

福井県における大気汚染常時監視測定局の適正配置について

森 英倫・飯田雅子・次田啓二*・田賀幹生*・坪内 彰*（*環境政策課）

Proper Arrangement of the Air Pollution Monitoring Stations in Fukui Prefecture

Hidemichi MORI, Masako IIDA, Keiji TSUGITA, Mikio TAGA, Akira TSUBOUCHI

1 はじめに

福井県は、昭和49年度に工業団地における工場立地計画や道路交通状況等を考慮し、テレメータシステムによる大気汚染の常時監視体制を整備した。しかし、20年以上が経過し、当時と比較して大気汚染物質の排出源の状況や環境濃度が大きく変化してきたため、平成10年度に株式会社数理計画に委託して、二酸化硫黄（以下「SO₂」という。）および二酸化窒素（以下「NO₂」という。）について全県を対象とした大気拡散シミュレーションおよび等濃度分割法による地域分割等を行った。この結果をもとに11年度に大気汚染常時監視測定局再配置計画を定め、12年度から測定局の再配置および測定項目の見直しを開始した。

これまでの技術的な検討経過を通して、現実的な大気汚染常時監視体制の在り方について若干の知見を得たので、その概要を報告する。

2 調査方法

2.1 調査対象地域

福井県全域

ただし、大気拡散シミュレーションおよび地域分割は、「地域メッシュ統計の解説」（昭和49年総理府統計局）に基づく第3次地域区画ごとに可住地面積割合が10%以上かつ人口があるものを対象とした。

2.2 大気拡散シミュレーションおよび地域分割対象期間

・基準年（現況） 平成8年度

・予測年（将来） 平成17年度

2.3 大気拡散シミュレーションおよび地域分割対象項目

SO₂、窒素酸化物（以下「NO_x」という。）、NO₂

2.4 調査手順

1) 「窒素酸化物総量規制マニュアル」¹⁾（以下「マニュアル」という。）に準拠して、基準年の気象、SO₂、NO_xおよびNO₂に係る環境濃度および発生源の状況等を調査・解析し、基準年の実測環境濃度と整合する大気拡散シミュレーションモデルを構築した。

2) 将来におけるSO₂およびNO_xの排出量等を推定し、大気拡散シミュレーションモデルにより将来におけるSO₂およびNO₂の濃度分布を予測した。

3) 将来の濃度分布をもとに「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」²⁾（以下「検討会報

告」という。）に準拠して、等濃度分割法および虫食い法により地域分割を行い、局所領域の処理や広域領域の細区分等を行った上で必要測定局数を決定した。

なお、必要局の検討に当たっては、将来にわたって管理ができる県設置局のみを対象とした。

4) 自動車排出ガス測定局については、交通量や大型車混入率等の交通実態および市街地通過率や道路種別等の道路状況を把握し、これらをもとに道路を5つに類型化した。各類型ごとに、窒素酸化物排出強度の大きいものについて沿道におけるNO_xの濃度を拡散シミュレーションにより予測し、測定局の設置必要区間を決定した。

5) 大気汚染物質ごとの環境基準と現況濃度の比較や大気汚染緊急時における監視項目としての意義等を考慮し、測定局ごとの測定項目を決定した。

3 調査に当たっての基本的考え方

調査に当たっては、検討会報告等の既存の知見に基づいて行ったが、次の点を基本的な考え方とした。

1) 一般環境大気測定局については、広く県全体の大気環境が把握できるとともに、規模の大きな工業団地や火力発電所などの発生源の影響が的確に把握できること。

2) 自動車排出ガス測定局については、NO₂濃度が高く、かつ、周辺住民への影響が大きい沿道の大気環境が的確に把握できること。

3) 長期継続測定による経年評価の観点等から、既設測定局を可能な限り活用すること。

4 結果および考察

4.1 シミュレーションモデルの構築

拡散シミュレーションモデルの計算値と実測値の整合性については、マニュアルに基づいて評価したところ、年間全日の評価においてSO₂、NO_xおよびNO₂ともにAランクであった。なお、NO₂変換モデルに定常近似モデルを用いたNO₂の評価は、統計モデルを用いたものより期別・時間帯別の評価において優れていた。

