

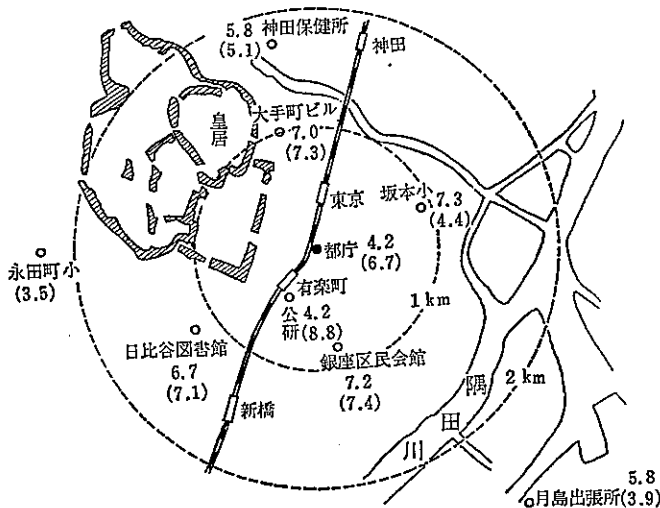
亜硫酸ガスに関する常時測定点の地域代表性について

朝来野 国彦 泉川 碩雄 伊藤 宣夫
 早福 正孝 永田 倫子 広野 富雄
 中野 欣嗣 山崎 博 大平 俊男
 (東京都公害局監察部)

1 はじめに

大気汚染状況の監視は、各自治体とも常時測定室を設置して行なっている。東京都においても1962年都庁前で亜硫酸ガスの常時測定をはじめて以来、年々規模を質量ともに増強し、1971年3月現在22カ所の常時測定室を設置している。常時測定室の設置場所は、事前に調査研究を行ない地域代表性を検討したうえで決定されるべきである。しかし、場所的な制約や時間的な問題から東京都においてもこのような段階をへて設置されたとはいえない。地域代表性は汚染質によっても大いに異なることが予想されるが、本報では環境基準も規定され防止対策においてももっとも進んでいる亜硫酸ガスについて検討した。すでに大平¹⁾が1968年に3カ所の常時測定室について亜硫酸ガスの地域代表性の解析を行なっている。

図1 都庁前常時観測点周辺の臨時測定点
 1968. 8. 1~9. 16, 1969. 12. 17~1970. 1. 11



2 測定

各常時測定点の周辺に8~9カ所の臨時測定点を設置し各々1カ月間導電率法で亜硫酸ガス濃度の連続測定を行なった。設置した場所は、公立学校を中心とした公共施設が主体で、高度は例外を除けば5~10m地点である。本報で報告する測定室と季節は、都庁前(冬、夏)、板橋区役所(冬)、糎谷保健所(冬)、都立衛生研究所(冬)である。

3 解析方法

(1) 代表性の定義

固定測定室の目的の一つは、環境の平均的なレベルを知ることである。したがって、固有の発生源からの影響を強く受ける地域については別の監視体制が必要となっ

てくる。ここでは、平均的な濃度の代表値として、常時測定室が代表しうる地域について検討した。

(2) 計算方法

全測定時間の算術平均を単純に比較するのでは、平均的なレベルを正しく比較したとはいえない。本報では、次の条件に合致した地域を代表性をもつとした。

① 全測定期間について、経時変化を幾可平均によって算出し、グラフにしたものを比較しグループ分けを行なった。

② 全測定期間の1時間平均値から理論的に16%、50%、84%値を算出し、各々に測定精度を考慮して±2pphmの濃度幅を与えて比較しグループ分けをした。

表1 都庁前測定点の代表性

観測地名	1969. 8. 1~9. 16			1969. 12. 17~1970. 1. 11		
	± 2 pphm	± 4 pphm	時系列	± 2 pphm	± 4 pphm	時系列
都庁前	●	○	なだらかな一山型 ◎	●	○	9時 } ピーク 16時 } 二山型 ◎
銀座区民館	◎	○	〃 ◎	◎	○	〃 ◎
月島特別出張所	●	○	〃 ◎	●	○	〃 ◎
坂本小学校	◎	○	〃 ◎	○	○	〃 ◎
大手町ビル	◎	○	〃 ◎	●	○	〃 ◎
神田保健所	●	○	〃 ◎	●	○	〃 ◎
永田町小学校	●	○	〃 ◎	○	○	〃 ◎
日比谷図書館	●	○	〃 ◎	●	○	〃 ◎
公害研究所	●	○	〃 ◎	◎	○	〃 ◎

