
A-5 東京都におけるオキシダント濃度

1. はじめに

東京都における大気汚染は、特に自動車から排出される窒素酸化物や粒子状物質が大きな問題であり、それらの環境基準適合率も低い。しかし、平成 15 年（2003 年）のディーゼル車走行規制の導入等により今後改善されていくことが期待できる。

一方、光化学オキシダント（Ox）については、環境基準の適合率は全ての一般環境大気測定局で環境基準を達成できていないばかりか、原因物質である窒素酸化物（NOx）、非メタン炭化水素（NMHC）の環境濃度が減少傾向にあるにもかかわらず、年平均濃度は上昇傾向にあり、光化学スモッグ注意報発令日数は 2000 年度以降 20 日前後で推移している。この理由として、NOx 濃度の減少に比して NMHC 濃度の減少幅が小さいことにより Ox が生成しやすくなっている可能性や、その他の複合的な要因が考えられる。

2. 選定 5 局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 大田区東糀谷測定局の周辺
準工業地域で周辺には工場が点在する。また、西 80m に国道 131 号線が走り、自動車交通量も多い。こうしたことから、窒素酸化物、炭化水素の発生量が多い地域であるが、夏場は東京湾から吹く海風の風下にあたるため、Ox 濃度は必ずしも高くない。
- ・ 世田谷区世田谷及び杉並区久我山測定局
いずれも市街地にある。幹線道路からの距離はそれぞれ、400m、300m で、自動車交通量が多いが、事業場からの炭化水素発生量は大田より少ない。夏の Ox 濃度は高くなる場合が多い。
- ・ 福生市本町及び青梅市東青梅測定局
用途地域は商業地域で住宅地でもあるが、都心から遠く、NOx 濃度は区部と比較して低い地域である。一方、夏場の Ox 濃度は、概して区部より高くなる傾向がある。

2.2 移設・測定方法・選定理由

- ・ 移設状況
大田区東糀谷局は、1994 年 8 月に移設しているが、幹線道路との位置関係や周辺環境、採取高さ等に大きな差異はなく、継続測定局として取り扱っている。
- ・ Ox の測定方法
各局とも、1997 年から 2001 年にかけて湿式自動洗浄付から乾式への変更が行われているが（表 1）、それ以前の履歴の詳細は不明になっている。
- ・ 選定理由
大田区東糀谷は工業地域として、世田谷区世田谷及び杉並区久我山は区部の一般環境代表として、福生市本町及び青梅市東青梅は多摩部の一般環境代表として選定した。

3. 解析結果

3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況 (図 1)

1970 代後半に急減した後、80 年代は横ばい、1990 年頃からゆるやかな上昇傾向が見られる。地点別では、大田で低く青梅で高い傾向が見られる。湿式自動洗浄付から乾式への変更において、若干数値が上昇する傾向はあるものの、同一の測定器で測定している期間にも上昇傾向が見られることから、実際の Ox 濃度は経年的に上昇していると考えられる。

3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況 (図 2, 図 3)

- ・ 年最大値の経年変化
1990 年度以降は選定 5 局の濃度変動は概ね一致しているが、経年上昇や地域的な傾向は必ずしも明確ではなかった。
- ・ 80ppb 以上時間数の経年変化
1990 年以降、高濃度の出現時間数はやや上昇傾向が見られる。地域別では、内陸の青梅で高濃度の出現時間が多く、海に近い大田で少なくなっている。

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴 (図 6, 図 7)

- ・ 月平均値の季節変動
5 局とも 4、5 月が高く 30ppb 程度である。大田については、6 月、7 月、8 月で他地点より低濃度で、夏場に高濃度になる傾向が弱かった。
- ・ 60ppb 以上の時間数
5 月とともに 7 月、8 月も多い。したがって、春は平均的に濃度が高いが、夏場は平均濃度が春より低いものの高濃度現象がかなり起きている。月平均値が低い夏季の大田においても、60ppb 以上の時間数は他地点と変わらなかった。

