

資料

福岡県における大気環境の変遷

- 大気汚染常時監視測定データ(1974～2000年度)のまとめ -

濱村研吾・大久保彰人

福岡県における大気環境の変遷を大気汚染常時監視測定データから考察した。常時監視データから福岡県の大気汚染の推移をみると、80年頃を境に大きく2つの時期に分けることができる。テレメータシステムが整備された70年代は、大気汚染の主要な原因が工場であった。80年代以降はモータリゼーションが激激に進み、工場に代わって自動車が大気汚染の主要な原因となった。また、近年は大気汚染物質の大陸からの移流が深刻な問題となっており、大気汚染問題の質が変化している。

〔キーワード：福岡県，大気環境，大気汚染常時監視測定データ〕

1 はじめに

福岡県の大気汚染常時監視テレメータシステムは、73年に北九州市、大牟田市及び福岡市のシステムと県が設置した測定局が統合され、全県的な監視がスタートした。蓄積されたデータは年度毎に報告されてきたが、この資料では今後の大気環境行政の方向性を考えるために長期間の大気汚染の推移について考察した。

2 二酸化硫黄(SO₂)

地域別 SO₂年平均値の推移を図1に示す。70年代中頃の SO₂年平均値は、工業都市である北九州市や大牟田市の方が福岡市よりも高く、SO₂の主要な発生源が工場等における硫黄分を含む化石燃料の燃焼であると推察される。参考として、二酸化鉛法(PbO₂法)による地域別硫酸化物年平均値の推移を図2に示す。硫酸化物濃度の推移から、北九州市や大牟田市の大気中 SO₂濃度は68～69年にピークを示した後、急減したと推察される。これは、68年に K 値規制が導入、さらに74～75年には北九州市と大牟田市が総量規制指定地域に指定され、燃料の低硫黄化や排煙脱硫装置の設置等の対策が進んだ結果、工場等からの SO₂排出量が大幅に減少したためと考えられる。

図1に示したように、80年代中頃から福岡市の方が大牟田市や北九州市よりも高い濃度を示している。福岡市における SO₂年平均値(局種別)の推移を図3に示す。福岡市では自排局の SO₂濃度が一般局よりも高いことから、自動車排出ガスの影響が大きいと考えられ

る。また図4に示したように、硫黄分を多く含む軽油を燃料とする大型車の保有台数は他の都市に比べて福岡市が多く、80年代中頃から大きく増加している。すなわち、工場等からの SO₂排出量が減少する一方で、軽油を燃料とする大型車の寄与が大きくなったため、都市化が進んだ福岡市にその傾向が顕著に現れたと考えられる。

SO₂の主な発生源は工場から軽油を燃料とする大型

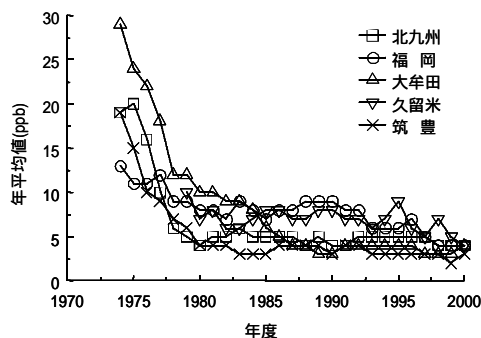


図1 地域別 SO₂年平均値の推移

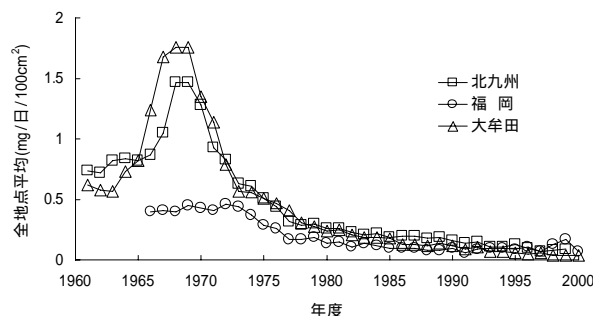


図2 PbO₂法による地域別硫酸化物年平均値の推移

車へ変化してきていると考えられるが、軽油中の硫黄分の規制はだんだん厳しくなっており、93年度以降 SO₂年平均値は低い濃度で推移している。この傾向は今後も続くと思われる。