(注) 夏期、± 2 pphm 許容→都庁前、神田保健所、日比谷図書館、永田町小、公研、月島特別
 冬期、± 2 pphm 許容→都庁前、月島特別、大手町ビル、神田保健所、日比谷図書館
 ○ 低濃度 ◎ 高濃度 ● 常時測定点と等濃度

50%理論値=幾可平均値

16%理論値=幾可平均値-幾可標準偏差

84%理論値=幾可平均値+幾可標準偏差

このような計算を行なうためには、亜硫酸ガスの時間的分布が対数正規分布型で近似されることが前提となっている²⁾。各測定点の結果を22クラスに分類し対数確率紙にプロットした結果、ほぼ近似することがわかった。対数正規分布の発生根拠についてはいくつか議論され、A. N. Kolmogorov³⁾は変量を種々の因子の乗じたものとして仮定し各因子が独立変動をする場合の変量是对数正規型をすとのべているが、この点については別の機会に検討したい。

4 結果及び考察

(i) 都庁前常時測定室

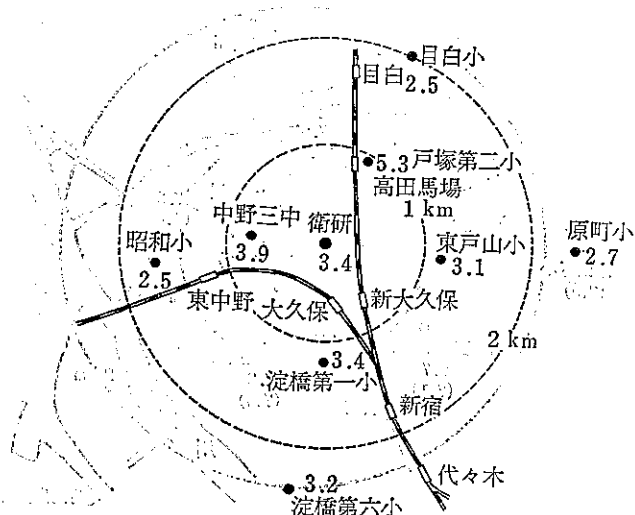
図1に臨時測定点の位置と算術平均濃度を示した。()は冬季の濃度である。測定は1969年8月1日~1969年9月16日に行なった。この測定室はビル街の中心にあり冬季には暖房の影響を強く受ける。

臨時測定点の高度もかなり異なりとくに大手町ビルの約40m、東京都公害研究所の約30mが高い位置にある。

表1に結果をまとめて示したが、わずか2kmの範囲にもかかわらず都庁前常時測定室の代表しうる地点は少ない。冬季はビル暖房が多く、平均的レベルというべき濃度がほとんどみられなかった。夏季は午後4時頃になだらかな1山型のピークがある。冬季は午前9時に大きなピークがあり、午後4時頃の夏季にもみられるピークとともに2山型である。夏季のピークは発生源方向からのいわゆる海風の発生時間と一致しており、主として輸

図2 都立衛生研究所常時観測点周辺の臨時測定点

1970. 1. 23~3. 2



送機構に起因するものと考えられる。これに対して、冬季の午前にもみられるピークはビル暖房に起因するものであろう。

(2) 都立衛生研究所常時測定室

図2に臨時測定点の位置と算術平均濃度を示した。測定は1970年1月28日～3月2日に7カ所の臨時測定点を設置し測定を行なった。この地域は亜硫酸ガスの大規模発生源からは15～20km離れており、一般には拡散によって平均的な濃度は広い地域にわたって均一であることが予想される。

表2 都立衛生研究所測定点の代表性

観測地名	1970. 1. 28～3.2		
	±2 pphm	±4 pphm	時系列
目白小学校	●	●	9時, 17時 2山型 ○
牛込原町小学校	●	●	9時, 17時 2山型 ○
東戸山小学校	●	●	9時, 17時 2山型 ○
戸塚第二小学校	◎	◎	9時, 17時 2山型 ○
淀橋第六小学校	●	●	9時, 16時 2山型 ○
中野区立第三小学校	●	●	9時, 17時 2山型 ○
昭和小学校	●	●	9時, 17時 2山型 ○
衛生研究所	●	●	9時, 18時 2山型 ○