4.2 将来濃度の予測

環境濃度の予測結果は、メッシュごとの年平均値の最大が、SO₂について現況7.4ppbに対し将来5.9ppb、NO_x

について現況42.4ppbに対し将来44.5ppb、NO₂について現況22.5ppbに対し将来23.1ppbであった。

これにより、SO₂については将来の濃度は減少し、NO₂については増加することが確認された。

4.3 地域分割

等濃度分割法と虫食い法で行ったところ、虫食い法の方が分割数が少なくなった。なお、分割幅は検討会報告に示されている5ppbとした。

SO₂については、全県において将来2領域に分割された。しかし、この2領域は濃度差によるものではなく、計算対象領域が連たんしていないことにより県嶺北地域と県嶺南地域に分かれたものである。

NO₂については、将来16領域に分割され、SO₂との統合および局所領域の処理を行っても領域数は変わらず、領域の細区分を行うことで必要局数が23局となった。ここで、検討会報告において領域の細区分に用いているD.A.P. (Dose Area Product: 地域の可住地面積[km²]×地域の濃度[ppb]) および実際の人口をもとに各16領域の特性を評価すると、図1のとおり大きく2つに分かれることがわかる。そこで、領域内人口が1万人未満であり、同時にD.A.P.が50km²・ppb未満に該当する領域は、将来における人口の増加や環境濃度の上昇によるD.A.P.の増加が認められない間は、大気環境測定車「みどり号」により環境濃度を把握することとした。これにより、必要局数は、18局となった。

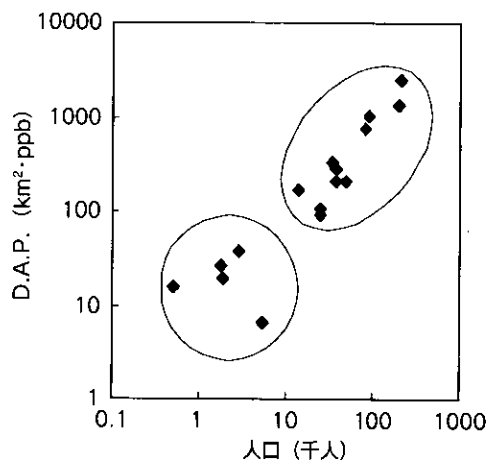


図1 各領域の特性

この結果、基準年(平成8年度)において、一般環境大気測定局は19局(うちSO₂測定局が18局、NO_x測定局が17局)であるが、適正配置のために5局を廃止し、新たな領域において4局を新設することとなった(5局のうち1局は、立地地点の事情により、平成9年度末で廃止となっている)。この結果を表1に示す。

4.4 自動車排出ガス観測局

自動車排出ガス測定局については、道路分類および人口密度の高い領域別にNO_xの排出強度の大きい計14区間について、沿道におけるNO_xの濃度を大気拡散シ

表1 適正配置のための必要局数

領域	D.A.P.	必要局数	現在局数	新設局数	廃止局数
嶺北	A	205	1	1	0
	B	166	1	1	0
	C	1,340	3	3	0
	D	2,412	5	7	0
	F	746	1	0	1
	G	1,019	2	4	0
	I	91	1	0	1
嶺南	M	105	1	2	0
	N	211	1	1	0
	O	286	1	0	1
	P	326	1	0	1
計		18	19	4	5

