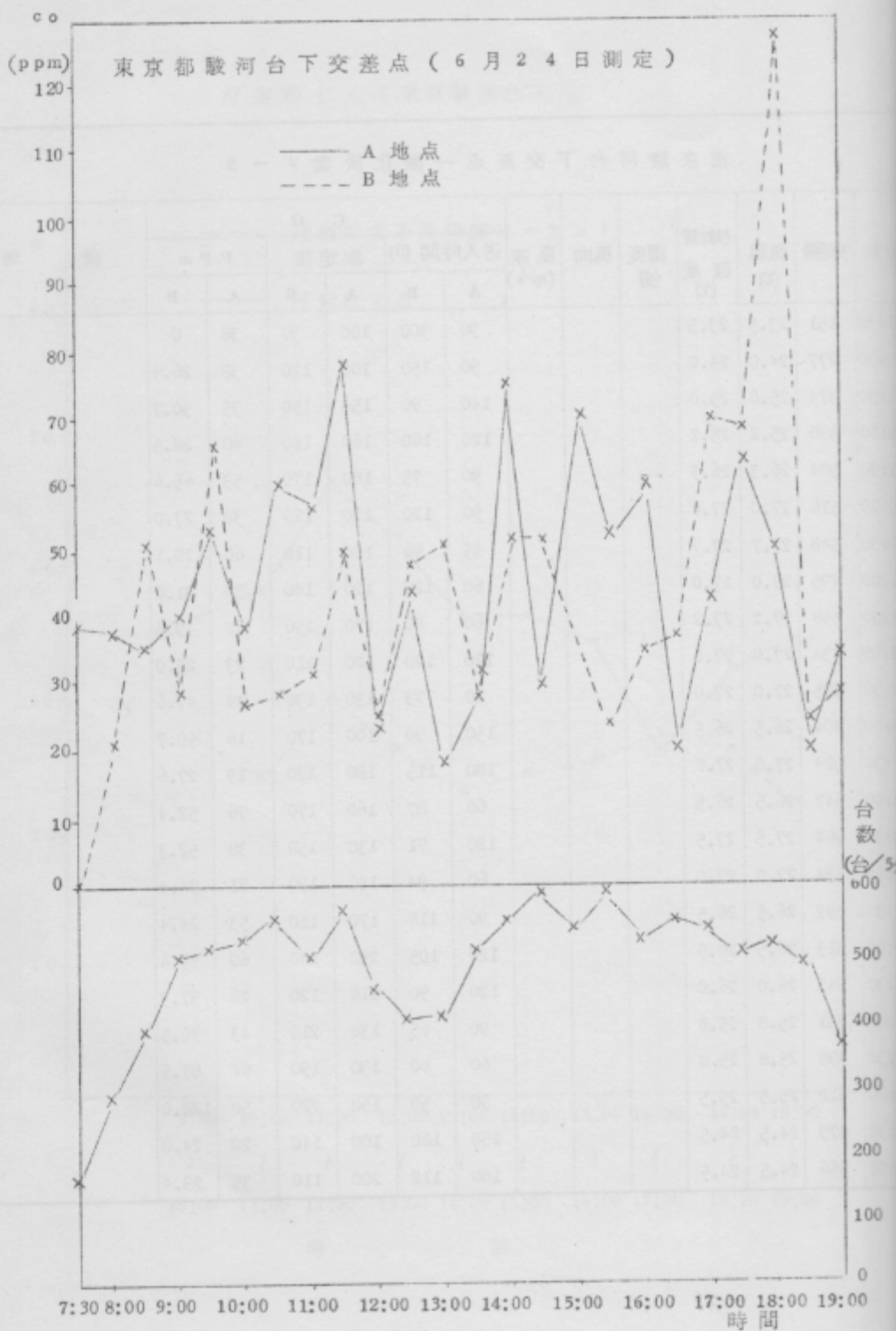


浮遊粉じん（東京駿河台下）



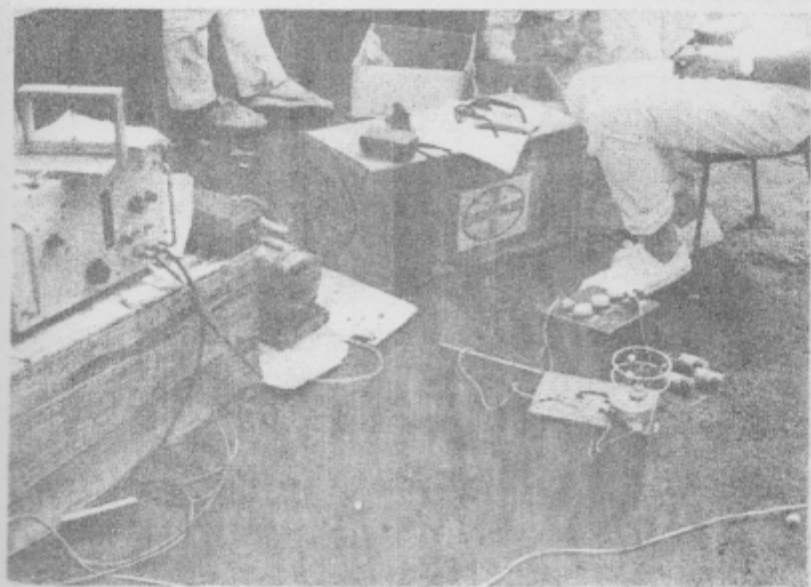
## 東京駿河台下交差点一酸化炭素データ

時刻	交通量	気温 (℃)	換気 温度 (℃)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	C O						備 考
							送入時間 (S)		測定値		P P m		
							A	B	A	B	A	B	
7:30	151	23.5	23.5				90	300	100	30	38	0	
8:00	277	24.0	24.0				90	150	100	120	38	26.4	
8:30	374	25.0	25.0				140	90	150	150	35	50.7	
9:00	490	25.2	25.2				120	160	160	150	40	28.5	
9:30	504	26.3	26.3				90	75	180	170	53	65.6	
10:00	516	27.0	27.0				90	120	120	120	38	27.0	
10:30	548	27.7	27.7				45	96	100	110	60	28.1	
11:00	495	27.0	27.0				60	120	120	140	56	31.0	
11:30	558	27.2	27.2				60	80	170	150	78	49.5	
12:00	434	27.0	27.0				120	120	100	110	23	25.0	
12:30	395	27.0	27.0				80	73	130	130	44	47.6	
13:00	404	26.5	26.5				150	90	100	170	18	50.7	
13:30	504	27.0	27.0				180	115	180	120	29	27.6	
14:00	547	26.5	26.5				60	87	160	170	76	52.4	
14:30	584	27.5	27.5				120	71	130	150	30	52.3	
15:00	534	27.0	27.0				60	94	150	120	71	34.4	
15:30	582	26.5	26.5				90	118	170	110	53	24.4	
16:00	513	26.5	26.5				120	105	250	140	60	35.4	
16:30	543	26.0	26.0				120	90	110	120	26	37.3	
17:00	531	25.8	25.8				90	85	130	210	43	70.5	
17:30	499	25.8	25.8				60	80	130	190	64	67.5	
18:00	510	25.5	25.5				90	50	150	220	50	128.0	
18:30	479	24.5	24.5				150	180	100	140	20	24.0	
19:00	356	24.5	24.5				180	112	200	110	35	29.4	