(注) ±2 pphm 許容 戸塚第二小学校を除く全測定点

表2にその結果を示したが、戸塚第二小学校を除けば代表性を有することになる。代表性のある地域が不連続なのは局所的な発生源の影響を受けていることによるものと思われる。

(3) 板橋区役所常時測定室

図3に測定点と平均濃度を示した。1970年1月19日～4月20日に臨時測定を行なった。この地域は隣接地域に大規模発生源はないが、5～7km離れた埼玉県より化学工業を中心とした小規模発生源がある。

常時測定点から約2kmはなれた上板橋小学校がやや低い濃度を示している以外は常時測定点が代表性を有していることがわかる。この地域は衛研と同様に経時変化は深夜(24～5時)を除けばほぼ同一レベルを示している。このことは、隣接地にある発生源の影響は少なく約20～25kmはなれた臨湾地帯にある発生源から輸送された成分がほとんどであることを示している。このことを風

図3 板橋区役所常時観測点周辺の臨時測定点

1970. 3. 19～4. 20

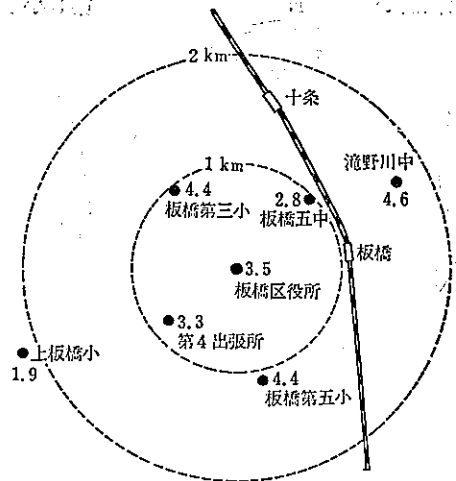


表3 板橋区役所測定点の代表性

観測地名	1970. 3. 19～4.20		
	±2 pphm	±4 pphm	時系列
板橋総合測定室	●	○	1山型 18時にピーク ◎
第四出張所	●	○	〃 ◎
板橋第五小学校	●	○	〃 ◎
板橋第三小学校	●	○	〃 ◎
上板橋小学校	○	○	〃 ◎
板橋第五中学校	●	○	〃 ◎
滝野川中学校	●	○	〃 ◎

(注) ±2 pphm 許容 上板橋小学校を除く全測定点

向、風速との関係から少し解析してみよう。図4に7測定点の風向ごとに(4方向に大きく分類した)風速をサーマルウインドが考えられる2m/s以下、都市上空の一般流と乱流境界条件を考慮して2～5m/s、5m/s以上の3段階に分類し、亜硫酸ガス濃度の算術平均をそれぞれ示した。各測定点とも同じ風向、風速性をもつことから同一発生源群(この場合は臨湾地帯にある大発生源群と推定される)から輸送された成分であろう。しかし、測定地点の高い上板橋小学校で低濃度を示すのは、拡散理論からは考えにくい。この点については別の機会に検討したい。

