

A-12 山梨県における光化学オキシダント濃度

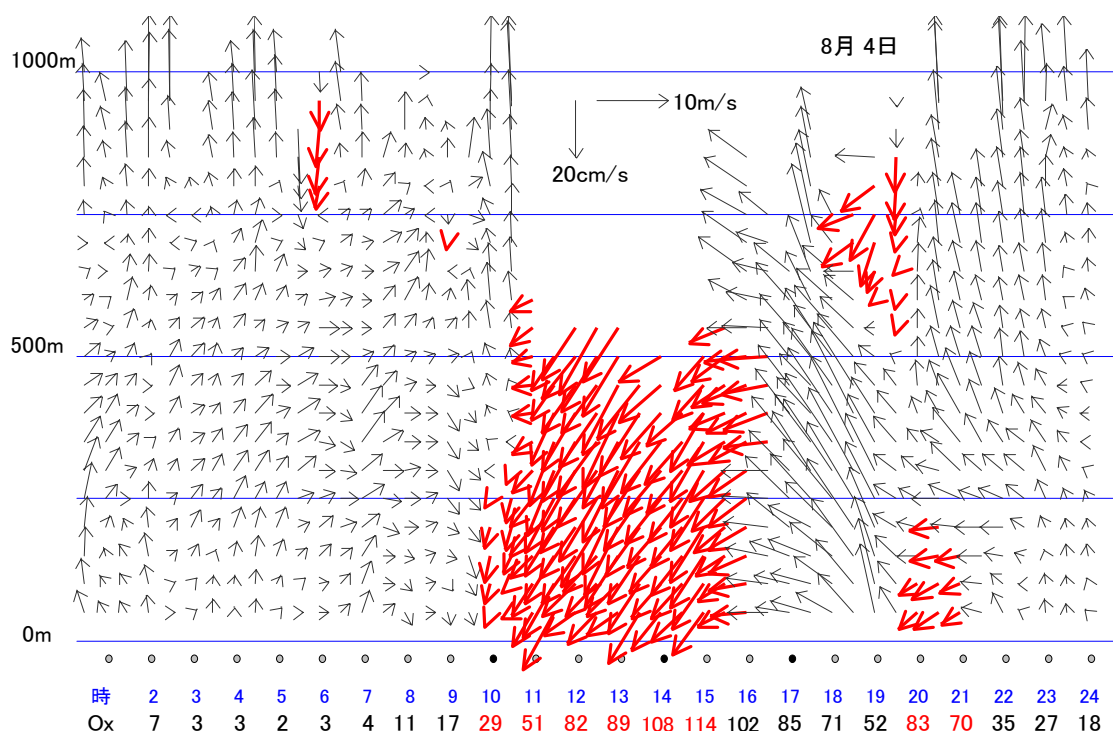
1. はじめに

本県では光化学オキシダント（Ox）濃度が高くなる場合、相模川流域（県東部）では東寄りの、富士川流域（県中西部）では南寄りの風が川筋に沿って吹く。このような時、相模川流域では風上域の関東平野（神奈川県や東京都）で濃度が高くなった後、富士川流域では静岡県で高くなった後、県境の下流域から濃度が高くなる。

ところがこのような風系でありながら、風上域の濃度が低いのに県内の局で高くなる例や県内の隣接局で風上局では低いのに風下で高くなる例、およびこれらの逆になる例も少なくなかった。

参考図に当所と国環研が上野原（相模川流域）で行った上層風（50m 層で 1000m まで）の観測結果を示した。この事例では、10～22 時は関東平野からの東寄りの風が吹き続け、Ox 濃度はこの風が下降流を伴う場合にのみ高くなった（10～15 時：114ppb、20 時：83ppb）。逆に上昇流を伴う場合は濃度が低くなった（16～19 時）。

この観測結果から、風上域と風下域の Ox 濃度の挙動が一致しない場合、その大きな理由の一つに上空の大気を地表に送り込む下降流の有無が考えられた。本県では、この結果を光化学スモッグの環境学習に用いており、同じ風向であっても注意報が発令される場合とされない場合があることを理解させるのに役立っている。



参考図 上野原の上層風の観測結果と Ox 濃度(ppb) 1995 年 8 月 4 日

矢印は、左向きが ESE 成分、右向きは WNW 成分、下向きは下降流を示す。

2. 選定 5 局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

選定 5 局の位置を図に、その地勢や交通等は表（選定 5 局の属性情報）に示した。これらの局はすべて注意報の発令履歴があるが、ここでは各測定局の特徴を簡単に述べる。

- ・ 大月、上野原（相模川流域）：注意報の発令数が多く、全国最多になった年がある。
- ・ 吉田（富士北麓）：相模川下流や上流からの風で濃度が上がることがある。標高は 840m。
- ・ 韮崎（盆地北西部）：富士川流域では最も遅い時刻に O_x 濃度が上がる。
- ・ 衛公研（盆地北部）：12 時頃と 15 時以降に極大値を持つ 2 山型の濃度変化がある。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

