

8 大気汚染分布状況調査について

【大気騒音科】

洞崎 和 徳 ・ 林田 博 通 ・ 尾田 喜 夫
佐 藤 白

1 はじめに

鳥取県における大気環境の汚染の分布状況を把握するため、簡易測定法により県内31地点の大気環境の測定（二酸化窒素、硫黄酸化物）を昭和63年度から平成2年度まで3ケ年実施した。

今回、これら3ケ年の簡易測定法のデータをもとに、一般環境大気測定局である衛生研究所及び米子保健所の測定値との比較検討を行い、結果を取りまとめたので報告する。

2 調査方法

(1) 調査地点

県内を10kmメッシュに分割し、県境の山間地を除く31地点を選定し、調査を行った。(図1)

(2) 測定方法

ア トリエタノールアミン試薬による二酸化窒素の測定 (TEA法)

(アドバンテック東洋製フィルターバジジNO₂

を用いた。)

イ 二酸化鉛法による硫黄酸化物の測定 (PbO₂法)

ウ 試料採取

フィルターバジジNO₂、二酸化鉛円筒を、二酸化鉛用シュルター (紀本 Model -001) にセットし、約1ケ月間大気中に暴露して、試料を採取した。これを、昭和63年5月から平成3年3月まで実施した。

3 結果及び考察

(1) メッシュ調査

各地点別の年平均値は表1のとおりであり、市部及びその周辺部で高くなっており、また、3ケ年の経年変化はほぼ横ばいになっている。

昭和63年5月から平成3年3月までの全地点の平均値の経月変化は図2のとおりであり、二酸化窒素・硫黄酸化物ともに夏が低く、冬が高い傾向が見受けられる。

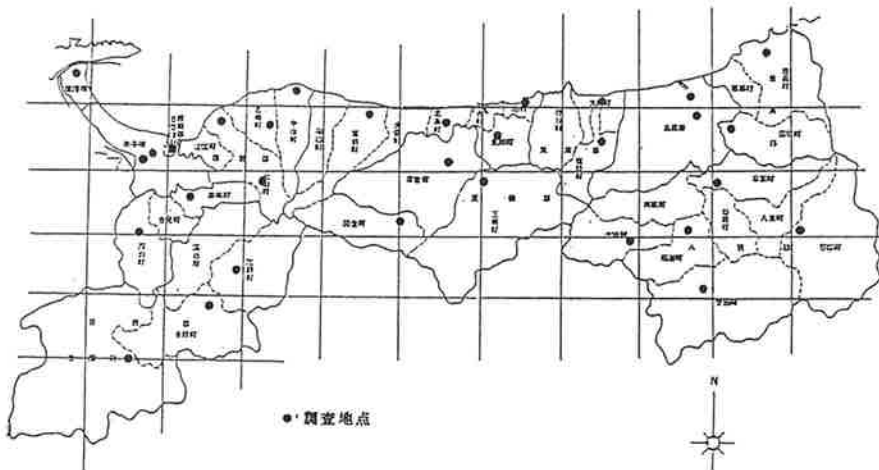


図1 調査地点図

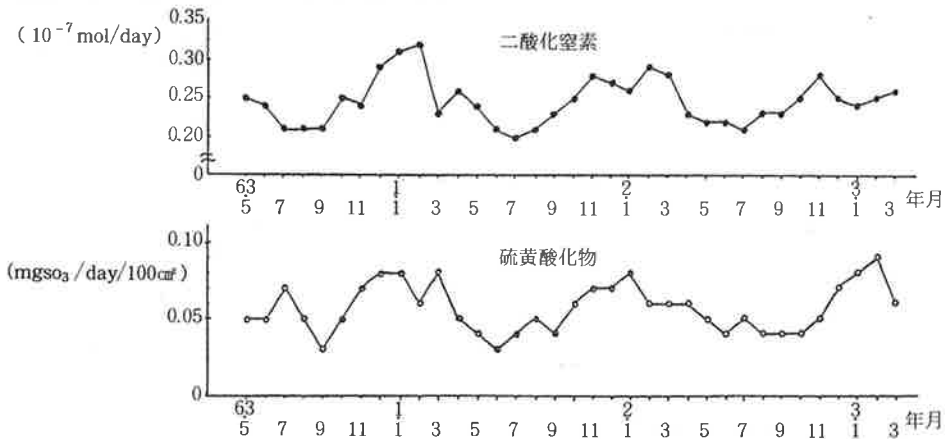


図2 全地点平平均値の経月変化

表1 各地点別年平均値

項目 地点	TEA法			PbO ₂ 法		
	S63	H1	H2	S63	H1	H2
鳥取市(松並町)	0.35	0.35	0.35	0.05	0.07	0.07
〃(栄町)	0.60	0.60	0.61	0.11	0.14	0.14
国府町	0.16	0.15	0.15	0.02	0.02	0.02
岩美町	0.20	0.20	0.19	0.02	0.02	0.02
気高町	0.13	0.13	0.12	0.03	0.02	0.03
鹿野町	0.13	0.12	0.12	0.02	0.02	0.02
郡家町	0.32	0.31	0.30	0.03	0.03	0.03
若桜町	0.15	0.14	0.14	0.02	0.02	0.02
用瀬町	0.16	0.15	0.16	0.03	0.03	0.03
佐治村	0.12	0.12	0.14	0.02<	0.02	0.02