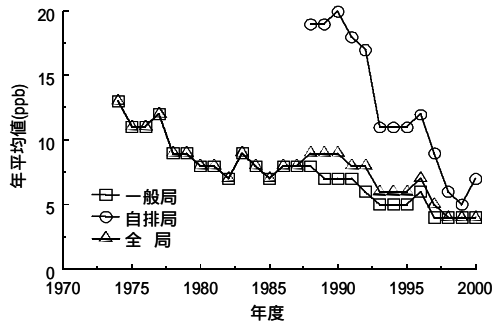


図3 福岡市における SO₂年平均値(局種別)の推移

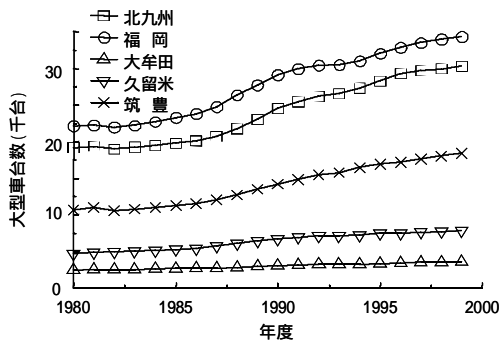


図4 地域別大型車保有台数の推移

3 浮遊粒子状物質 (SPM)

SPM の測定開始年度は SO₂よりも遅く、常時監視測定局において SPM(当時は浮遊粉じん)の測定が開始された79年には、すでに現在の濃度レベルまで減少していたと推定される。79年以前の SPM 濃度を類推する資料として、地域別降下ばいじん年平均値の推移を図5に示す。降下ばいじん量の推移から、工業都市である北九州市や大牟田市の SPM 濃度は60年代の終わり頃まで高い値を示し、その後、急減したと思われる。また、79年以降の SPM 濃度(図6参照)と降下ばいじん量との関係から、降下ばいじんの測定が始まった直後の SPM 年平均値は大牟田市で200 μg/m³、北九州市で120 μg/m³を超えていたと推定される。

62年のばい煙規制法の実施以降、降下ばいじん量は少しずつ減少したが、急減したのは70年頃からである。これは71年にばいじんの排出基準が強化されたことにより燃焼方法の改善や集じん装置の設置等の対策が進み、工場等からのばいじんの排出量が急減したためと考えられる。なお、大牟田市の降下ばいじん量が91~93年の期間に高い値を示しているのは、90年11月に噴火した雲仙普賢岳の影響と思われる。

地域別 SPM 年平均値の推移を図6に示す。福岡市に

おいても、83年の測定開始以降、工業都市である北九州市や大牟田市と同程度の SPM 濃度を示している。福岡市における SPM 年平均値(局種別)の推移を図7に示す。福岡市では自排局の SPM 濃度が一般局よりも高いことから、自動車排出ガスの影響が大きいと考えられる。特に、大型車に多いディーゼル車は粒子状物質を多く排出するため、他の都市より大型車保有台数が多い福岡市では SPM に占めるディーゼル排出粒子の寄与が大きいと考えられる(図4参照)。なお、99年度以降、福岡市の自排局における SPM 年平均値は急減しているが、これは SPM の自動車排出ガス規制値(ディーゼル車)が、94年に0.7g/kWh、96~98年に0.25g/kWh(車両総重量2.5トン超の重量車)と段階的に厳しくなり、ディーゼル車からの粒子状物質の排出が減少しているためと思われる。