## 東京駿河台下交差点考察

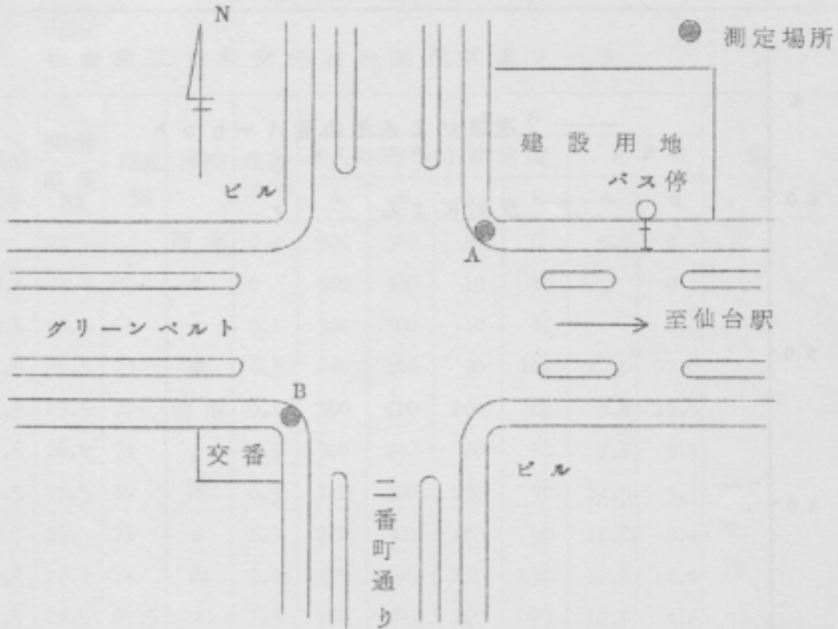
車の台数も多く、交差点での一酸化炭素の量もグラフに示した如く比較的高い数値を示している。ばけ風向風速の測定は、予備実験のため測定を行いませんでした。ほとんど風速が無いという状態でした。一日この交差点に居ると一酸化炭素のために軽いめまいを感じるとのお巡さんの話でした。



