

大 気 汚 染 調 査 報 告

(第 1 報)

環境衛生科 児 玉 栄 一 郎
 船 木 忠 一
 理化学検査科 斉 藤 ミ キ

I はじめに

最近における著しい産業の発展に伴い、ばい煙、汚水、騒音、悪臭等、各種の公害問題が発生し、全国的な社会問題となってきた。殊に、ばい煙、自動車の排気ガス等による大気汚染は人命に直接関係し、その影響は広範囲に及ぶ。従来傾向として産業の発展と公害の度合は常に平行状態を辿っている感があることは否定出来ない事実であろうと思われるが、今後は科学の進歩に伴い、或程度の公害発生を抑制し、人間の健康を守りながら産業の発展を計ることは可能であると考えられ又それを期待するものである。

秋田県の大気汚染による公害は、目下のところ小部分的には発生しているが、全般的に考えた場合それ程著しい公害問題はない。全国に比較し所謂、清浄な青空の県であろう。秋田県のほぼ中心にある秋田市は、昭和40年

11月1日新産業都市に指定され、近い将来各種工場の新設が予想されるが、この喜ばしい産業の発展を願い、且つ大気汚染による公害を防止し、住民の健康を維持するを目的として、秋田県企画開発部総務課の計画と協力により、昭和41年より秋田市内における亜硫酸ガス、並びに降下ばい塵の調査を行ったので、第1報としてその調査成績について述べる。