ミュレーションにより予測し、測定局の設置の必要な3区間を決定した。

4.5 測定局ごとの測定項目

各測定局における測定項目の決定に当たっては、測定項目の特性からの検討と測定局の特性からの検討が考えられる。

4.5.1 測定項目の特性

測定項目の特性として最も重要なことは、環境基準と比較した現況濃度および今後の経年変化である。この観点から、環境基準を超過しているオキシダント、今後の発生源の状況によっては環境基準を超過するおそれのあるNO₂および浮遊粒子状物質については、測定を充実する必要がある。しかし、SO₂や一酸化炭素については、環境基準を十分に満足しており、今後も減少傾向が期待される。

また、風向および風速については、大気汚染緊急時における濃度予測や大気汚染の解析に必要なものであるが、温度および湿度については地域差が少なく、風向および風速ほど密な測定は必要ないと考えられる。

4.5.2 測定局の特性

測定局の特性として、一般環境大気測定局か自動車排出ガス測定局かの違いは当然として、一般環境大気測定局についても、広く県全体の大気環境を把握するために必要な局であるか、また、大気汚染緊急時において注意報等の発令地域内で非メタン炭化水素や温度、湿度といった他の監視項目も測定する必要のある局であるか否かを考慮した。

4.5.3 検討結果

以上の観点から、次の手順で測定局ごとの測定項目を決定した。

- 1) 大気汚染緊急時における注意報等の発令地域として県全体を6地区に区分した(大気汚染物質の濃度による地域分割とは関係なく、地理的かつ行政的な区分)。
- 2) 各地区内において、大気汚染物質の濃度による地域分割の結果、高濃度の領域に位置する測定局を地区基準局として選定し、SO₂、NO_x(NO、NO₂)、浮遊

粒子状物質、オキシダント、炭化水素、風向、風速、温度および湿度を測定項目とした。

なお、地区基準局の選定に当たっては、マニュアルおよび検討会報告に基づく累積相対度数分布を求め、どの局についても短期高濃度の影響をほとんど受けていないことを確認した。選定した地区基準局における日平均値の累積相対度数分布を別図に示す。

- 3) 残りの一般環境大気測定局については、NO_x、浮遊粒子状物質、オキシダント、風向および風速を測定項目とした。すなわち、これらの項目については、すべての一般環境大気測定局において測定することとした。

なお、本県においては、SO₂、NO₂ともに1時間値の最高値が0.1ppmを超えることはなく、検討会報告に記載されている短期高濃度局の配置は必要ないと考えられる。

- 4) ただし、3)のうち、現在稼働中の1号機に加えて平成12年度に石炭火力発電所2号機が運転を開始する地区内については、地区基準局以外の1局についてもSO₂を測定することとした。
- 5) 自動車排出ガス観測局については、NO_x、浮遊粒子状物質、炭化水素、一酸化炭素、風向、風速および走行台数を測定項目とした。

以上の結果から、地区ごとの測定項目数および現状と比較した増減を表2に示す。

5 評価

以上の結果をもとに、SO₂およびNO₂について、一般環境大気測定局による大気汚染常時監視体制の本県における現状と将来計画を、他の都道府県の現状と比較することにより評価を行った。なお、参考までに「一般環境大気測定局測定結果報告」（環境庁大気保全局大気規制課）に報告されている国設局や市町村設置局等も含めた都道府県ごとの全局数についても評価を行った。

SO₂およびNO₂について、人口百万人当たりの局数と可住地面積千ha当たりの局数の散布図を図2に示した。

SO₂については、都道府県設置局だけでみた場合、本県は現状において面積的にも人口的にも密に配置しているが、将来計画は全国中位となる。しかし、市町村設置局等を含めた都道府県ごとの全局数では、他の都道府

県と比較して密に配置していることとなる。

NO₂については、現状、将来ともに面積的にも人口的にも密に配置していることとなる。

また、図3は各都道府県を一つの領域と仮定して、SO₂とNO₂ごとに、可住地面積とすべての一般環境大気測定局の年平均値の平均からD.A.P.を求め、測定局数で除して1局当たり平均D.A.P.を算出し、SO₂とNO₂の散布図を示した。