3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2002)との偏差の状況 (図 4.1, 図 4.2)

- ・ 1990 年度以降の増減傾向
5 局とも増加傾向を示している。
- ・ 平均値(1990～2003)との偏差が大きかった期間、年度
1991 年度が最も低く、次いで 1993 年度、1990 年度が低かった。1994 年度以降は 20ppb を下回ることはなく、平年値(21.4ppb)前後で推移しているが、1995、2001、2002 年度の濃度はやや高かった。
- ・ 測定方法との関係、気象状況との関係
この 5 局では明確でないが、都全体で見ると湿式(自動洗浄付)は乾式に比べ、数%値が低くなる傾向が見られる。
- ・ 冷夏であった 1993 年には Ox 濃度がやや低かった。また、1996、1998 年度の Ox 濃度も下がっているが、これらの年は夏の気温が低かったり、日射量が少なかった時期があった。

一方で、低温の時期や多雨で寡照の時期があっても Ox 濃度がやや高めであった 1995、1997 年度や、猛暑であったが Ox 濃度は平年並みの 1994 年度のような例もあり、気象との関連は必ずしも明確ではなかった。

3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a ~ 図 5g)

- ・ 各ランクの経年的な増減傾向
0 ~ 19ppb の時間数は減少傾向にあるが、20ppb 以上の時間数は 1990 年度以降増加傾向にある。
- ・ 増減が特に大きかった期間、年度
80ppb 以上の濃度ランクでは、増減の幅が大きい。1993 年(冷夏)及び 1996 年は高濃度日が少なく、その他の年は高濃度日が増加していることを示している。
- ・ 測定方法との関係
明確な傾向は見出せない。

3.6 NOx 及び SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8, 図 9)

- ・ NOx 濃度の月別平均値
5 局とも夏期に低く大気が安定する冬期に高い。濃度レベルは発生源が多い区部(大田、世田谷、杉並)の方が高い。
- ・ SPM 濃度の月別平均値
各局とも 7 月にピークが見られ、広域的な濃度上昇であることから二次生成によることが示唆される。区部の 3 局(大田、世田谷、杉並)では冬期にも高いピークがあるが、多摩の 2 局(福生、青梅)では冬期に高濃度になっていない。

3.7 NOx 及び SPM 濃度と Ox との関係 (図 10, 図 11)

NOx と Ox の関係は緩やかな負の相関であった。SPM と Ox についても、ばらつきはあるものの負の相関があると考えられる。

4. まとめと今後の課題

東京都における Ox 濃度は、1990 年度以降増加傾向にある。他の地域と比較して都内においては、NOx 等の大気汚染物質濃度は高いが、Ox 濃度の平均値は必ずしも高くない。しかし、高濃度の出現時間が多く、60ppb 以上の出現割合の高い時期が、4～5 月にとどまらず 8 月頃まで続くという特徴がある。このような傾向は前報において、京都府、名古屋市、岐阜県、滋賀県にも見られ、都市部周辺に特有の現象の可能性も考えられる。そのため、関東圏の他地域も含めた広域的な濃度分布を把握するとともに、ヒートアイランドとの関連についても、検討していく必要がある。

[執筆者：飯村 文成、石井康一郎（東京都環境科学研究所）]

測定局配置図(:選定5局 :一般環境測定局)



表 1 選定5局の属性情報(東京都)

測定局名	大田区 東糀谷	世田谷区 世田谷	杉並区 久我山	福生市 本町	青梅市 東青梅
国環研コード番号	13111010	13112010	13115010	13218010	13205010
測定局設置年月	1967年	1969年	1973年	1973年	1972年
オキシダントの データ解析期間	1976年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月
周辺状況	保健所の3階 町工場多い	区役所屋上 住宅密集地	地上 住宅密集地	市役所屋上 住宅地	市役所屋上 住宅地 山に近い
測定局移設状況	1996年8月 600m南へ移設	なし	なし	なし	なし
周辺状況の変化	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
オキシダントの測定 方法の変化 (年月は測定機 の設置または更 新時期)	OXW O3UV 1999年度	OXW O3UV 1999年度	OXW O3UV 2001年度	OXW O3UV 2001年度	OXW O3UV 1997年度
備考	東京湾に近くOx は高くならない	区部の代表とし て選定	区部の代表とし て選定	多摩部の代表と して選定	多摩部の代表と して選定