智頭町	0.25	0.23	0.24	0.03	0.03	0.03
倉吉市	0.29	0.28	0.29	0.03	0.03	0.03
泊村	0.28	0.24	0.25	0.04	0.04	0.04
東郷町	0.14	0.13	0.14	0.05	0.05	0.04
北条町	0.17	0.17	0.18	0.03	0.03	0.03
三朝町	0.21	0.21	0.20	0.03	0.02	0.02
関金町	0.13	0.13	0.15	0.02	0.02	0.03
東伯町	0.22	0.20	0.20	0.03	0.02	0.02
米子市(西福原)	0.53	0.56	0.48	0.12	0.11	0.10
〃(桃町)	0.50	0.53	0.51	0.14	0.12	0.13
境港市	0.35	0.36	0.34	0.21	0.15	0.16
日吉津村	0.33	0.34	0.32	0.14	0.13	0.13
大山町(末長)	0.17	0.19	0.18	0.05	0.05	0.05
〃(大山寺)	0.25	0.26	0.23	0.13	0.11	0.12
西伯町	0.19	0.19	0.17	0.09	0.07	0.09
岸本町	0.45	0.46	0.39	0.08	0.08	0.08
中山町	0.28	0.24	0.25	0.07	0.07	0.06
名和町	0.10	0.09	0.08	0.09	0.06	0.06
日野町	0.27	0.24	0.22	0.03	0.03	0.03
日南町	0.13	0.13	0.12	0.04	0.03	0.03
江府町	0.25	0.24	0.22	0.03	0.03	0.03
単位	10 ⁻⁷ mol/day			mgso ₃ /day/100cm ³		

(2) TEA法測定値のNO₂濃度(ppb)への換算

一般環境大気測定局(衛研、米保)におけるTEA法測定値(x=10⁻⁷mol/日)と自動測定機のNO₂濃度(y=ppb)との関係を調べた。(図3)

データ処理をできる限り簡便にするために、月別、地域別によらない一つの関係式で表すことにすると、関係式は次式のとおりであり、相関は比較的良好である。

$$y = 25.18x - 1.47 \quad (r = 0.83, n = 68)$$

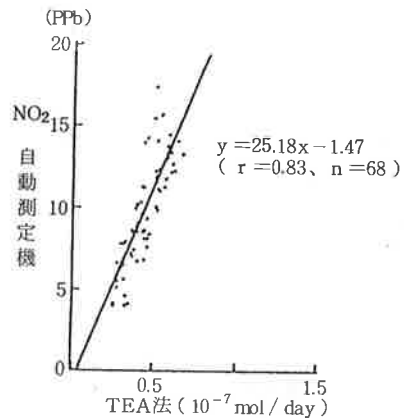


図3 TEA法と自動測定機との関係

(3) PbO₂法測定値のSO₂濃度(ppb)への換算

一般環境大気測定局(衛研、米保)におけるPbO₂法測定値(x=mgSo₃/日/100cm³)と自動測定機のSO₂濃度(y=ppb)との関係を調べた。(図4)

