

福岡市における大気汚染物質の地域特性について

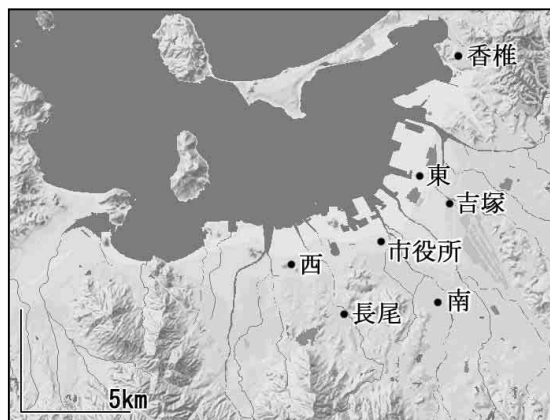
東和大学 正会員 ○古賀 理冊

東和大学 正会員 楠田 信

1. はじめに

近年，地球的規模では二酸化炭素による地球温暖化，局地的には酸性雨や光化学オキシダントなどによる大気環境汚染が深刻な問題となっている．大気汚染は，汚染物質の排出源の分布と排出量，および地形や気象などの影響を受けた大気中での汚染物質の拡散と深い関係にあることが知られている．したがって，都市の大気環境を保全するためには，その都市の気象や汚染物質の濃度分布などを継続的に調査し，各種のデータを蓄積しておくことが重要であると考えられる．

以上のような観点で，福岡市における大気汚染物質濃度の地域特性を詳しく解析した．なお，福岡市は大気環境を継続的に監視するために，市内各地に7ヶ所の観測局を設置している（図－1）．



図－1 観測局配置図

2. 解析データ

解析に用いた資料は，福岡市が設置している7ヶ所の観測局で測定した1987年4月から1998年3月までの11年間の大気汚染物質と気象要素および同期間のアメダスの降水量のデータである．観測局の資料内容としては，汚染物質が二酸化硫黄，一酸化窒素，二酸化窒素，窒素酸化物，光化学オキシダント，メタン，非メタン炭化水素，全炭化水素，浮遊粒子状物質，オゾンの10項目，気象要素は風向・風速，気温，日射量，湿度である．今回は，二酸化硫黄，窒素酸化物，光化学オキシダントの3項目の地域特性について報告する．気象要素のうち，風向・風速は全観測局で測定されているが，その他の気象要素の測定は西観測局だけである．

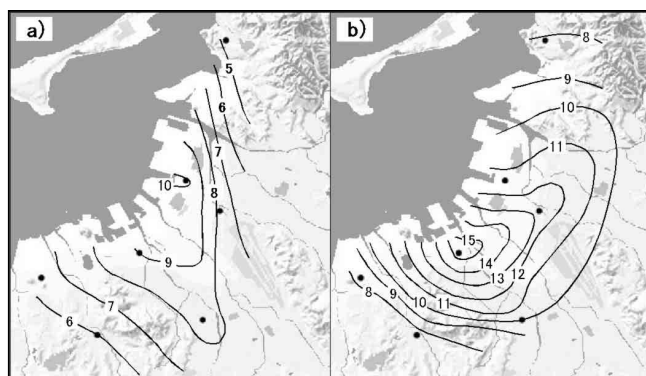
解析対象日としては，比較的静穏な日であることが望ましい．そこで，解析対象日を選択するための条件として，各気象要素の度数分布を求めて，気温日較差については大きいほうから85%を満たす値，日降雨量・日最大風速については，小さいほうから85%を満たす値とした．なお，この3条件を同時に満たす日は，7観測局の欠測日を除く全日数(28126日)のうちの66.2%(18620日)である．

3. 汚染物質濃度の地域特性

各項目の解析結果は，紙面の都合により夏と冬だけを表示する．

1) 二酸化硫黄濃度

図－2は a)が夏，b)が冬における二酸化硫黄濃度の最大値の地域分布図である(以下，他の汚染物質濃度の図も同様に示す)．図には表示していないが，地域によって濃度が最大となる時間が若干異なるが，ほぼ10時から11時にかけて最大値に達している．夏の最大値は東局付近，冬は南西に移動して市役所局付近となっている．夏と冬の分布の特徴としては，夏は等値線が内陸部に伸びているが，冬は市役所局付近を中心とし，わずかに東に傾いた同



図－2 二酸化硫黄(ppb)

キーワード：大気汚染物質，地域特性

連絡先：〒815-8510 福岡市南区筑紫丘1-1-1

TEL (092) 541-1511

心円状となっている。さらに、冬の最大値は夏より 5 ppb 程度高くなっている。これは、冬季に硫黄分を含む化石燃料の使用量が増大することと、逆転層の発生により境界層の拡散が抑制されることなどが原因と考えられる。