OX は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OXW は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O3UV は紫外線吸収法を示す

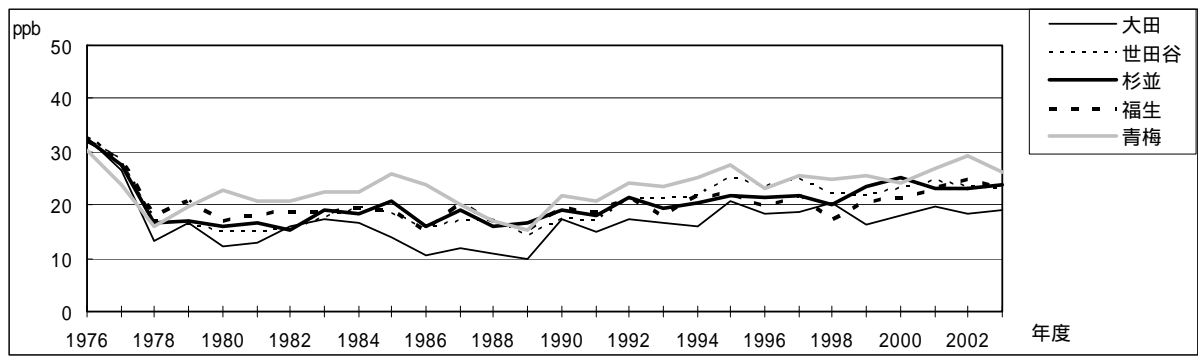


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

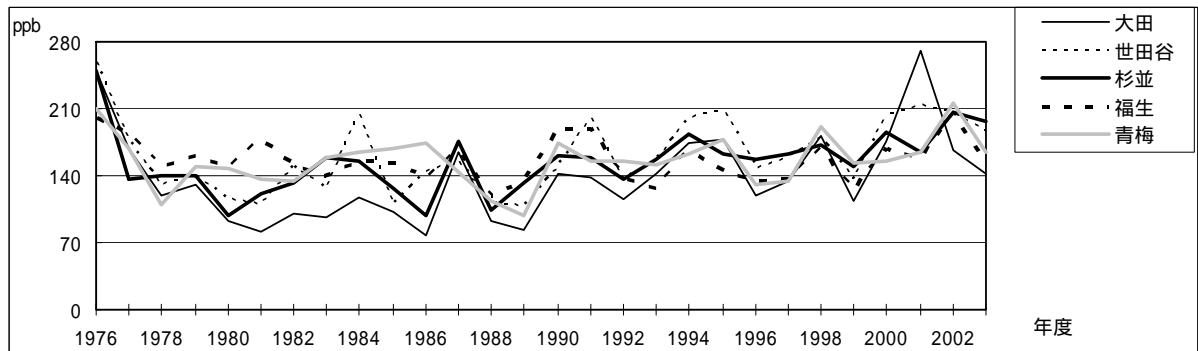


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