PbO₂法測定値とSO₂濃度との関係は、TEA法とNO₂濃度との場合に比べて、相関はあまり良く

ないが、同様に、月別、地域別によらない一つの関係式で表すことにすると、関係式は次式のとおりである。

$$y = 11.35x + 3.26 \quad (r = 0.52, n = 67)$$

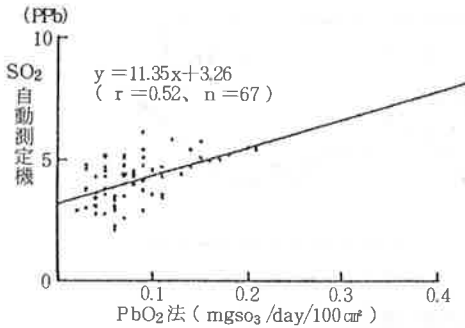


図4 PbO₂法と自動測定機との関係

(4) 大気汚染分布図の作成

(2)、(3)で求めた関係式から算出した各調査地点の3ヶ年平均NO₂、SO₂濃度は表2のとおりである。年度による変動をなくするため、3ヶ年平均とした。

NO₂、SO₂の3ヶ年平均濃度を地点別に地図上にプロットして大気汚染分布図を作成すると図5、濃度クラス別地点数は表3のとおりである。また、調査地域の濃度分布を把握するため、3ヶ年平均値による等濃度線を作成する¹⁾と図6のとおりであり、それをもとに立体図を作成すると、図7のとおりである。

これによると、NO₂は幅広い濃度分布となっており、市部及びその周辺部で高く、最高濃度は鳥取市中心部の13.6ppbであった。しかし、SO₂は地点による濃度差が少なく、また、最高濃度も境港市で5.1ppbであった。

また、測定値の地域代表性に関する報告²⁾において、測定局の分割幅として年平均値0.005ppmが提案されており、本調査結果について分割幅0.005ppmで地域分割した場合、3ヶ年平均値で0.006ppm以上(5.5ppb以上)となる地点は、NO₂については9地点(図8)あり、鳥取、米子、倉吉、境港各市及びこれらの周辺地域が該当している。しかし、SO₂については該当する地点はなかった。

表2 各地点別3ヶ年平均NO₂、SO₂濃度

地 点	項 目	NO ₂ (ppb)	SO ₂ (ppb)
鳥取市	(松並町)	7.3	3.9
"	(栄町)	13.6	4.8
国府	町	2.3	3.4
岩美	町	3.5	3.4
気高	町	< 2.0	3.4
鹿野	町	< 2.0	3.4
郡家	町	6.3	3.6
若桜	町	2.0	3.4
用瀬	町	2.5	3.6
佐治	村	< 2.0	3.4
智頭	町	4.5	3.6
倉吉	市	5.8	3.6
泊村	村	4.8	3.7
東北	郷	2.0	3.8
北条	町	3.0	3.6
三朝	町	3.8	3.4
関金	町	2.0	3.4
東伯	町	3.8	3.6
米子市	(西福原)	11.6	4.5
"	(杣町)	11.3	4.7
境港	市	7.3	5.1
日吉津	村	6.8	4.7
大山町	(末長)	3.0	3.8
"	(大山寺)	4.5	4.6
西岸	伯	3.0	4.1
岸本	町	9.3	4.1
中山	町	4.8	4.0
名和	町	< 2.0	4.0
日野	町	4.5	3.6
日南	町	< 2.0	3.6
江府	町	4.5	3.6

注1 <2.0は2未満

表3 濃度クラス別地点数

濃 度 (ppb)	NO ₂	SO ₂
2 満 未 満	5	—
2 ~ 3	5	—
3 ~ 4	6	2 1
4 ~ 5	6	9
5 ~ 6	1	1
6 ~ 7	2	—
7 ~ 8	2	—
8 ~ 9	—	—
9 ~ 10	1	—
10 ~ 11	—	—
11 ~ 12	2	—
12 ~ 13	—	—
13 ~ 14	1	—
計	31	31