これによると本県は、現状、将来計画ともに1局当たり平均D.A.P.が小さいところに位置している。

6 まとめ

- SO₂およびNO₂について全県を対象とした大気拡散シミュレーションおよび等濃度分割法等による地域分割等を行い、大気汚染常時監視測定局再配置計画を定めた。各領域のD.A.P.（可住地面積×環境濃度）と人口の特性から、低濃度、小規模領域については、当面、大気環境測定車により環境濃度を把握することとした。
- 自動車排出ガス測定局については、計14区間について沿道におけるNO_xの濃度を拡散シミュレーションにより予測し、測定局の設置の必要な3区間を決定した。
- 測定項目については、測定項目の特性および測定局の特性を考慮して、大気汚染緊急時における注意報等の発令地域ごとに地区基準局を選定し、地区基準局、地区基準局以外の一般環境大気測定局および自動車排出ガス観測局の別で測定項目を定めた。
- 一般環境大気測定局について大気汚染常時監視体制の将来計画を他の都道府県の現状と比較することにより評価したところ、SO₂については全国中位、NO₂については、面積的にも人口的にも密に配置することとなった。また、各都道府県ごとに1局当たりの平均D.A.P.を算出したところ、本県は、小さいところに位置していた。

参考文献

- 公害研究対策センター：窒素酸化物総量規制マニュアル〔改訂版〕環境庁大気保全局大気規制課編、平成7年9月10日。
- 測定値の地域代表性に関する検討会：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、昭和61年3月。

表2 地区ごとの測定項目数および現状と比較した増減

	地区名	局数	二酸化硫黄	窒素酸化物	浮遊粒子状物質	オキシダント	炭化水素	一酸化炭素	風向風速	温度湿度	走行台数計
一般	坂井	6	1	6	6	6	1	0	6	1	0
	福井	3	1	3	3	3	1	0	3	1	0
	丹南	4	1	4	4	4	1	0	4	1	0
	奥越	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
	敦賀	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0
	若狭	2	1	2	2	2	1	0	2	1	0
	設置数	18	7	18	18	18	6	0	18	6	0
	増減	-1	-10	+2	+1	+6	-2	-1	0	-7	0
自排	設置数	3	0	3	3	0	3	3	3	0	3
	増減	0	0	0	+3	-1	0	0	+3	0	0