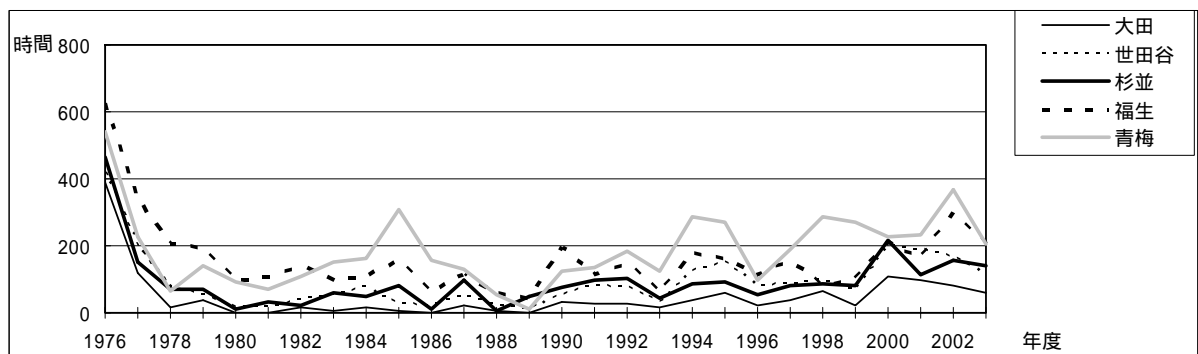


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

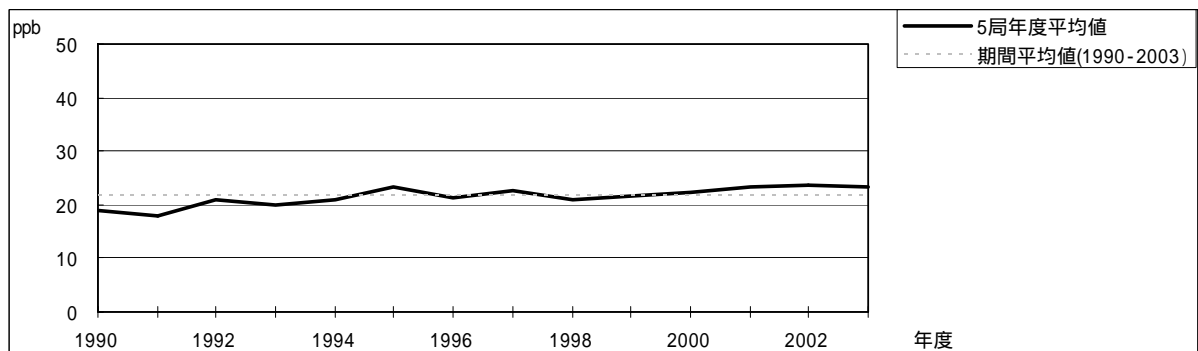


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

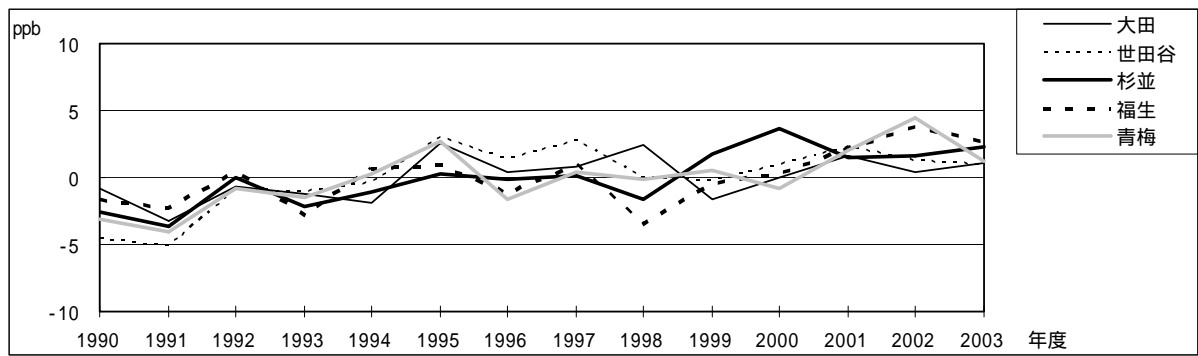


図 4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差 (局別)