SPM の自動車排出ガス規制値(ディーゼル車)は、03~04年に0.18g/kWh(車両総重量2.5トン超の重量

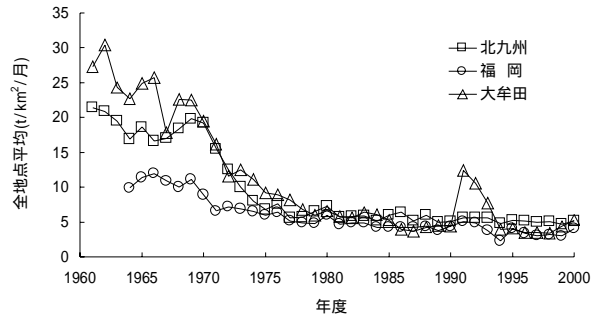


図5 地域別降下ばいじん年平均値の推移

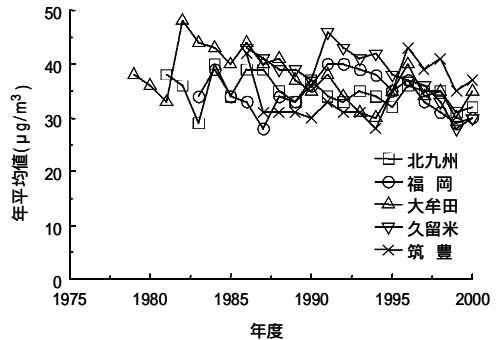


図6 地域別 SPM 年平均値の推移

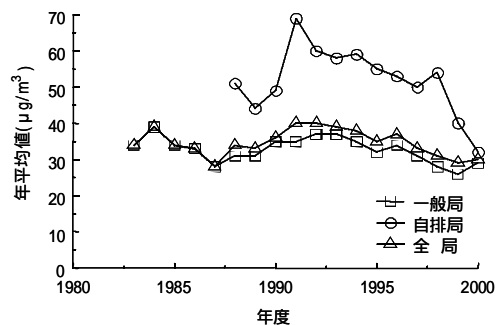


図7 福岡市における SPM 年平均値(局種別)の推移

車)とさらに厳しくなる予定であり、自動車から排出される SPM は今後も減少すると思われる。しかし、SPM の発生源は自動車排出ガス以外にも多様であり、特に近年飛来回数が増加している黄砂により SPM 年平均値が再び増加に転じる可能性も否定できない。

4 光化学オキシダント(Ox)

地域別 Ox 年平均値(昼間; 5~20時)の推移を図8に示す。Ox は窒素酸化物(NO_x)と炭化水素類(HC)の光化学反応によって二次的に生成する物質であることから、80年以前は後述する NO₂と同じように高い濃度であったと推定される。80年以降は緩やかな増加傾向を示しているが、北九州市及び大牟田市においては96年以降はやや減少傾向にある。また、局地風等の影響で汚染が後背地まで広がるケースも多い。

地域別 Ox 日最高値年平均値の推移を図9に、同じく日最低値年平均値の推移を図10に示す。日最高値は昼間に NO_x や HC から光化学反応によって生成する Ox 濃度を反映していると考えられる。90年代前半はどの地域もほぼ横ばいで推移しているが、90年代後半になると北九州市や大牟田市においてやや減少傾向がみられる。また、日最低値はバックグラウンドの Ox 濃度を反映していると考えられる。日没後、日中 Ox の生成に働いた NO_x は逆に Ox を消費するように働くが、NO_x によって消費しきれない Ox がこれに当たる。福岡市では緩やかな増加傾向を示しているが、北九州市や大牟田市では97年以降減少傾向を示している。

昼間の1時間値が環境基準である60ppb を超過した時間数割合の推移を図11に、福岡県における光化学オキシダント注意報発令回数の推移を図12に示す。環境基準超過時間数割合は、年によってばらつきはあるものの、福岡市と大牟田市では85年頃から、北九州市では91年頃から急増している。なお、「光化学オキシダントに係る緊急時対策基本要綱」に基づく注意報は、福岡市区域において90年に4回、96年に1回、北九州市区域において97年に1回、それぞれ発令されている。

