

## (2) TEA・Filter 法による交差点周辺のNO<sub>2</sub> 及びSO<sub>2</sub>の分析について

大気課 末次綱雄・山口満秀・武田裕二\*

はじめに

昭和53年度に鳥栖市首根崎交差点周辺のNO<sub>2</sub> 及びSO<sub>2</sub> の分布について調査を行ったところ、NO<sub>2</sub> 定量に対するSO<sub>2</sub> の妨害や、交差点周辺のNO<sub>2</sub> とSO<sub>2</sub> の関係について若干の知見を得たので報告する。

### 1. 測定法

#### 1-1 サンプリング

・シエルター I社製スチロール容器

60×52×95 mm

・ろ紙 TOYO、No 50

縦75 mm横50 mmのろ紙を2枚組合せ、佐藤等の方法で調整し、サンプリングを行い下端より50 mmを分析用とした。

#### 1-2 定量

・NO<sub>2</sub>

佐藤等の方法による。

・SO<sub>2</sub>

大塚等の方法による。

を加えて①50 μg/ml SO<sub>2</sub>、②40 μg/ml SO<sub>2</sub>、③30 μg/ml SO<sub>2</sub>、④20 μg/ml SO<sub>2</sub>、⑤10 μg/ml SO<sub>2</sub>の5種類のSO<sub>2</sub>濃度の異った標準列を作製し、SO<sub>2</sub>無添加の標準列と同時に発色させその吸光度を比較した。その結果を図1、と表1に示す。表1の最下段に示した数字は、無添加の標準に対するパーセントである。SO<sub>2</sub>が20 μg/ml以上共存すると明らかに負の妨害が認められ、50 μg/ml共存すると吸光度は65.7%にも減少する。

表1 NO<sub>2</sub>の検量線に対するSO<sub>2</sub>の影響

	SO <sub>2</sub> 無添加	SO <sub>2</sub> 1μg/ml	SO <sub>2</sub> 2μg/ml	SO <sub>2</sub> 3μg/ml	SO <sub>2</sub> 4μg/ml	SO <sub>2</sub> 5μg/ml
NO <sub>2</sub> 0.1μg/ml	0.046	0.044	0.040	0.037	0.033	0.031
NO <sub>2</sub> 0.2μg/ml	0.090	0.083	0.077	0.070	0.064	0.062
NO <sub>2</sub> 0.3μg/ml	0.135	0.125	0.116	0.103	0.096	0.087
NO <sub>2</sub> 0.4μg/ml	0.178	0.166	0.155	0.138	0.128	0.116
NO <sub>2</sub> 1.0μg/ml	0.440	0.413	0.380	0.342	0.317	0.288
%	—	93.5	86.4	77.6	71.8	65.7

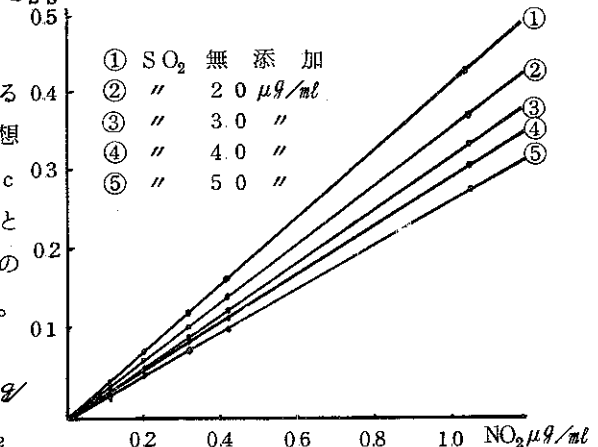
### 2. NO<sub>2</sub> 定量に対するSO<sub>2</sub> の妨害

交差点周辺はディーゼルエンジンの燃料である軽油中の硫黄分による高濃度のSO<sub>2</sub> 汚染が予想される。NO<sub>2</sub> 定量の発色機構はJacobs-Hochheiser法と同様であるのでSO<sub>2</sub>が妨害すると思われる、SO<sub>2</sub>によるNO<sub>2</sub> 定量に対する妨害の程度、及び妨害の除去法について検討を行った。