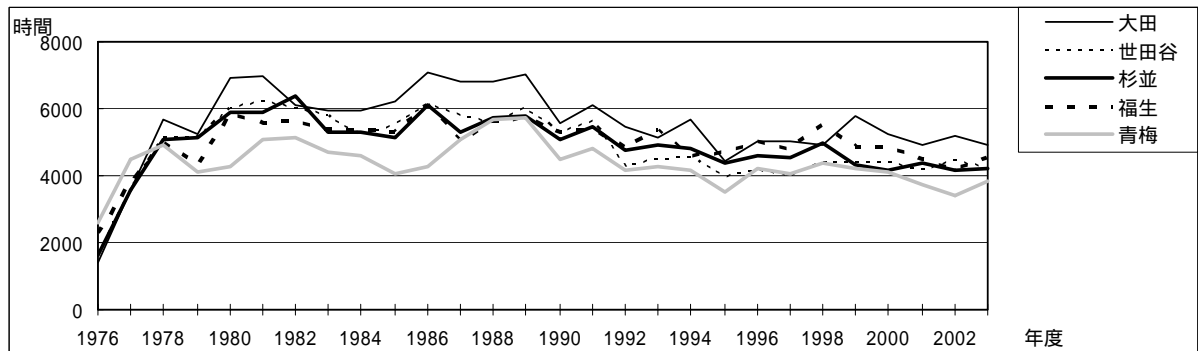


図 5a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0 ~ 19ppb)

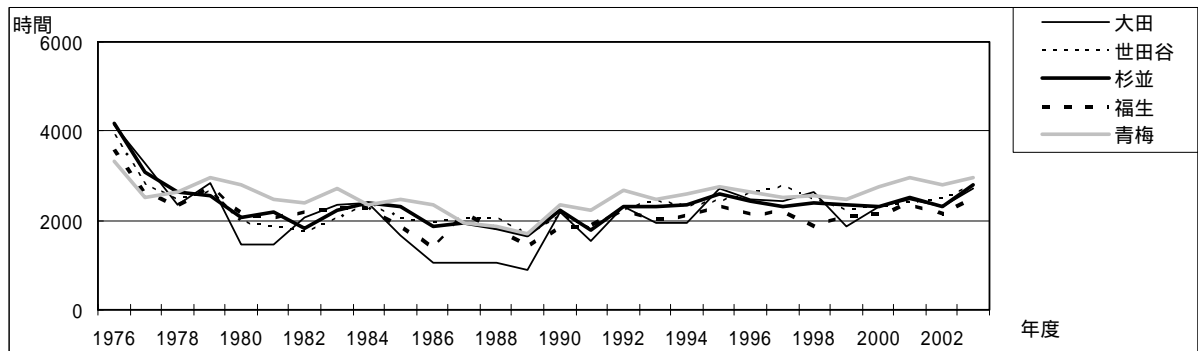


図 5b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20 ~ 39ppb)

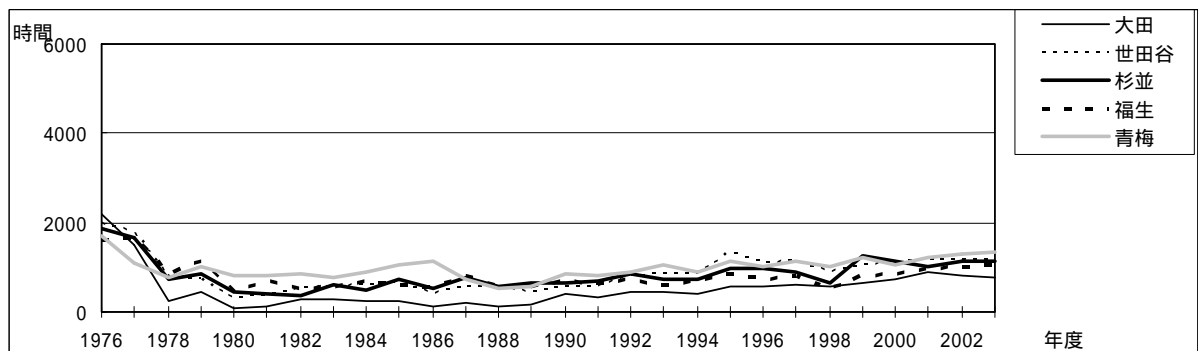


図 5c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (40 ~ 59ppb)