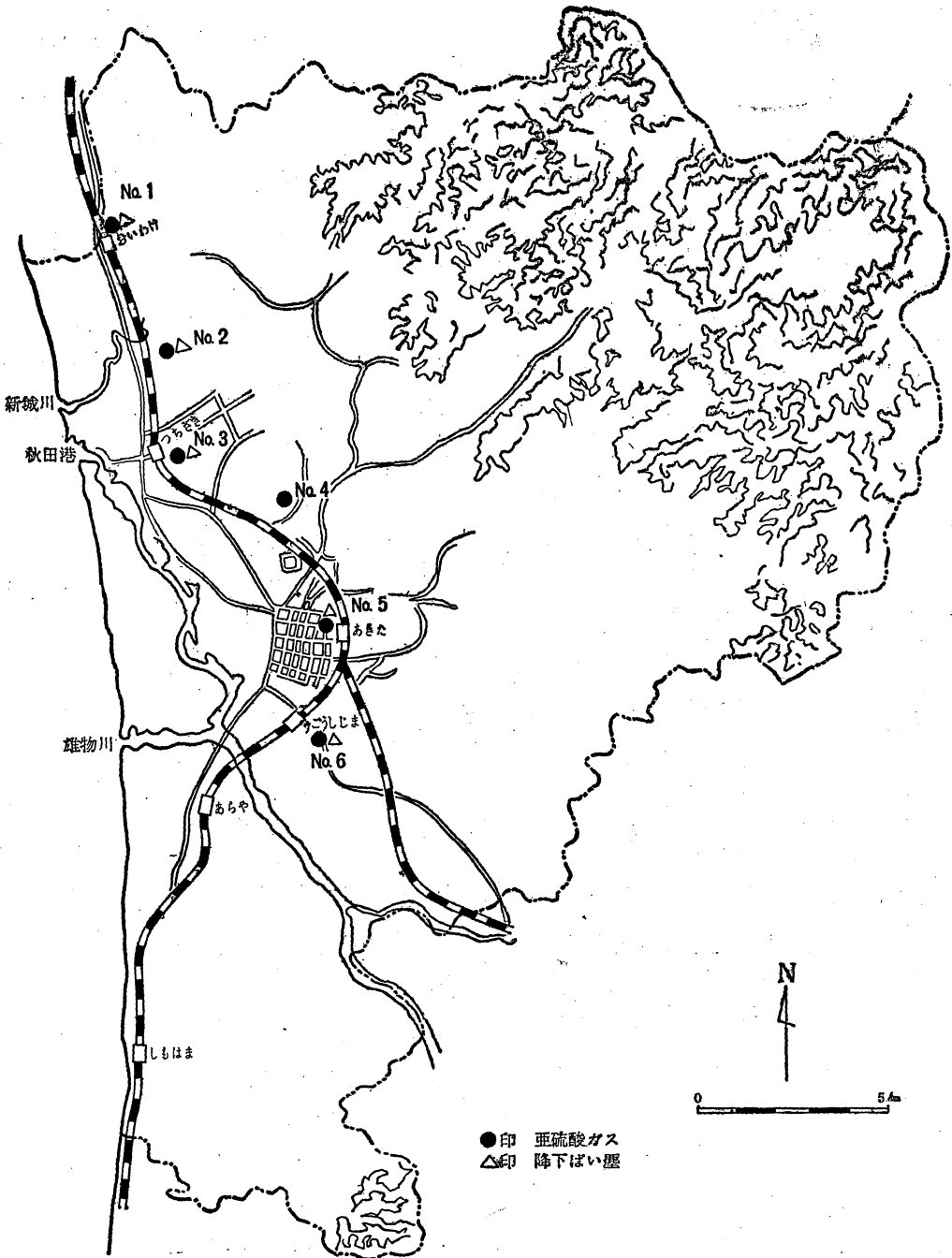
II 調査地点

秋田市内における調査地点を第1図に示す。○印が亜硫酸ガスの測定地点であり△印が降下ばい塵の測定地点である。今回は人員、器材等の関係で、亜硫酸ガスの測定地点をNo1～No6までの6ヶ所とし、降下ばい塵についてはNo4を除き5ヶ所の最小限度に止めた。

第1表 調 査 地 点

調査地点番号	設置場所	海岸からの距離 km	標高 m	設置地点の高さ(地上から)		備考
				亜硫酸ガス m	降下ばいじん m	
No. 1	金足高等農学校	2.3	13.8	1.5	3.0	校庭
No. 2	高等工業専門学校	3.5	11.5	12.5	11.0	屋上
No. 3	土崎中学校	2.5	9.5	1.5	15.0	校庭
No. 4	外旭川中学校	4.5	7.8	1.5	—	〃
No. 5	衛生科学研究所	5.5	9.5	14.5	13.0	屋上
No. 6	南高等学校	5.0	3.9	13.5	12.0	〃

第1図 亜硫酸ガス、降下ばい塵調査地点
(秋 田 市 内)



各調査地点については第1表に示しているが更に概略的状況は次のとおりである。

No 1. 秋田県立金足高等農学校（秋田市金足追分字海老穴）

奥羽本線追分駅より北に約1km離れたところに位置し、広々とした農園に包まれた校舎である。西側グラウンド直ぐ近くには、船川行きの電車が通っているが、比較的閑散とした場所である。

No 2. 秋田国立高等工業専門学校（秋田市飯島字長山下）

秋田市中心の北端に位置し、最近開発された土地で、将来は住宅地として発展するものと思われるが、現在は学校関係の建物だけが点々として散在している。

No 3. 秋田立土市崎中学校（秋田市土崎寺内將軍野）

奥羽本線土崎駅より東に200mの地点で、南に500m下った所には日本国有鉄道土崎工場がある。

No 4. 秋田市立外旭川中学校（秋田市外旭川八幡田）

旧秋田市郊外にあり、西方約400m地点に秋田操車場があるが、附近一体は田圃で囲まれている。

No 5. 秋田県衛生科学研究所（秋田市千秋明徳町）

秋田駅から西に徒歩で約10分位離れた場所で、東北東約500m地点には千秋公園があり、南側約100mの地点一帯は秋田市目抜通り商店街で、最近は殊に自動車交通が頻繁である。

No 6. 秋田県立南高等学校（秋田市仁井田潟中島）

羽越本線羽後牛島駅より東南に約800mはなれたところで、秋田市中心街の南端に位置しており、校舎東側すぐ近くに国道13号線バイパスが通っていて、輸送貨物自動車の交通頻繁な場所であ。