測定器具



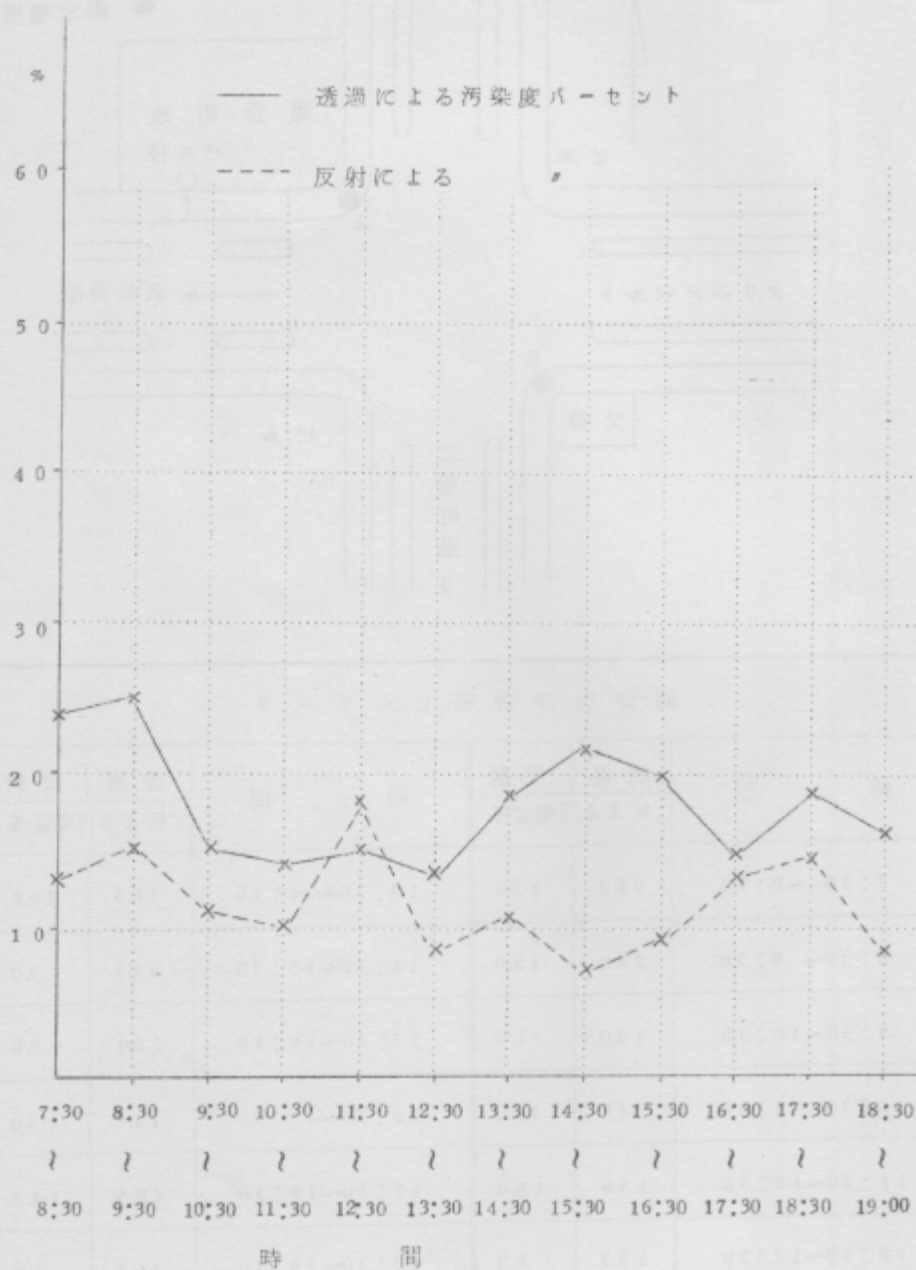
仙台市二番町交差点



仙台市浮遊粉じんデータ

時 間	透過	反射	時 間	透過	反射
	による汚染度%			による汚染度%	
7:30~8:30	24.0	13.0	13:30~14:30	18.5	10.5
8:30~9:30	25.0	15.0	14:30~15:30	21.5	7.0
9:30~10:30	15.0	11.0	15:30~16:30	20.0	9.0
10:30~11:30	14.0	10.0	16:30~17:30	14.5	13.0
11:30~12:30	15.0	18.0	17:30~18:30	18.5	14.3
12:30~13:30	13.5	8.2	18:30~19:00	16.0	8.0