図4 板橋常時測定点周辺の風向，風速亜硫酸ガス濃度分布

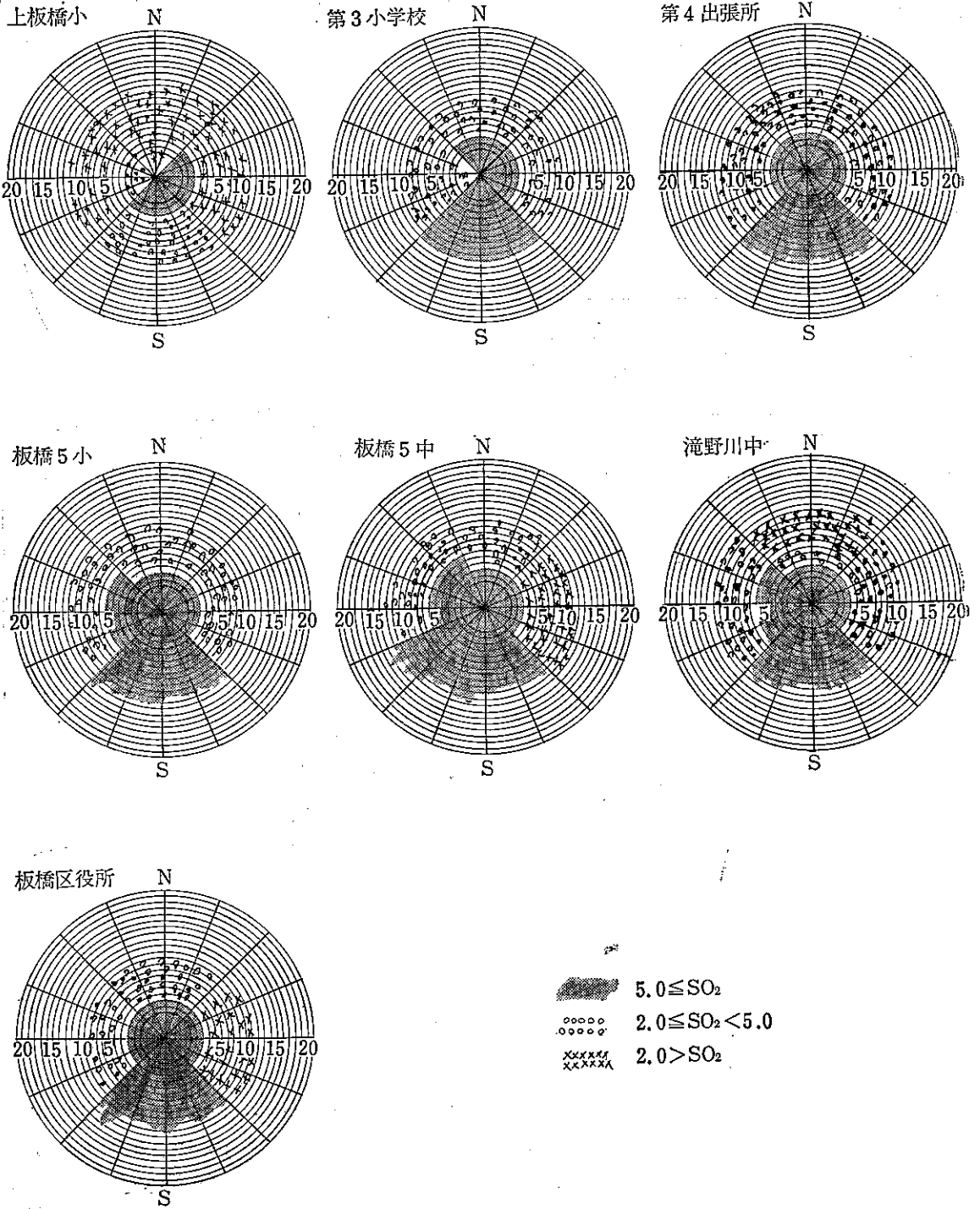
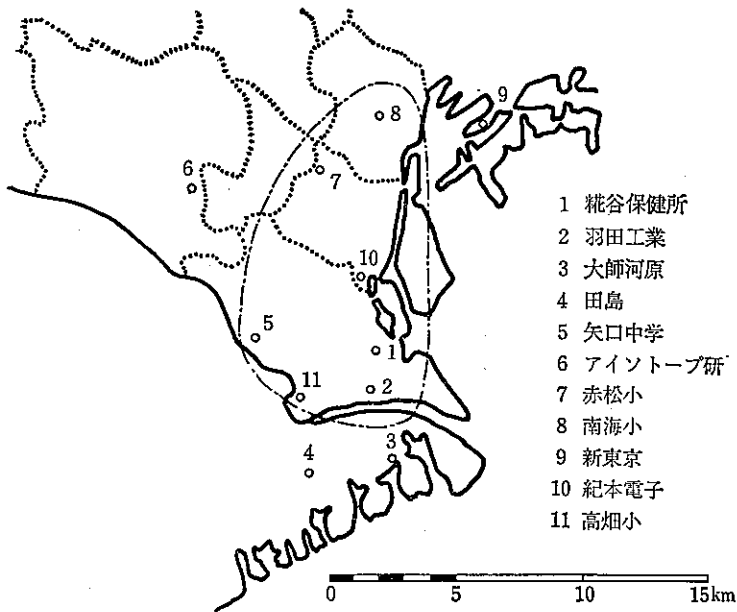


図5 糞谷 H. C 常時観測点周辺の臨時測定点



- 1 糞谷保健所
- 2 羽田工業
- 3 大師河原
- 4 田島
- 5 矢口中学校
- 6 アイソトープ研
- 7 赤松小
- 8 南海小
- 9 新東京
- 10 紀本電子
- 11 高畑小

大田、品川の海岸よりにある南部工業地帯がそれである。臨時測定点は川崎市の協力による地点も含めて11カ所設置したが、発生源に隣接しているため測定点の間隔は他地点に比較して約5倍の10km内に設置した。