II 調査方法

A 亜硫酸ガス測定

百葉箱使用による二酸化鉛法である。

二酸化鉛……D S I R標準品

布……………サンホライズブロード60番

素焼円筒……外周10.3cm, 長さ15.0cm (西村工業製)

定量法……………クロラニル酸バリウムによる比色法 (日立製分光々電光度計使用, 測定波長530 m μ)

B 降下はい塵の調査

デポジットゲージ(柴田製)を使用し、約1ヶ月間放置し採取した試料について、不溶性成分と溶解性成分に分けて分析を行った。タール分は、アセト1抽出法。硫酸イオンは硫酸バリウムによる重量法。カリシウムはEDTAによる滴定法。

IV 気象条件

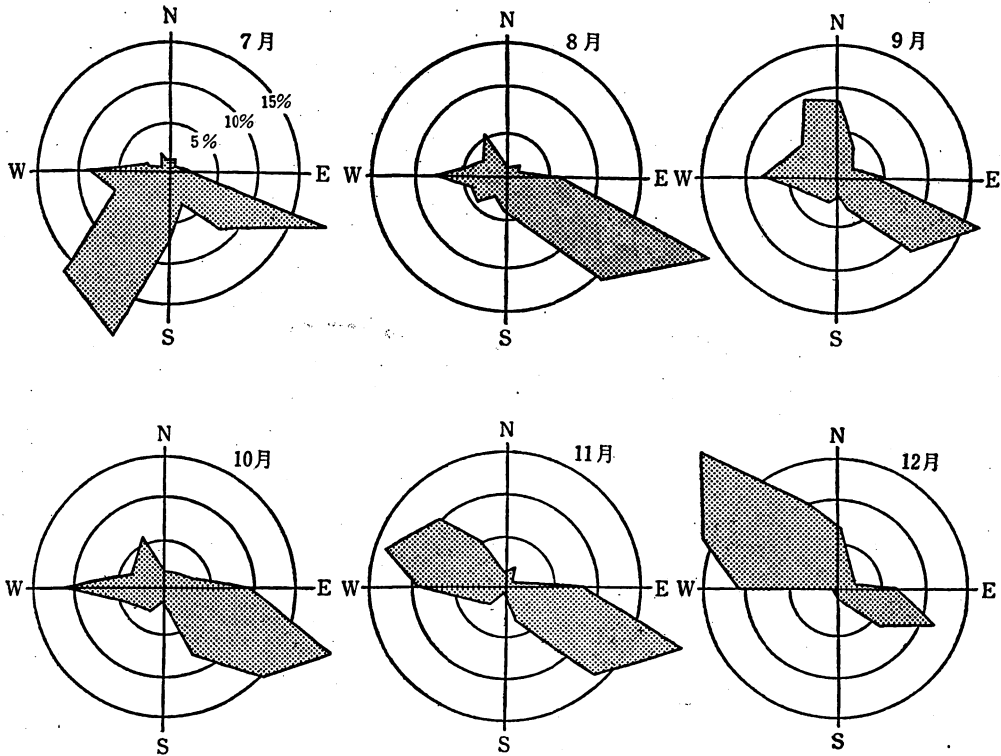
亜硫酸ガスの測定は昭和41年7月から実旁し、降下ばい塵の調査は9月から実施したもので、7月から12までの気象条件は、秋田地方気象台で観測した成績によると第2表のとおりである。この中、風向頻度、風速を図示したものが第2図である。調査期間における秋田市の気温は7月か8.9~29.9°C平均20.6°C, 8月は15.8~33.7°C平均24.8°C, 9月9.0~30.7°C平均19.3°C, 10月2.2~23.8°C平均14.5°C, 11月-3.2~19.0°C平均7.5°C, 12月-8.6~8.2°C平均0.1で、各月においても寒暖の差が比較的激しい。また雨量については、8月の139.6~7月の380.5mmの範囲を占め、相当多い雨量である。風向は第2図に示したように7月は南南西の風が多く、12月は北西の風が多くなっているが、総体的に観察すると大小の差はあるが常に東南東の風が吹いていることが解る。