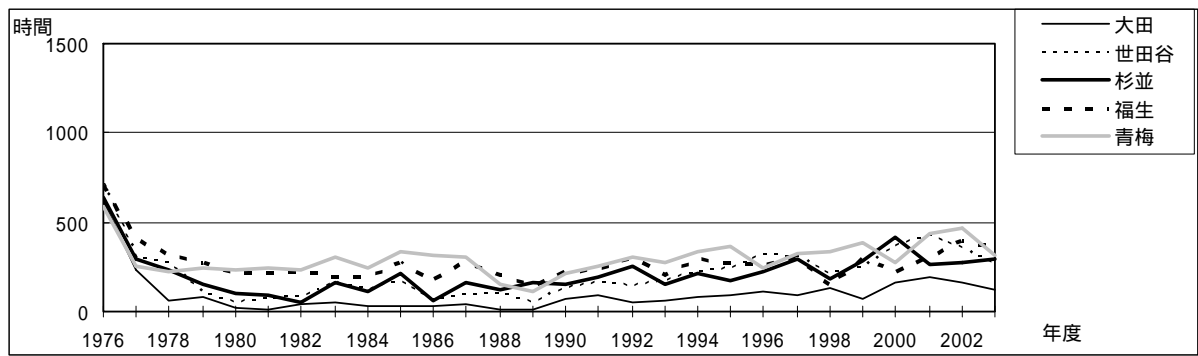


図 5d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60 ~ 79ppb)

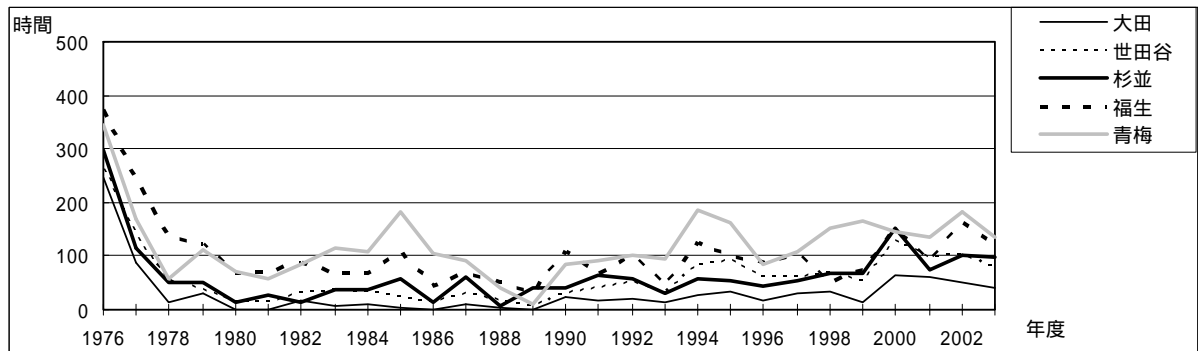


図 5e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80 ~ 99ppb)