#### 2-1 SO<sub>2</sub> に対する妨害

NO<sub>2</sub> として1 μg/ml、0.4 μg/ml、0.3 μg/ml、0.2 μg/ml、0.1 μg/mlの標準液にSO<sub>2</sub>

図1 NO<sub>2</sub>の検量線に対するSO<sub>2</sub>の影響



\*公課対策課

2-2 妨害の除去

共存するSO<sub>2</sub>を分解するため対応する量の過酸化水素を添加した。

表2 A; NO<sub>2</sub> 標準液

	吸光度 (平均, n=3)	Percentage
A	0.440	—
B	0.288	65.5
C	0.439	99.8

1 μg/ml

B; NO<sub>2</sub>

1 μg/ml

SO<sub>2</sub>

5 μg/ml

C; Bに過酸化水素を添加したもの

表2に示す様にSO<sub>2</sub>の妨害は対応する量の過酸化水素の添加で除去できるが、操作を簡略化するために一定量の過酸化水素の添加する方法の検討を行った。30%の過酸化水素水を10万倍にうすめたもの(1mlがSO<sub>2</sub>約5.7μgと対応する。)を1mlずつ段階的に10mlまで標準液(NO<sub>2</sub> 1μg/ml)に加え吸光度を比較したところ無添加の標準液の吸光度は0.440で、希釈した過酸化水素を10ml添加したものは0.436とわずかに低値を示すが実用上問題はないと思われる。10ml以上添加する時はNO<sub>2</sub>が検量線の範囲を越えるので添加量は10mlとした。

3. 交差点周辺のNO<sub>2</sub>及びSO<sub>2</sub>の分析

鳥栖市は国道3号線及び国道34号線を有する交通の要衝で特に3号線は県下で最も自動車通行台数の多い道路である。そこで自動車排ガスによる地域汚染の実態を把握するために国道3号線沿いで、民家の連たんしている鳥栖市の曽根崎交差点でNO<sub>2</sub>及びSO<sub>2</sub>を測定した。サンプリングは地上約1.5mの高さで24時間サンプリング、地点数は交差点を中心に50mのmeshで66カ所、期間は昭和53年12月12日~13日、昭和54年3月8日~9日とした。

3-1 測定結果

測定結果を表3-1、3-2に示す。NO<sub>2</sub>

表3-1 NO<sub>2</sub> 測定結果

No.	12/12~12/13	3/8~3/9	No.	12/12~12/13	3/8~3/9
1	219	519	34	297	391
②	1144	860	35	291	420
3	343	506	③⑥	1121	637
4	181	349	37	285	470
5	136	367	38	241	440
6	272	453	39	271	533
⑦	1165	1086	40	270	422
8	308	467	41	224	452
9	257	305	42	250	457
10	259	397	43	364	534
11	220	460	④④	819	959
12	333	452	45	269	440
13	262	499	46	306	438
⑬	1221	901	47	298	428
15	234	362	48	195	390
16	224	327	49	255	376
17	230	429	50	302	405
18	219	521	⑤①	949	498
19	265	387	52	213	540
20	270	414	53	278	412
⑳	1330	1035	54	248	416
22	240	394	55	341	588
23	266	428	⑤⑥	1416	1216
24	180	343	57	241	431
25	288	394	⑤⑧	1051	895
26	300	516	⑤⑨	1030	欠測
27	457	628	⑥⑩	1419	欠測
28	224	608	⑥①	1207	1170
⑳	1456	1326	⑥②	1056	981
30	408	509	⑥③	963	1029
31	251	444	⑥④	1061	902
32	243	378	⑥⑤	1279	988
33	291	424	⑥⑥	1288	108.7