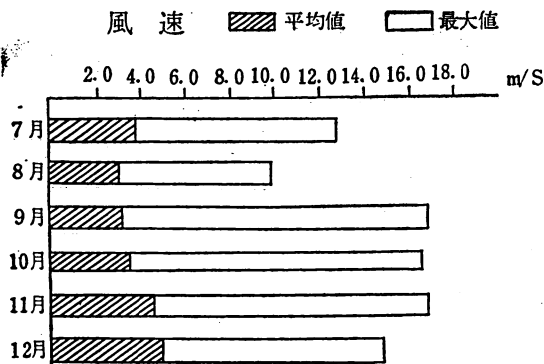
第2表 気 象 観 測 値

(秋田地方気象台)

月 別	気 温			平均 湿度 %	降水量 mm	風速 m/S		風 向 観 測 値																	
	平均 °C	最高 °C	最低 °C			平均	最大	N	NNE	NE	E	ESE	S	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	0.6 以下		
7月	20.6	29.9	8.9	87.	380.5	3.7	12.8	SW	7	7	1	6	25	132	63	29	41	142	122	38	64	23	11	18	15
8月	24.8	33.7	15.8	81.	139.6	2.9	9.8	ESE	13	7	16	12	44	220	112	37	23	15	26	27	58	28	24	41	41
9月	19.3	30.7	9.0	76.	143.7	3.2	16.8	SW	62	26	18	15	42	124	89	25	13	22	20	27	57	44	40	68	28
10月	14.5	23.8	2.2	79.	238.0	3.5	16.5	WSW	17	15	17	24	69	145	104	40	10	15	26	36	82	30	35	47	32
11月	7.5	19.0	-3.2	74.	262.7	4.7	17.0	WSW	12	16	3	8	65	151	102	33	5	6	15	21	65	99	77	34	8
12月	0.1	8.2	-8.6	73.	185.6	4.9	15.0	NW	53	23	17	13	47	83	37	9	4	1	2	3	81	124	165	73	9

第2図 風 向 頻 度、風 速





V 調査成績

A 亜硫酸ガス測定

各地点における7月～12月の調査成績を第3表に示し、各地点の月別変動を第3図に示した。秋田市内であって

も地点により相当変化があり、一定した変動は得られなかった。調査成績は $\text{SO}_3 \text{mg/day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ として、7月は0.07～0.58、8月は0.04～0.24、9月は0.03～0.49、10月は0.14～0.65、11月0.17～0.69、12月は0.03～3.48で、12月にNo2の地点が異状な成績を示したことが注目される。次に各地点における7月～12月までの平均成績および各月の最高値比較を第4図に示した。調査地点No1の平均値は $0.09 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ で6地点中もっとも低い成績であり、No2は12月の3.48mgが影響して平均値も $0.75 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ と一番高い成績を示している、No3は $0.27 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ 、No4は $0.22 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ 、No5 $0.35 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ 、No6は $0.42 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ と大差ない成績である。又、最高値比較では8月が $0.24 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ で最も低く、12月が $3.48 \text{mgSO}_3/\text{day}/100\text{cm}^3\text{PbO}_2$ で最高である。