2) 窒素酸化物

窒素酸化物は一酸化窒素と二酸化窒素の和として測定されている。したがって、その地域分布は両者の特徴を併せ持つと考えられる。しかし、値自体は一酸化窒素のほうがかなり大きいため、結果として一酸化窒素の特徴が反映されたものとなった。最大値となる地域は、夏は市役所局付近、冬は内陸部の吉塚局付近になる。

3) 光化学オキシダント

福岡市全体での平均値で、光化学オキシダントの濃度は解析期間の 11 年において、少量だが増加傾向にある。

光化学オキシダントは、窒素酸化物や炭化水素が紫外線を吸収して、光化学反応によって生成される酸化性物質の総称である。したがって、太陽高度が最大になる正午付近に最大濃度になると予想される。しかし、日射量が最大となる 13 時よりかなり遅れた 15 時頃に最大値となっている。このずれを説明するためには、窒素酸化物自体の発生が最大になる時間、および光化学反応にかかる反応時間などを知ることが必要と考えられる。

光化学オキシダントの地域分布を図-4に示す。二酸化硫黄や窒素酸化物は市街地で濃度が高く、周辺部にいくにつれ濃度が低くなっている。ところが、光化学オキシダントは、季節によらず市役所局付近が最も濃度が低く、そこを中心として周辺部に向かって濃度が次第に高くなっている。したがって、光化学反応が周辺部でより激しく起こり、窒素酸化物系物質が減少していると考えられる。また、市街地では光化学反応が起こりにくくなる要因があるため窒素酸化物系物質が光化学オキシダントに変質せずに多量に残ったとも考えられる。しかし、窒素酸化物が発生源の近くに常に停留しているとは考えにくく、時間的、場所的にも動的な変動をしている物質であろう。したがって、上記のようなことが実際に起こっているという保証もない。その意味でも、窒素酸化物と光化学オキシダントの地域分布の際立った違いの理由を今回の調査によって明らかにすることはできなかった。

4. まとめ

福岡市における各大気汚染物質の排出源として考えられるのは、主に化石燃料を使用する自動車等の排気ガスや工場・事業所のボイラーである。このことから、汚染物質の濃度は市街地で高くなると予想される。二酸化硫黄は、夏に等値線が内陸部に伸びているが、冬はわずかに東に傾いた同心円状となった。窒素酸化物は、夏は二酸化硫黄と同様の等値線図になったが、冬は吉塚局を中心とした円状になった。光化学オキシダントは、市街地で濃度が低く、周辺部で高いという予想と逆の結果となった。したがって、物質によって濃度の日変化や地域分布がかなり異なることがわかった。

＜参考文献＞古賀理冊・楠田 信：福岡市における大気汚染物質と局地風の地域特性について，東和大学紀要第 27 号，p41－45，2001

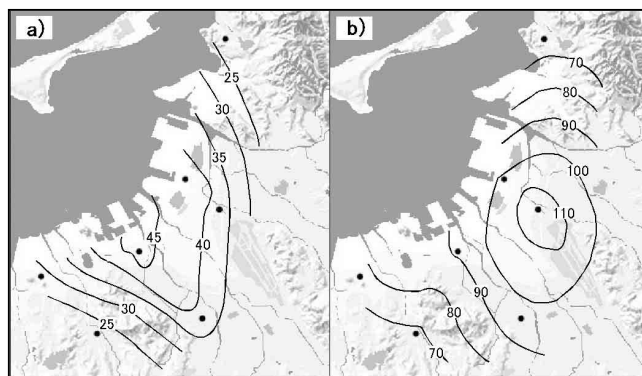


図 - 3 窒素酸化物 (ppb)

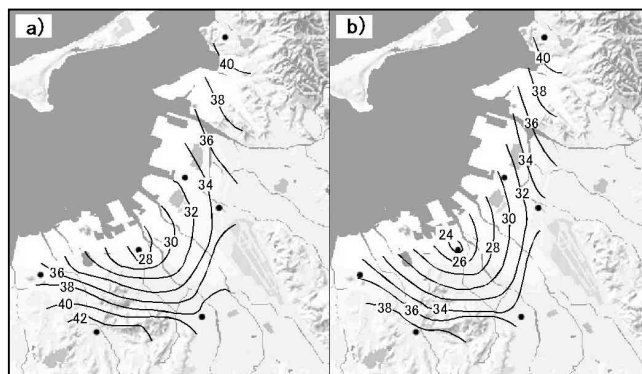


図 - 4 光化学オキシダント (ppb)