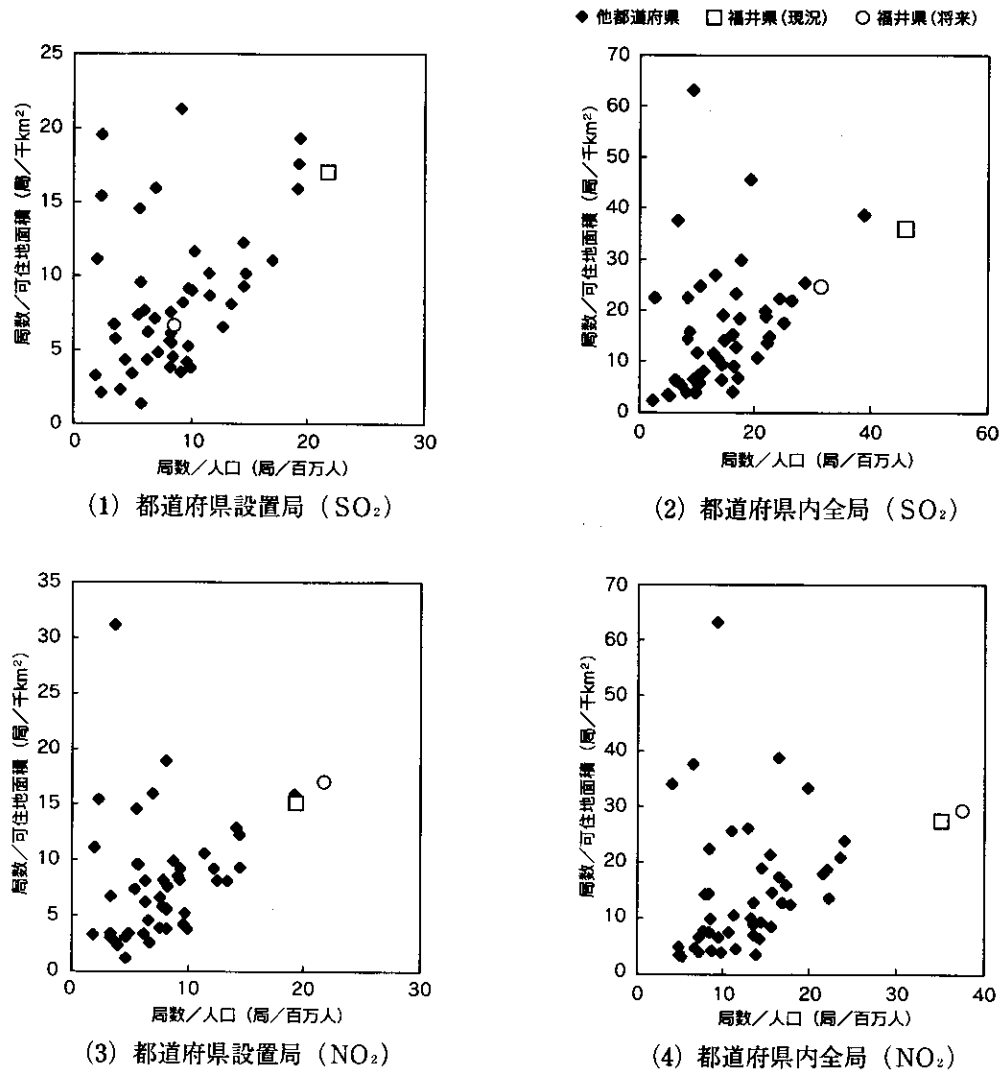


図2 各都道府県における人口および可住地面積当たりの局数

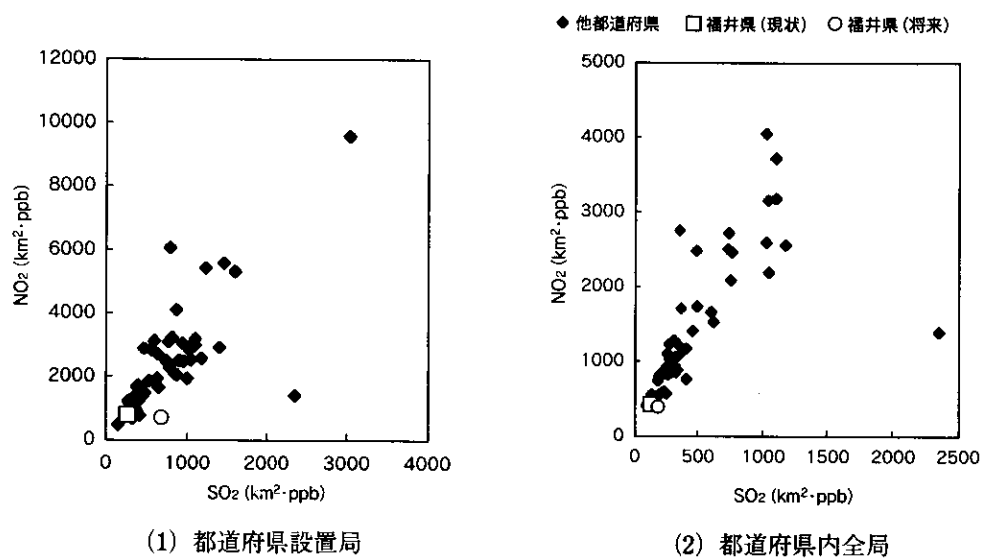