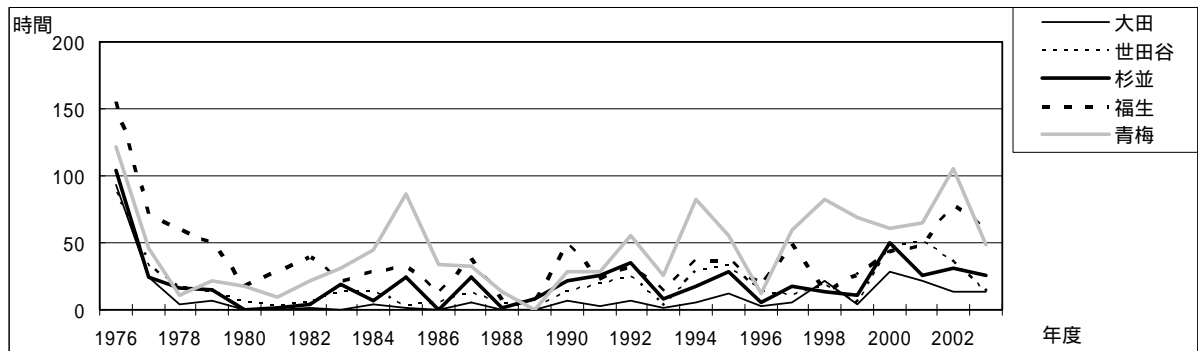


図 5f Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100 ~ 119ppb)

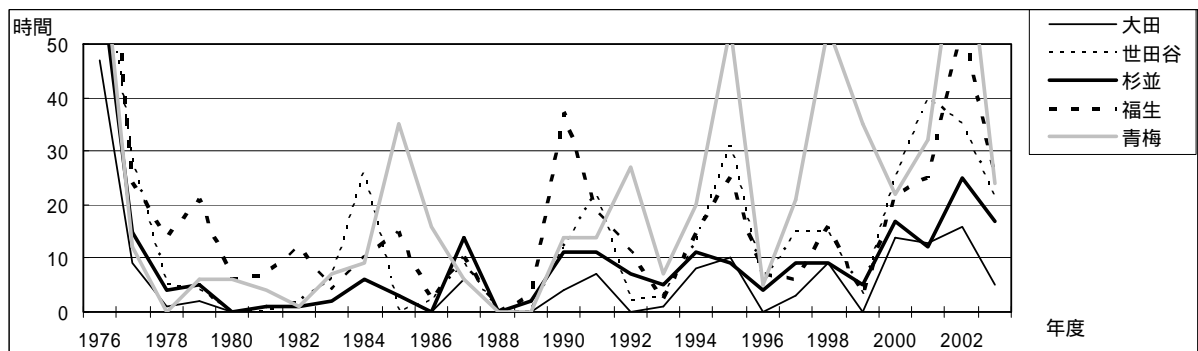


図 5g Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (120ppb 以上)