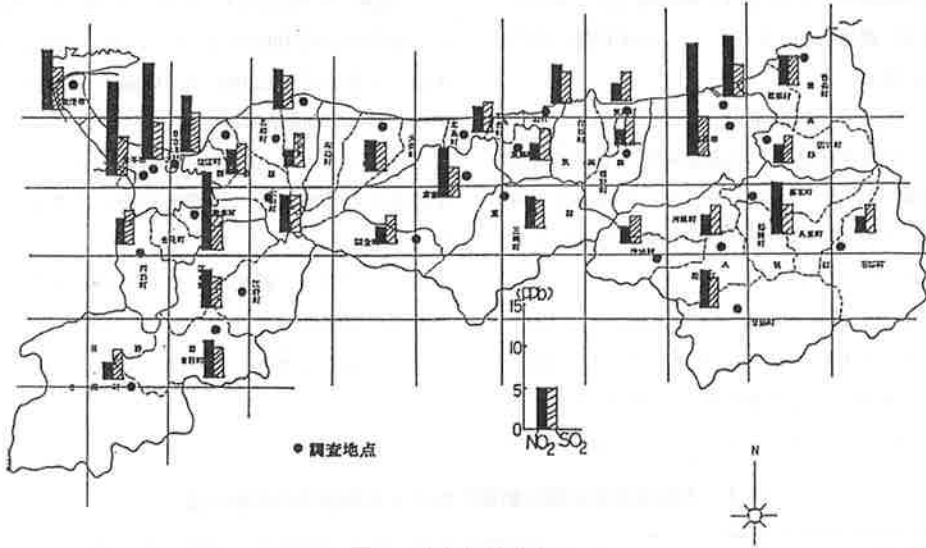


図5 大気汚染分布図

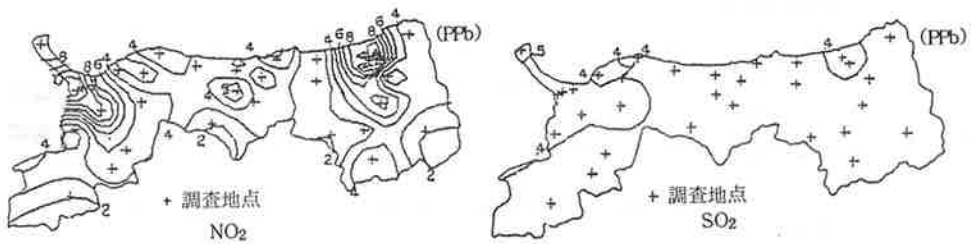


図6 NO₂、SO₂等濃度線図

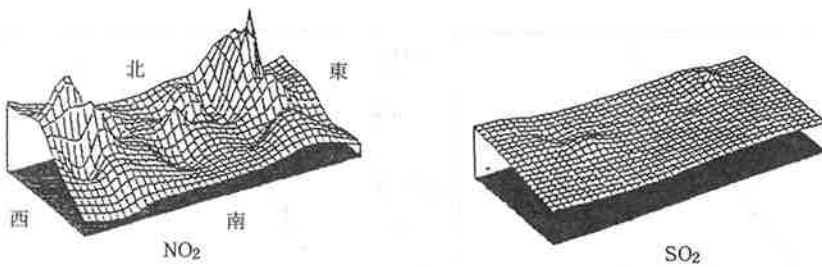


図7 NO₂、SO₂等濃度線立体図

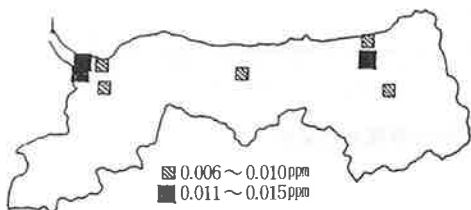


図8 分割幅0.005ppmによるNO₂の汚染分布図

(5) 大気汚染に係る環境基準の適合状況

大気環境濃度測定結果については、環境基準による大気汚染の評価として、表4における評価が行われている。

しかし、今回実施した簡易測定法では、短時間の高濃度汚染調査等には対応できないので、短期的評価は行わず、長期的評価について、検討した。

(2)、(3)の関係式により求めた調査地点別の年平均NO₂、SO₂濃度(ppb)を用いて、日平均値の年間98%値等を求めた。

まず、一般環境大気測定局(衛研、米保)の昭和58年度から平成2年度までの測定結果(年間測定時間が6,000時間に達した測定局のみ)を用いて年平均値(xppb)と日平均値の年間98%値等(yppb)との関係式を求めた。(図9)

$$\text{NO}_2: y = 1.28x + 7.59 \quad (r = 0.97, n = 13)$$

$$\text{SO}_2: y = 1.67x + 2.33 \quad (r = 0.79, n = 13)$$

上式よりNO₂の最高濃度地点「鳥取市中心部(平成2年度)」の「日平均値の年間98%値」を求め

ると25ppb(0.025ppm)となり、SO₂の最高濃度地点「境港市(昭和63年度)」の「日平均値の2%除外値」を求めると12ppb(0.012ppm)となり、NO₂、SO₂ともに環境基準評価値以下となっている。

これらのことより、今回の調査においては、全調査地点とも環境基準(長期的評価)に適合しているものと思われる。

また、全国の一般環境大気測定局のNO₂、SO₂の年平均値濃度分布³⁾(図10)と比較すれば、本県の大気汚染の状況は、全国的には低いレベルであると思われる。

表4 大気環境濃度測定結果における環境基準の評価方法

評価項目	評価方法	
二酸化窒素	年間にわたる日平均値のうち、低い方から98%に相当するもの(日平均値の年間98%値)が0.06ppmを超えないこと。	
二酸化いおう	長期的評価 (年間にわたる測定結果)	1日平均値である測定値につき、測定値の高い方から2%の範囲内にあるものを除外した値(日平均値の2%除外値)が0.04ppm以下に維持されること。ただし、1日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続しないこと。
	短期的評価	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。