表3-2 S O<sub>2</sub> 測定結果

No	μg/100cm <sup>3</sup> /日		No	μg/100cm <sup>3</sup> /日	
	12/12~12/13	3/8~3/9		12/12~12/13	3/8~3/9
1	172	563	34	26.7	550
②	1220	1255	35	178	588
3	224	29.5	③⑥	1477	77.5
4	137	31.3	37	241	440
5	61	22.5	38	146	279
6	203	36.3	39	193	284
⑦	1374	1143	40	205	284
8	241	284	41	160	304
9	159	19.1	42	164	27.5
10	241	16.4	43	298	488
11	241	530	④④	953	1675
12	238	33.6	45	144	19.0
13	142	32.0	46	226	325
⑭	1477	1350	47	27.3	25.1
15	121	19.3	48	144	26.1
16	118	14.4	49	212	273
17	11.4	22.8	50	146	311
18	142	46.5	⑤①	1063	693
19	169	23.4	52	146	590
20	10.9	21.9	53	23.2	230
⑰	1638	1500	54	23.3	248
22	142	21.8	55	22.7	46.3
23	51	16.6	⑤⑥	155.6	196.6
24	8.3	16.6	57	10.8	25.6
25	20.7	37.6	⑤⑧	116.3	1030
26	18.4	52.5	⑤⑨	112.2	欠測
27	38.1	51.3	⑥⑩	173.8	欠測
28	15.3	48.5	⑥①	138.7	217.5
⑲	201.6	216.0	⑥②	136.9	181.0
30	34.3	42.4	⑥③	116.8	187.5
31	13.3	33.1	⑥④	127.1	150.0
32	9.3	22.4	⑥⑤	157.4	172.5
33	18.6	33.4	⑥⑥	116.6	132.5

も S O<sub>2</sub> もほぼ対数正規分布に従うため(図2、図3参照)測定結果の処理は対数変換を施して行った。サンプルナンバーに丸印を施したものが国道3号線の道路端に設置したもので他の地点と比較してNO<sub>2</sub> も S O<sub>2</sub> も高い値を示しており高度の汚染が認められる。しかし国道3号

図2 NO<sub>2</sub> の累積度数分布

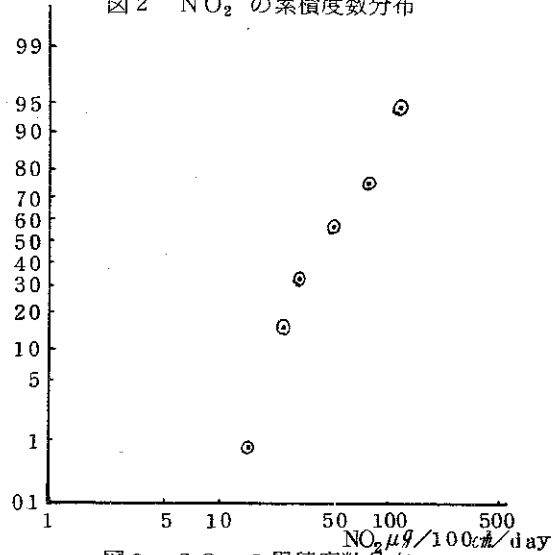
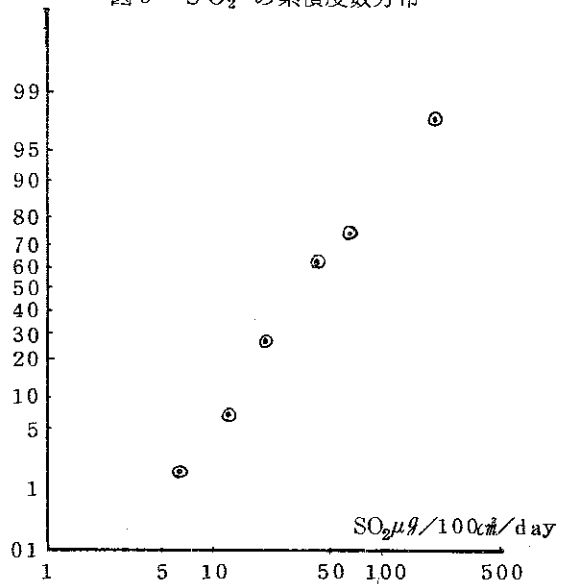