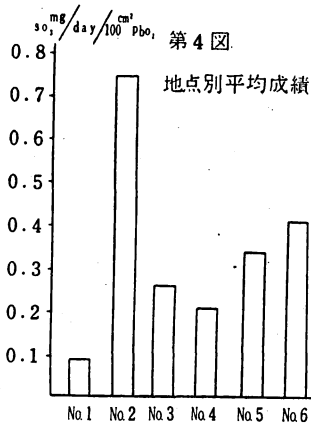
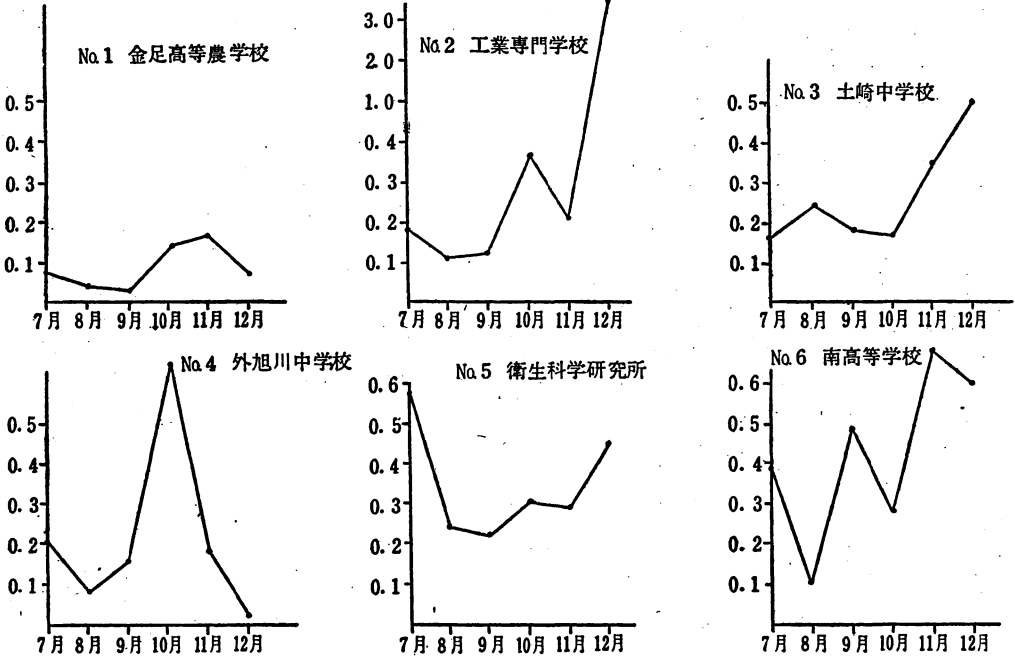
第3表 亜硫酸ガス測定成績

(昭和41年7月～12月)

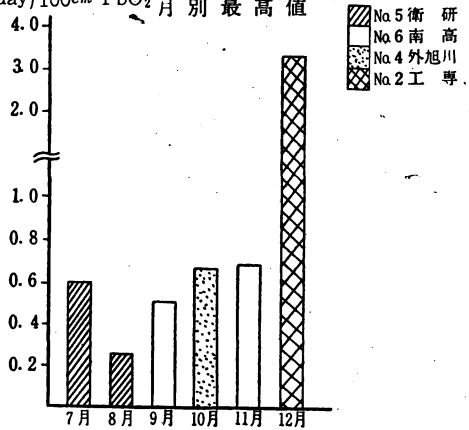
設置地点	月 別						平均
	7月分	8月分	9月分	10月分	11月分	12月分	
No.1 金足高等農学校	0.07	0.04	0.03	0.14	0.17	0.08	0.09
No.2 高等工業専門学校	0.18	0.11	0.13	0.37	0.21	3.48	0.75
No.3 土崎中学校	0.17	0.24	0.18	0.17	0.35	0.50	0.27
No.4 外旭川中学校	0.20	0.08	0.16	0.65	0.18	0.03	0.22
No.5 衛生科学研究所	0.58	0.24	0.22	0.30	0.29	0.45	0.35
No.6 南高等学校	0.39	0.10	0.49	0.27	0.69	0.61	0.42

第3図 亜硫酸ガスの経月変化（二酸化鉛法）

$SO_3 mg/day/100cm^2 PbO_2$



$SO_3 mg/day/100cm^2 PbO_2$ 月別最高値



B 降下ばい塵調査成績

降下ばい塵調査は9月から実施したので、9月～12月の成績を第4表に示し、その地点別平均成績を第5表に示す。更に降下ばい塵総量について比較したのが第5図である。

降下ばい塵総量は $\text{ton}/\text{km}^2/\text{Month}$ 成績で示すと、No 1が2.95～5.96、平均4.68で最も少く、No 2は2.99～6.79平均、5.13、No 3は2.15～7.31、平均5.37、No 5