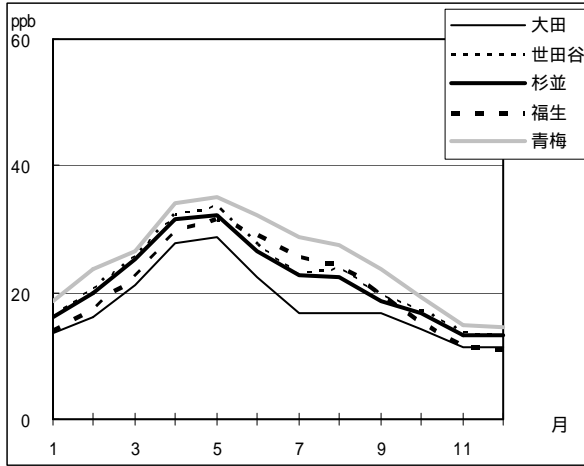


図 6 Ox 濃度の月別平均値

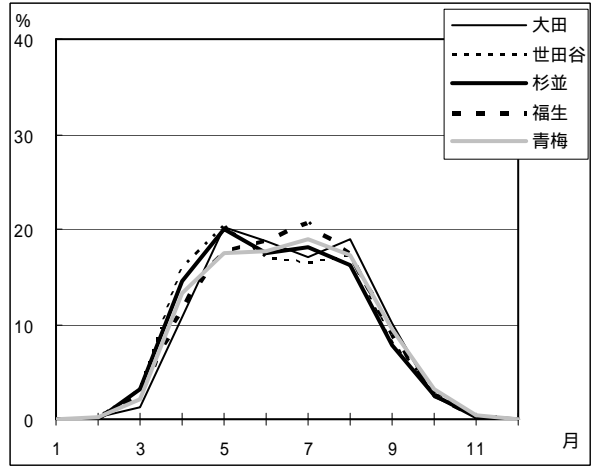


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

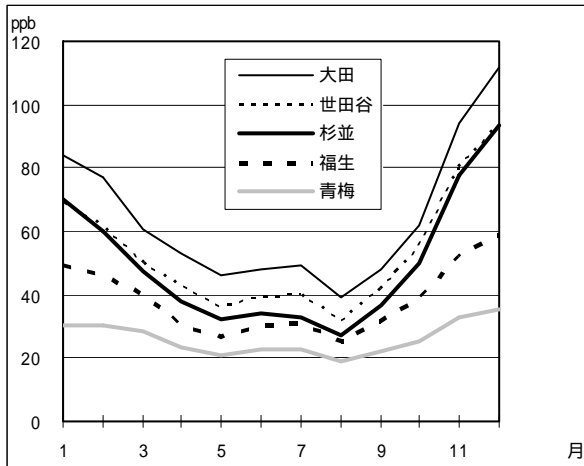


図 8 NOx 濃度の月別平均値

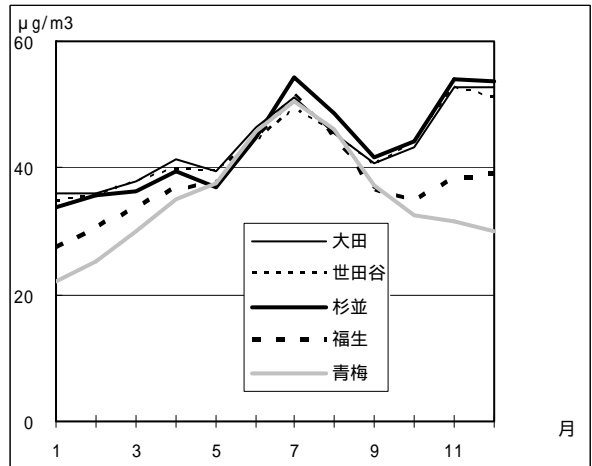


図 9 SPM 濃度の月別平均値

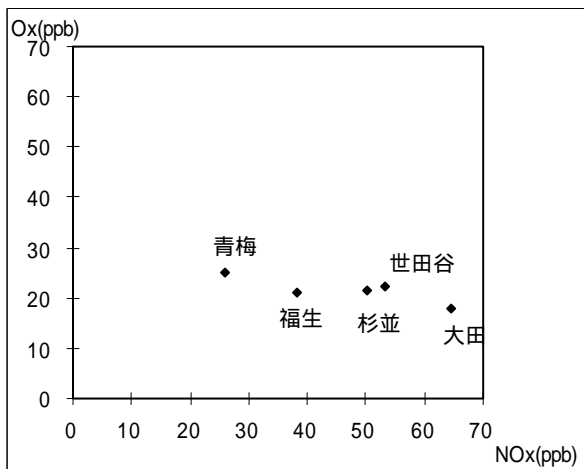


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

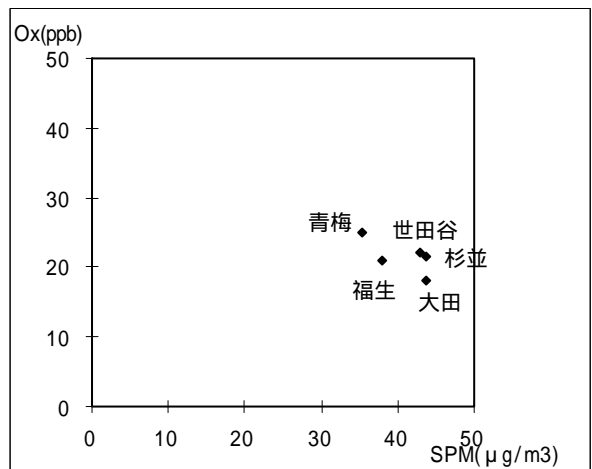


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係