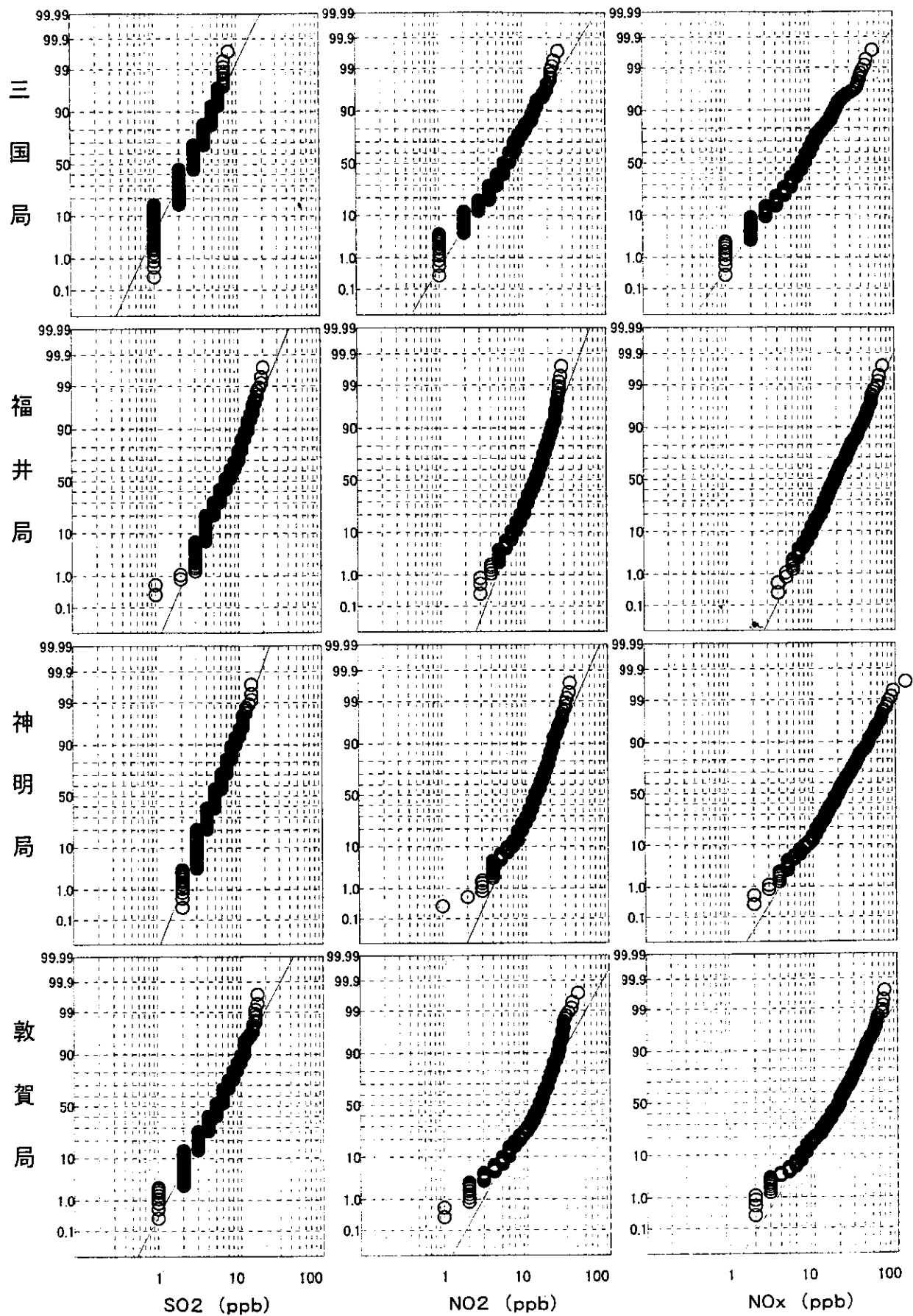


図3 各都道府県における1局当たりの平均D.A.P.



別図 地区基準局における日平均値の累積相対度数分布