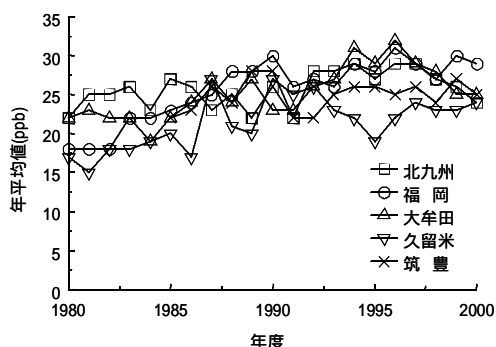


図8 地域別 Ox 年平均値(昼間)の推移

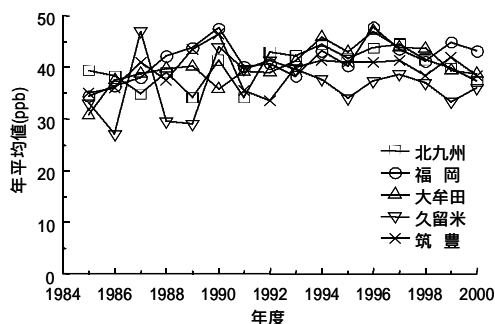


図9 光化学オキシダント日最高値年平均値の推移

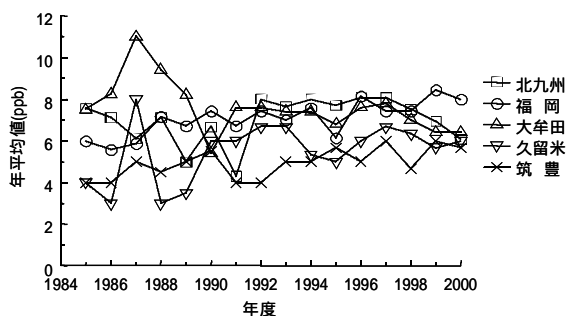


図10 光化学オキシダント日最低値年平均値の推移

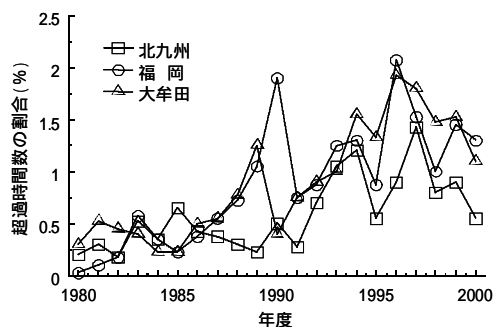


図11 昼間1時間値の環境基準超過時間数割合の推移

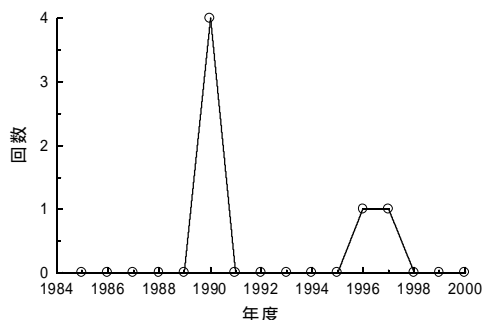


図12 光化学オキシダント注意報発令回数

5 二酸化窒素(NO₂)

地域別 NO₂年平均値の推移を図13に示す。SO₂と同じく、70年代中頃の NO₂平均値は、工業都市である北九州市や大牟田市の方が福岡市よりも高く、NO₂の主要な発生源が工場等における化石燃料の燃焼であると推察される。また、80年代中頃まで北九州市や大牟田市において NO₂年平均値が減少しているが、73年には

い煙発生施設に対する NO_x の排出基準が設定されて以来、75～83年にかけて強化拡充が図られ(第2～第5次規制)、二段燃焼や低 NO_x バーナーの採用、排煙脱硝装置の設置等の対策が進んだ結果、工場等からの NO₂排出量が大幅に減少したためと考えられる。

図13に示すように、福岡市における NO₂年平均値は81年度を境に増加に転じ、大牟田市や北九州市よりも高い濃度を示している。また、工場における発生源対策により減少し続けていた北九州市における NO₂年平均値も86年を境に増加に転じている。福岡市における局種別の NO₂年平均値の推移を図14に示す。福岡市や北九州市では自排局の NO₂濃度が一般局よりも高いことから、自動車排出ガスの影響が大きいと考えられる。また、NO_x を多く排出する大型車の保有台数は、NO₂年平均値と同じく、福岡市>北九州市>久留米市>大牟田市の順に大きい(図4参照)。