5 局は、これまでに移設がなく今後も移設の予定がない測定局の中から、設置年度の早い局を選んだ。選定した 5 局の測定方法等については、表（選定 5 局の属性情報）に示した。

3. 解析結果

3.1 O_x 濃度年平均値の経年変化の状況（図 1）

本県では 73 年度から常時監視を開始したが集計期間は 90 年度以降になり、そのため経年変化の把握は難しかった。年平均値は、標高の高い吉田は約 30ppb と最も高く、注意報の発令数の多い上野原と大月は約 20ppb と低かった。

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

80ppb 以上の時間数は例年、大月、上野原で 200 時間超過、他の 3 局は 100 時間前後であるが、95～98 年度はこれらの時間数が少なかった。また最高濃度は大月、上野原で 200ppb 以内、他は 120ppb 前後にとどまることが多いが、98 年度は吉田で南東風（相模川上流からの風）により 180ppb 近くまで濃度が上がった。

3.3 O_x 濃度の季節的な特徴（図 6, 図 7）

O_x の月別平均値は各測定局ともに 4、5 月に最も高くなり、11、12 月に低くなる年周期が見られた。ただし吉田は他の局とは明らかに異なり 2～8 月が一様に高く 9～1 月は一様に低かった。

60ppb 以上の月別出現割合は、各測定局ともに 5 月が最も高かった。

3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2004)との偏差の状況 (図 4.1, 図 4.2)

5 局年度別平均値は 20～30ppb で推移し、平年値(1990～2004 年度平均値) 24ppb との間に大きな偏差はなかった。また、各測定局の偏差は-4～+5ppb で推移したが、偏差の大きい局が特定の年度に集中することはなかった。

3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a～図 5g)

各濃度ランクの時間数の経年変化に大きな特徴は見られなかった。各測定局の中では、吉田で 20～39ppb の出現時間数が多かった。また大月、上野原では 0～19ppb の時間数と 80ppb 以上の時間数が他局より多かった。

3.6 NO_x、SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8, 図 9)

NO_x は 12 月に極大値となる年周期が各測定局で見られたが、吉田では年間を通してその濃度は低かった。また SPM は、衛公研で 7 月と 12 月に、大月は 7 月に極大値があった。

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

NO_x と Ox の間には負の相関関係 ($r=-0.87$, $n=5$) が見られた。しかし SPM と Ox の間には明らかな関係は見られなかった。

4. まとめと今後の課題

集計期間が 90 年度以降と短く、経年変化の把握は難しかった。年平均値は、標高の高い吉田では約 30ppb と高かった。注意報の発令数が多い上野原、大月では年平均値は低かったが、80ppb 以上の時間数は多かった。

なお、本県では注意報の発令時刻を遅らせないため、富士川流域では測定局を県境付近に移設した(2002 年度、身延局→南部局)。これによりモニタリングの継続性が失われたが、「注意報の発令→健康被害の未然防止」を考えれば優先される措置である。本県では注意報を適正に発令するため、今後も測定局の適正配置を検討する予定である。