図3 S O<sub>2</sub> の累積度数分布



線からの距離別に平均をとると図4-1、4-2、4-3に示すように50 m以上離れた地点ではNO<sub>2</sub> も S O<sub>2</sub> もほとんど差のない値を示し曾根崎交差点周辺では自動車排ガスの直接影響を受ける範囲は国道3号線から50 m未満の

域と思われる。

図4-1 NO<sub>2</sub> 及びSO<sub>2</sub> の道路からの距離

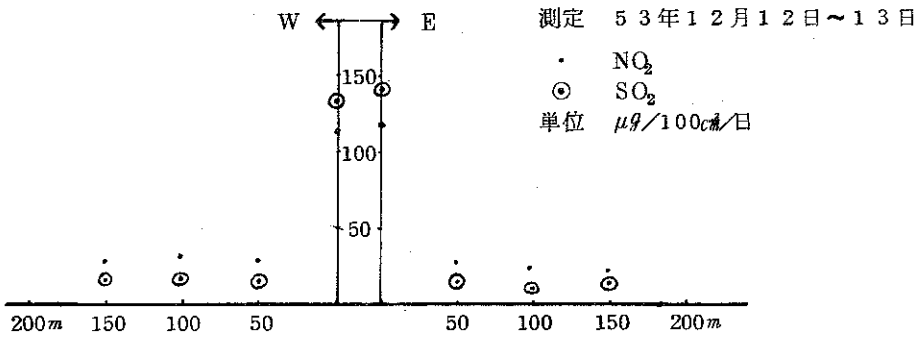


図4-2 NO<sub>2</sub> 及びSO<sub>2</sub> の道路からの距離減衰

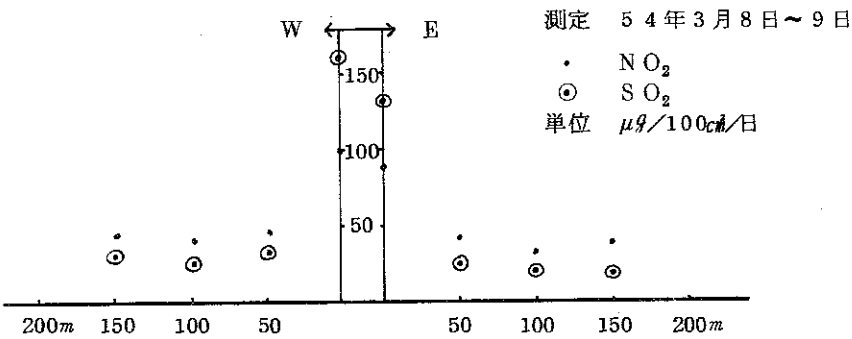
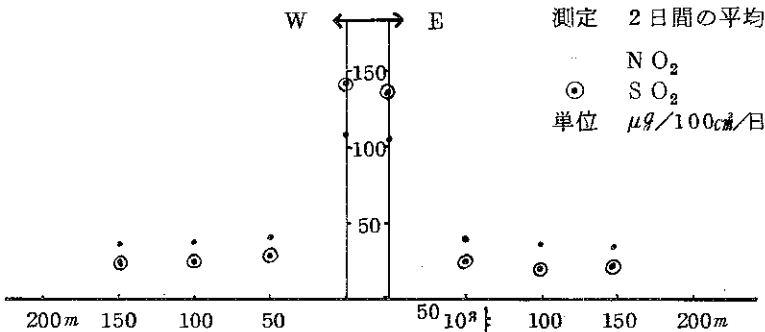