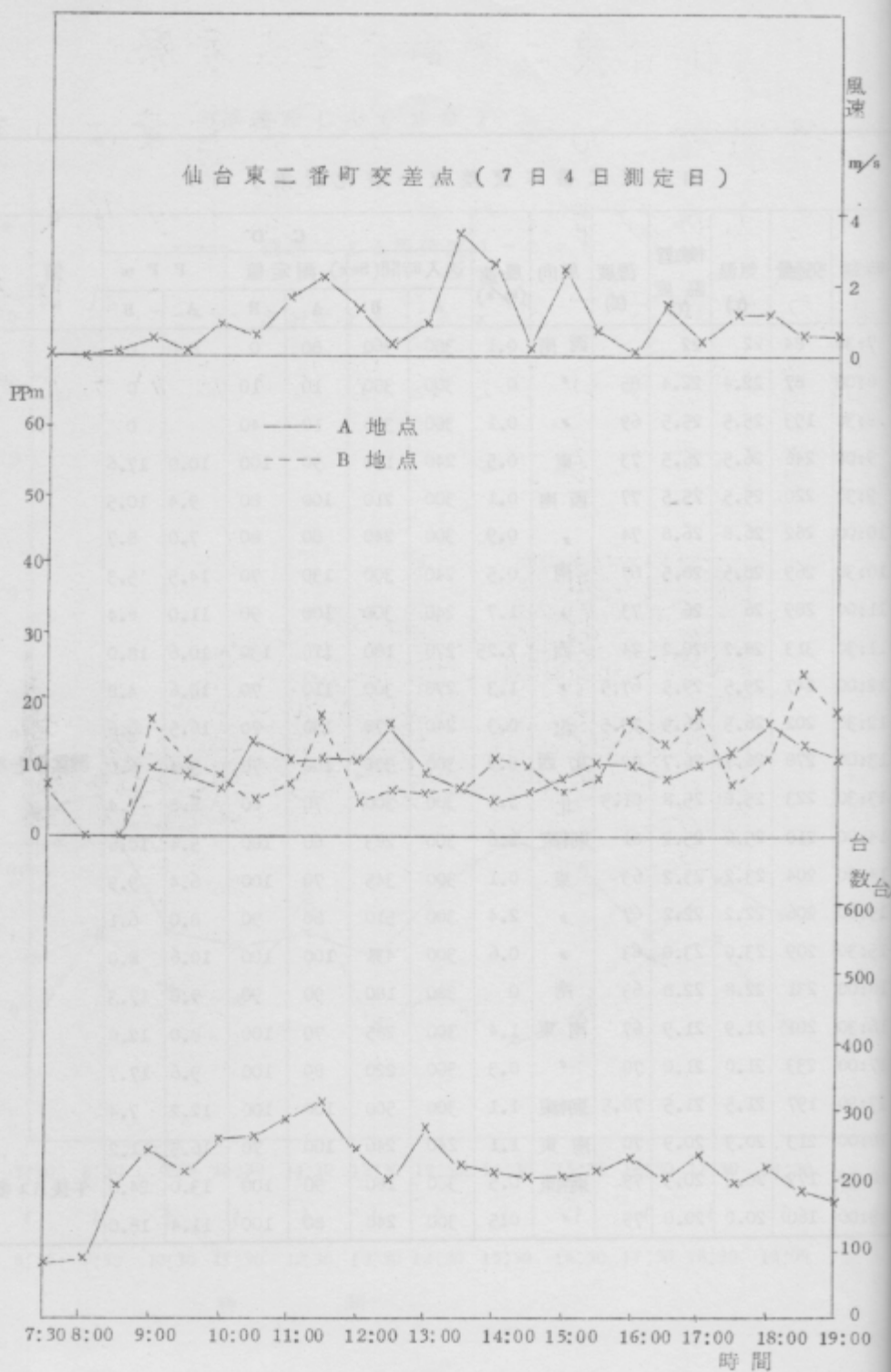
浮遊粉じん（仙台）



仙台東二番町交差点一酸化炭素予-9

時刻	交差量	気温 (℃)	検管 温度 (℃)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	C O						備 考
							送入時間(See)		測定値		P P m		
							A	B	A	B	A	B	
7:30	84	22	22		西南	0.1	300	360	80	0	8.0	0	
8:00	87	22.4	22.4	65	"	0	300	300	10	10		0	
8:30	193	25.5	25.5	69	"	0.1	300	300	10	40		0	
9:00	246	26.5	26.5	73	東	0.5	240	150	90	100	10.0	17.6	
9:30	220	25.5	25.5	77	西南	0.1	300	210	100	80	9.4	10.5	
10:00	262	26.8	26.8	74	"	0.9	300	240	80	80	7.0	8.7	
10:30	269	28.5	28.5	67	南	0.5	240	300	130	70	14.5	5.3	
11:00	289	26	26	73	"	1.7	240	300	100	90	11.0	8.4	
11:30	313	28.2	28.2	74	西	2.25	270	180	110	130	10.6	18.0	
12:00	247	29.5	29.5	67.5	"	1.3	270	300	110	70	10.6	4.8	
12:30	202	26.5	26.5	73.5	北	0.3	240	270	130	70	16.5	6.6	
13:00	278	26.7	26.7	82	北西	0.9	300	300	100	70	9.4	6.0	薄曇りとなる。
13:30	223	25.8	25.8	81.5	北	3.5	300	300	70	80	6.8	7.4	
14:00	210	25.2	25.2	81	東	2.6	300	283	60	100	5.4	10.6	
14:30	204	23.2	23.2	63	東	0.1	300	345	70	100	6.4	9.9	
15:00	206	22.2	22.2	67	"	2.4	300	510	80	90	8.0	6.1	
15:30	209	23.0	23.0	63	"	0.6	300	431	100	100	10.6	8.0	
16:00	231	22.8	22.8	63	南	0	300	180	90	90	9.6	17.3	
16:30	201	21.9	21.9	67	南東	1.4	300	285	70	100	8.0	12.8	
17:00	233	21.0	21.0	70	"	0.3	300	220	80	100	9.6	17.7	
17:30	197	21.5	21.5	70.5	東	1.1	300	500	100	100	12.2	7.4	
18:00	213	20.9	20.9	70	南東	1.1	240	246	100	70	16.5	11.2	
18:30	177	20.3	20.3	79	東	0.5	300	180	90	100	13.0	24.0	午後バス多し
19:00	160	20.0	20.0	79	"	0.5	300	240	80	100	11.4	18.0	

仙台東二番町交差点 (7日4日測定日)





# 仙台東二番町交差点考察

浮遊粉じん量、一酸化炭素量はいずれも他の都市と比較して最も少なく、かつ一日中一定しているが、これは交通量が少ないうえに道路の広かった事も考えられる。



仙台東二番町交差点