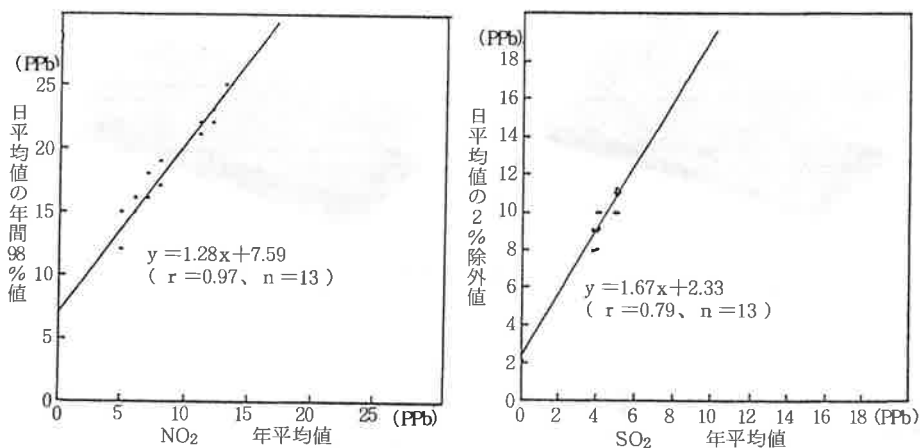


図9 年平均値と日平均値の年間98%値等との関係

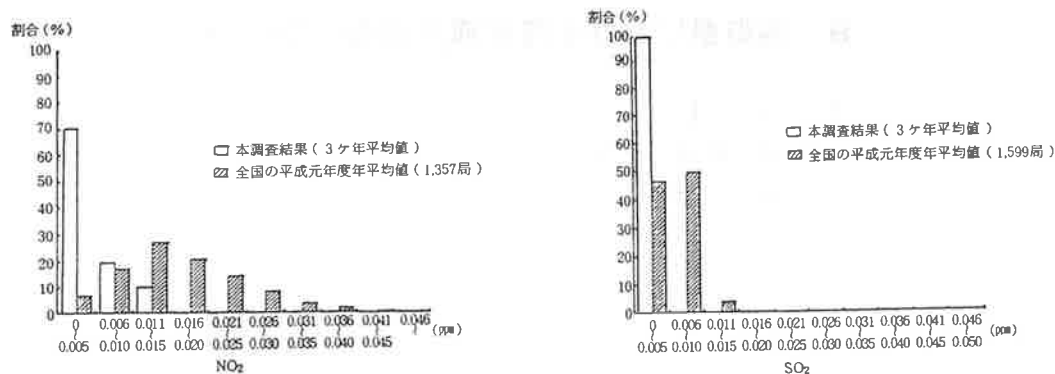


図10 本調査結果及び全国一般環境大気測定局の年平均値の濃度分布図

4 まとめ

(1) 簡易測定法による本県の大気汚染の濃度分布は、 NO_2 について0.002-0.014ppm、 SO_2 について0.003-0.005ppmとなっており、 NO_2 は SO_2 に比べて地点による濃度差が大きく、市部及びその周辺部で高くなっている。

また、分割幅0.005ppmで地域分割した場合、0.006ppm以上となる地点は、 NO_2 について9地点あり、鳥取、米子、倉吉、境港各市及びこれらの周辺地域が該当している。しかし、 SO_2 については該当する地点はなかった。

(2) NO_2 、 SO_2 の年平均値に基づいて、環境基準の長期的評価を行ったところ、全調査地点、各年度とも環境基準に適合しているものと思われる。

また、本県の大気汚染の状況 (NO_2 、 SO_2) は、全国的にみれば、低いレベルであると思われる。

(3) 上記(1)の0.006ppm以上となる地点については、今後、汚染源に係る調査等当該メッシュ地域内の濃度分布を把握するため、メッシュをさらに小さく(1km程度)して、簡易測定法による濃度分布調査を行う必要があるものと思われる。

また、これらのメッシュ地域は本県における高濃度地域と考えられるので、一般環境大気測定局あるいは簡易測定法による監視が望まれる。

文 献

- (1) 塩野清治ほか：情報地質、10、65-78 (1985)
- (2) 環境庁：一般環境大気測定局における測定値の地域代表性について、14-30 (1986)
- (3) 環境庁：平成元年度一般環境大気測定結果報告、22-45 (1990)