図4-3 NO<sub>2</sub> 及びSO<sub>2</sub> の道路からの距離減衰



3-2 NO<sub>2</sub> - SO<sub>2</sub> の関係

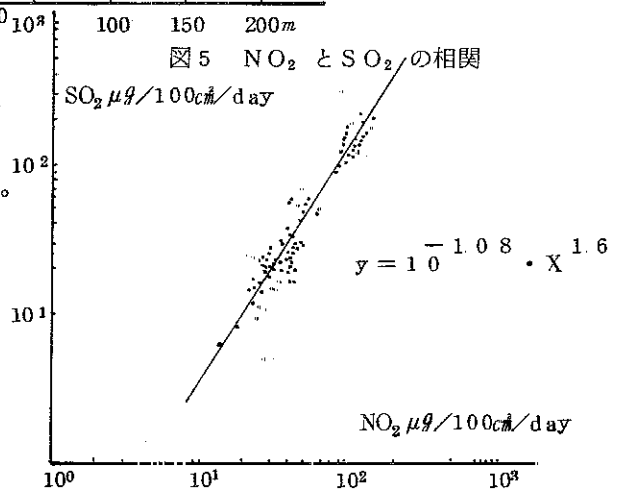
NO<sub>2</sub> とSO<sub>2</sub> を両対数グラフにプロットしたところ(図5)ほぼ一直線に並び道路端に設置したグループと他のグループの2つに分れた。NO<sub>2</sub> とSO<sub>2</sub> の相関係数は0.95と高く回帰式は

$$y = 10^{-1.08} \cdot x^{1.6}$$

y ; SO<sub>2</sub> ( μg/100 cm<sup>3</sup>/日 )

x ; NO<sub>2</sub> ( " )

図5 NO<sub>2</sub> とSO<sub>2</sub> の相関



であった。又、等濃度線図(図6-1、6-2、  
図7-1、7-2)も $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ ともに似  
たパターンで、排出源が同一である事を示唆し  
ている。