NO_x の自動車排出ガス規制値(直噴式ディーゼル車)は、94年に6.0g/kWh、96～98年に4.5g/kWhと段階的に厳しくなっており、03～04年には3.38g/kWh(車両総重量2.5トン超の重量車)とさらに厳しくなる予定である。しかし、各地域の NO₂年平均値が減少に転ずる兆しはみられず、さらなる対策が求められる。

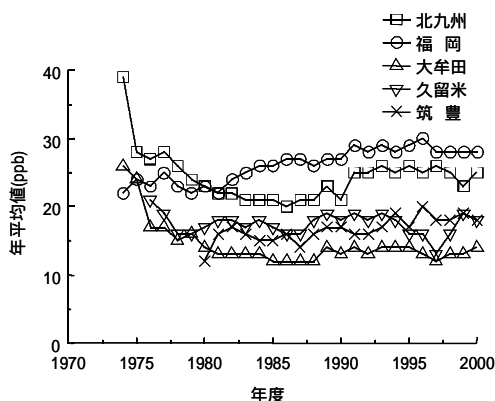


図13 地域別 NO₂年平均値の推移

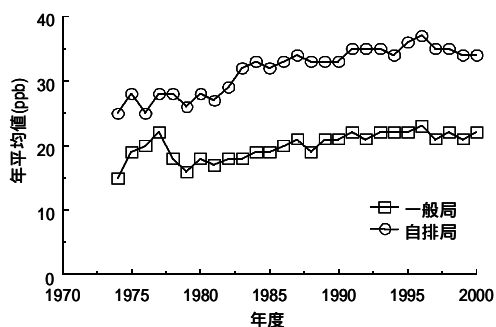


図14 福岡市における NO₂年平均値の推移(局種別)

6 一酸化炭素(CO)

地域別 CO 年平均値の推移を図15に示す。北九州市

及び大牟田市では SO₂や NO₂と同じく80年頃まで CO 年平均値が急激に減少している。

地域別自動車保有台数の推移を図16に示す。図15に示すように、77年以降の CO 年平均値は福岡市>北九州市>大牟田市の順に高く、自動車保有台数の順とほぼ一致することから、自動車が主要な発生源と推察される。しかし、排出対策が難しい NO_x と異なり、排出ガス中の CO 濃度は近年の燃焼技術の向上によりさらに低くなっており、自動車からの CO 排出量は今後も少しずつ減少していくと思われる。

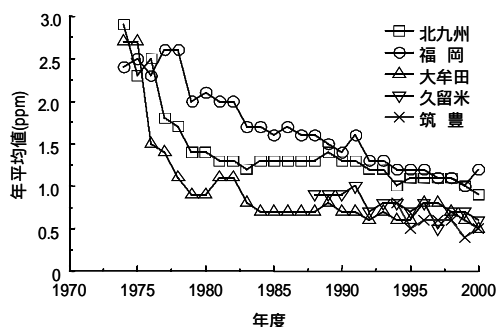


図15 地域別 CO 年平均値の推移

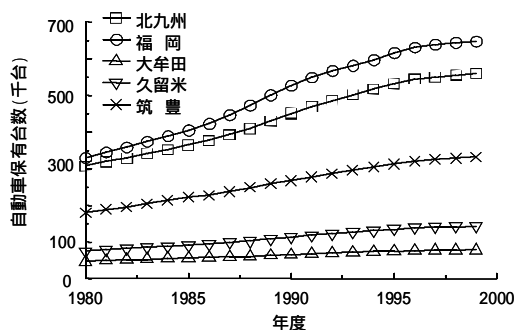


図16 地域別自動車保有台数の推移

7 おわりに

現在の大気汚染の課題としては、自動車を発生源とする NO₂、SPM(DEP)、O_x による局所的な汚染と、大陸からの黄砂や二次生成粒子、O_x の移流に代表されるような広域的な汚染が挙げられる。これらの課題に対処するため、大気汚染常時監視測定データのさらなる活用が望まれる。

引用文献

- 1)北九州市大気汚染常時監視測定データ
- 2)福岡市大気汚染常時監視測定データ
- 3)大牟田市大気汚染常時監視測定データ
- 4)久留米市大気汚染常時監視測定データ
- 5)福岡県大気汚染常時監視測定データ