この地域の特徴は、夏季と冬季の亜硫酸ガス濃度に大きな差がないことで、むしろ夏季の方が高濃度傾向がみられる年すらある。これはこの地域の風系が夏と冬で汚染質輸送に関して効果が異なるためであろう。

この地域の代表性は夏季については大平¹⁾が行なっているが、むしろ今回行なった冬季の方が広い範囲を代表していることは注目される。図6に今回検討した常時測定室の位置を示した。

表4 糞谷保健所測定点の代表性

観測地名	1971. 1. 12~2. 17		時系列
	± 2 pphm	± 4 pphm	
糞谷保健所	●	○	10時にピーク 1山型 ◎
羽田工業高校	●	○	9時にピーク 1山型 ◎
赤松小学校	●	○	ピークなし △
矢口中学校	●	○	9時にピーク 1山型 ◎
高畑小学校	●	○	ピークなし、8時 17時均一
南海小学校	●	○	9時にピーク 1山型 ◎
品川火力発電所	○	○	9時にピーク 1山型 ◎
紀本電子	●	○	9時にピーク 1山型 ◎
アイソトープ研	○	○	ピークなし △
川崎中央保健所	●	○	16時にピーク ◎
田島測定所	◎	○	9時、13~17 弱い2山型 ◎
大師河原(日石)	●	○	9時にピーク ×

(注) ± 2 pphm 許容で代表性のある地域 羽田工業高、矢口中、南海小、紀本電子、川崎中央保健所

(4) 糞谷保健所常時測定室

この地域は、図5に示すように隣接地に亜硫酸ガスの大規模発生源がある。多摩川をへだてた川崎工業地帯と

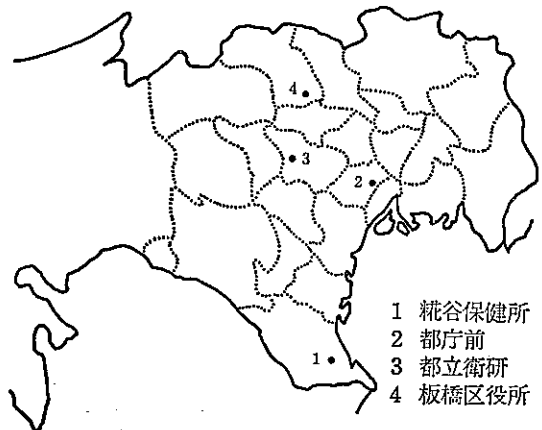
5 むすび

① 糞谷保健所で測定された亜硫酸ガス濃度で代表できる地域は、夏季の大田区、川崎市の東京よりの地域に対して、今回行なった冬季もほぼ同じ広さをもっていることがわかった。

② 都庁前では2kmの範囲内でも夏、冬とも代表性を有する地域は非常に狭くしかも不連続である。

③ 衛生研究所は1カ所を除いて代表性を有してい

図6 各常時測定室の位置



- 1 糞谷保健所
- 2 都庁前
- 3 都立衛研
- 4 板橋区役所

る。

④ 板橋区役所は、南成分の風の場合に高濃度現象がみられ、隣接した小規模発生源の影響はほとんど受けな
いことがわかった。

以上のように、発生源から離れた地域ではかなり広い
範囲を代表していることが推定される。しかし、固定測
定室の機能はあくまでもバックグラウンド的な汚染のレ
ベルを知ることであり、防止計画やその効果認定の判定
資料を得るとともに、気象的な汚染ポテンシャルの予測
や現況の把握をすることである。したがって、局部的な
汚染現象については、機動性のある測定体制が必要なこ
とは論をまたない。今回の調査から、各固定測定室に関
する地域濃度勾配指数とでもいうべきものが衛研、板

橋：A、糞谷：B、都庁前：Cと一応示されよう。

参 考 資 料

- 1) 大平俊男：東京都大気汚染監視所における亜硫酸
ガス濃度の地域代表性に関する研究
東京都公害研究所年報 Vol. 1, (1970)
- 2) 公害予測研究会：環境汚染の予測方法及び当面達
成すべき環境保全基準に関する研究 (1969)
- 3) A. N. KOLMOGOROV : Über das logarithmisch,
normale Verteilungsgesetz der Dimensionen der
Teilchen bei Zerstückelung, Dokl. Akad. Nauk
SSSR, 31, PP. 99—101 (1941)