すなわち、国道3号線から50 m以上離れた  
地域でも直接ではないが自動車排ガスの影響を  
受けているものと思われる。

図6-1

$\text{NO}_2$  等濃度線図

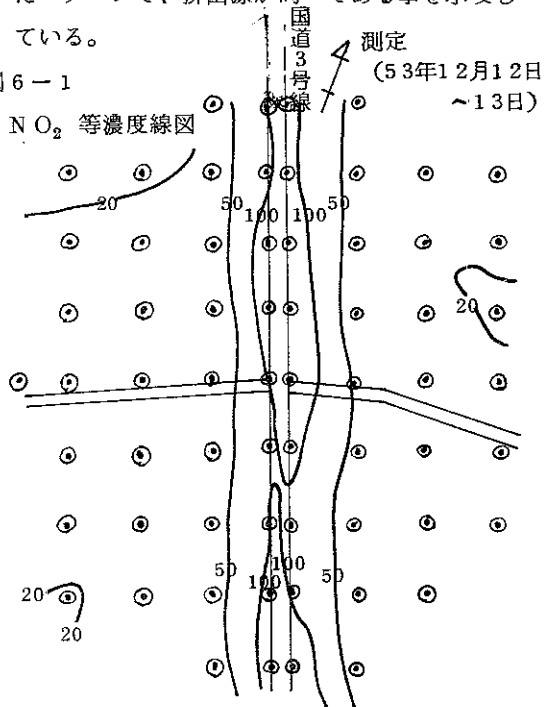


図6-2

$\text{NO}_2$  等濃度線図

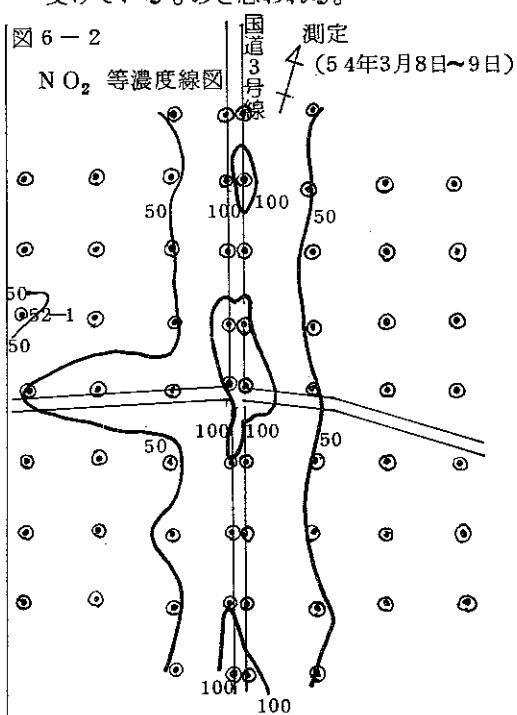


図7-1

$\text{SO}_2$  等濃度線図

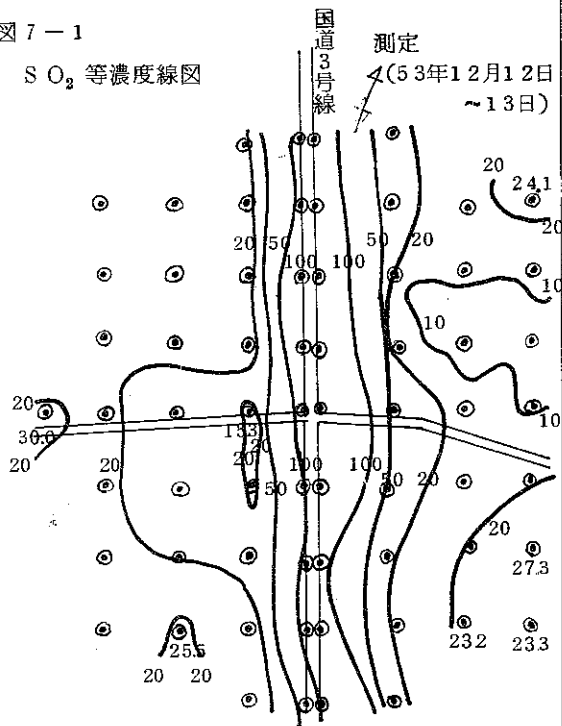
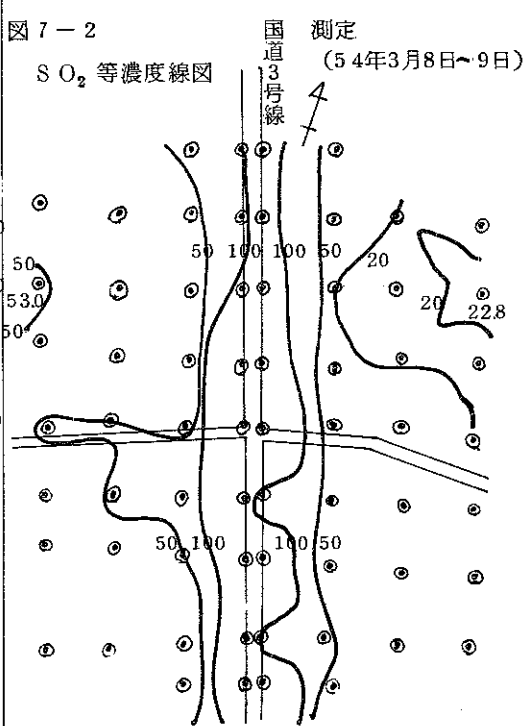


図7-2

$\text{SO}_2$  等濃度線図



## ま と め

- 1) IEA-Filter法による $\text{NO}_2$ の定量には $\text{SO}_2$ が妨害し、それは過酸化水素の添加により除去できる。
- 2)  $\text{NO}_2$ と $\text{SO}_2$ は高い相関を示し、曾根崎交差点周辺は自動車排ガスの影響を受け、特に道路端は高濃度の汚染が認められる。

## 文 献

- 1) 佐藤静雄、井上 勇、石塚謙一、市橋正之、  
公害と対策 13(3)  
292(1977)
- 2) 大塚幸雄、村上武弘、金子幹宏、兵野貞雄、  
和田 裕、大気汚染学会誌  
13(6) 233 (1978)