は4.06～10.51、平均8.22、で一番多い。No 6は4.61～9.15、平均6.90、で二番目に多い成績である。タール分の平均はNo 1が0.34、No 2は0.26、No 3は0.34、No 5は0.45、No 6は0.24で総平均0.33となり幾分多いように思われる。これに反し、硫酸イオンは地点別平均値が0.67～1.16総平均0.96、カルシウムの地点別平均0.05～0.18総平均0.10で比較的少ない成績である。

第4表 調査地点別降下ばい塵、測定成績

$\text{ton}/\text{km}^2/\text{Month}$

調査地点	No 1 金足高農				No 2 国立工専				No 3 土崎中学				No 5 衛生科学研究所				No 6 南高等学校																																																																			
	9月	10月	11月	12月	9月	10月	11月	12月	9月	10月	11月	12月	9月	10月	11月	12月	9月	10月	11月	12月																																																																
月別																																																																																				
試験項目																																																																																				
貯水量 (ml)	8200	18000	14400	12840	8000	14900	15600	10800	7360	15300	14700	8400	7700	17200	18400	18000	7600	14500	16400	12000																																																																
I・H	4.9	5.0	4.9	5.1	4.4	4.7	5.2	5.8	4.8	4.9	4.3	4.6	5.8	5.6	4.9	5.8	4.6	4.5	4.7	4.0																																																																
降下ばいじん総量	2.95	5.44	5.96	4.65	2.99	6.79	5.78	4.94	4.33	7.31	6.58	2.15	4.06	9.95	10.51	8.33	4.61	7.07	9.15	6.84																																																																
不溶解性成分	不溶解物質総量				2.00				3.10				2.05				1.34				3.23				3.35				2.68				0.68				3.11				5.09				5.01				2.50				3.41				3.97				4.94				1.58																			
	タール分				0.10				0.66				0.64				0.18				0.12				0.73				0.02				0.17				0.09				0.66				0.52				0.12				0.07				0.73				0.71				0.32				0.11				0.07				0.59				0.19			
	灰分				0.91				2.15				1.76				0.88				0.80				2.17				1.41				1.11				1.55				1.56				1.25				0.55				1.57				3.21				3.49				1.59				2.05				2.78				3.94				1.00			
溶解性成分	タール分外可燃性物質				0.85				0.20				0.15				0.07				1.08				0.20				0.62				0.06				1.59				1.13				0.91				0.01				1.47				1.15				0.81				0.59				1.25				1.12				0.41				0.39			
	蒸発残留物総量				1.09				2.45				3.41				3.52				0.99				3.69				3.73				3.60				1.10				3.96				3.90				1.47				0.95				4.86				5.50				5.83				1.20				3.10				4.21				5.26			
	灰分				0.85				0.51				1.95				0.87				0.47				1.02				1.00				0.99				0.29				1.26				1.13				0.08				0.15				2.23				2.20				0.17				0.86				1.46				1.65				0.94			
成	灼熱減量				0.24				1.94				1.46				2.65				0.54				2.67				2.73				2.61				0.81				2.70				2.77				1.39				0.80				2.23				3.80				5.66				0.34				1.64				2.56				4.32			
	硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)				0.76				0.65				0.68				0.62				0.03				2.26				0.87				1.19				0.03				1.50				1.31				1.25				0.02				1.60				1.60				1.45				0.03				1.53				1.25				1.69			
	カルシウムイオン				0.09				0.10				0.01				0.02				0.04				0.08				0.10				0.04				0.12				0.18				0.08				0.06				0.18				0.20				0.21				0.14				0.09				0.08				0.11				0.24			

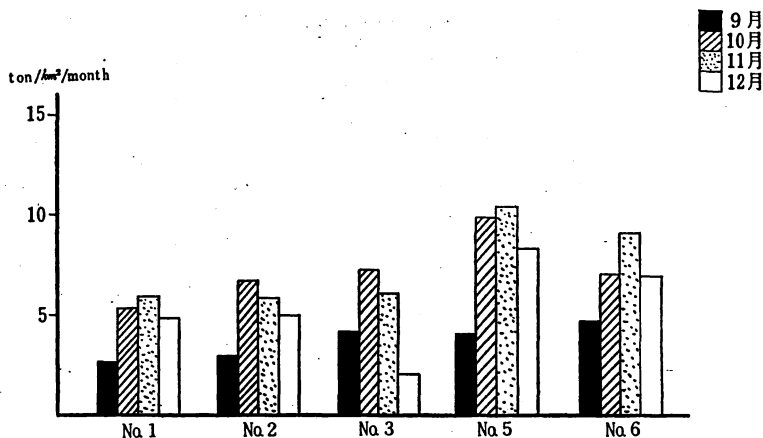
第5表 地点別平均成績

(9月～12月)

$\text{ton}/\text{km}^2/\text{Month}$

調査地点	降下ばい塵総量	不溶解成分				溶解成分					%	
		灰分	タール分	タール分外の可燃性物質	不溶解物質総量	灼熱減量	灰分	溶解性蒸発残留物	イオン 硫酸 カルシウム		不溶解成分	溶解成分
No. 1	4.68	1.42	0.34	0.31	2.07	1.57	1.04	2.61	0.67	0.05	44.2	55.8
No. 2	5.13	1.37	0.26	0.49	2.12	2.14	0.87	3.01	0.83	0.06	41.3	58.7
No. 3	5.37	1.47	0.34	0.96	2.77	1.91	0.69	2.60	1.02	0.11	51.6	48.4
No. 5	8.22	2.46	0.45	1.00	3.91	3.12	1.19	4.31	1.16	0.18	47.6	52.4
No. 6	6.90	2.44	0.24	0.79	3.47	2.21	1.22	3.43	1.12	0.13	50.3	49.7
平均	6.06	1.83	0.33	0.71	2.87	2.19	1.00	3.19	0.96	0.10	47.4	52.6

第5図 地点別、月間降下ばいじん総量



Ⅵ 成績結果並びに考察

亜硫酸ガス測定については調査地点が6ヶ所で7月～12月までの6ヶ月間の成績について述べたが、地点別平均成績は0.09～0.75mgSO₃/day/100cm³PbO₂の範囲である。二酸化鉛法による亜硫酸ガスによる汚染度判定標準として、川崎衛生試験所の寺部本次氏は次のように区分している。

汚染第1度	0.5以上1.0未満	軽微な汚染
〃〃第2度	1.0以上2.0未満	普通度の汚染
〃〃第3度	2.0以上3.0未満	中等度の汚染
〃〃第4度	3.0以上4.0未満	やや高度の汚染
〃〃第5度	4.0以上	高度の汚染

SO₃mg/day/100cm³PbO₂として2.0mg以上のところは注意すべきであろうと述べている。

降下ばい塵については、調査地点が5ヶ所で9月～12月までの4ヶ月間の成績で、その地点別平均値は降下ばい塵総量が4.68～8.22 t/km²/月である。短期間の調査であるが、現在公害で問題となっている川崎市や大阪等の10～40 t/km²/月位の量から考えた場合、相当少い量である。併し降下ばい塵総量は大気汚染調査における一つの目安であって、降下ばい塵総量を以って直接汚染度を判定することは出来ないと考えられる。この調査は今後も継続して行われるものであるが、企画開発部総務課の多大な御援助のもとに行われるものであることを附記し、更に御協力を戴いた秋田地方気象台の方に感謝する次第である。

文 献

- 1) 寺部本次・二酸化鉛法による亜硫酸ガス汚染の測定法(大気汚染Vol. No5別刷)
- 2) 厚生省環境衛生局公害課監修：全国大気汚染状況測定資料，第1集 1965.7
- 3) 福岡県衛生部：福岡県における大気汚染(第3号)(第4号)
- 4) 愛知県：大気汚染調査報告，第4報
- 5) 千葉県衛生研究所：千葉県衛生研究所年報13(1965)
- 6) 北海道立衛生研究所：北海道の大気汚染調査測定結果報告，第1報