[執筆者：清水 源治 (山梨県衛生公害研究所)]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

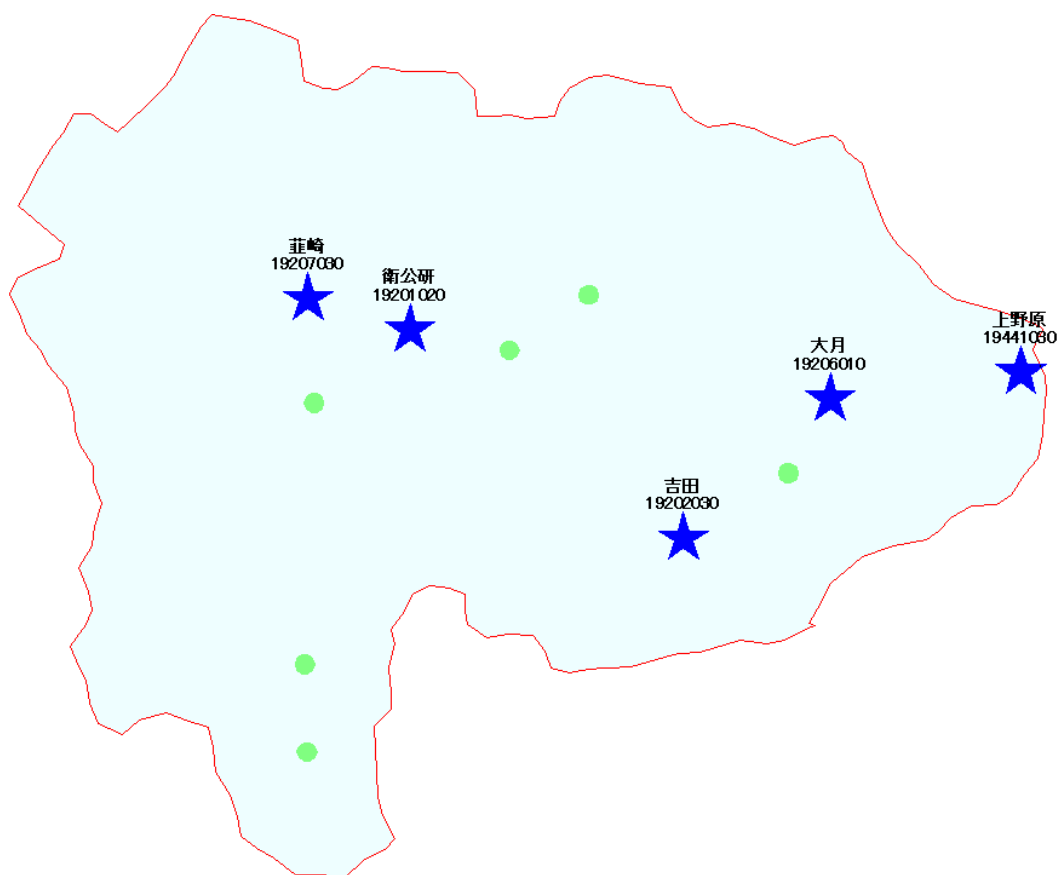


表1 選定5局の属性情報(山梨県)

測定局名	衛公研	大月	上野原	吉田	葦崎
国環研コード番号	19201020	19206010	19441030	19202030	19027030
測定局設置年月	1973年7月	1976年1月	1980年10月	1990年12月	1995年3月
Oxのデータ解析期間	1990年4月～ 2005年3月	1990年4月～ 2005年3月	1990年4月～ 2005年3月	1991年4月～ 2005年3月	1995年4月～ 2005年3月
周辺状況	甲府盆地北部の住宅地域。 近傍に県道(2万台/日)。 夏期日中は、富士川支流に沿う南西風が卓越。 標高280m	相模川沿いの住宅地域。 近傍に自動車道(5万台/日)と国道(1万台/日)。 夏期日中は相模川に沿う北東風が卓越。 標高350m	相模川沿いの住宅地域。 近傍に国道(1万台/日)。 夏期日中は相模川に沿う南東風が卓越。 標高260m	富士北麓の住宅地域。 近傍に国道(3万台/日)。 夏期日中は相模川からの北東風と駿河湾からの南東風が競合。 標高840m	盆地北西端の住宅地域。 近傍に国道(2万台/日)。 夏期日中は富士川に沿う南風が卓越。 標高280m
測定局移設状況					
周辺状況の変化					
Oxの測定方法の変化※(年月は測定機の設置または更新時期)	2003年3月 OxW→O ₃ UV	2000年3月 OxW→O ₃ UV	2001年3月 OxW→O ₃ UV	2002年3月 OxW→O ₃ UV	2003年3月 OxW→O ₃ UV
備考	地上5m	地上10m	地上10m	地上4m	地上4m

※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つき、O₃UVは紫外線吸収法を示す。

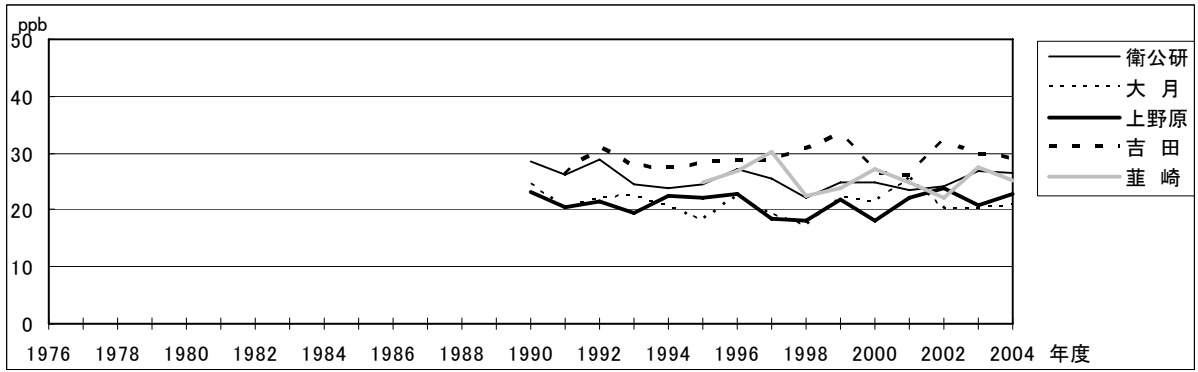


図 1 O_x 濃度の年平均値経年変化

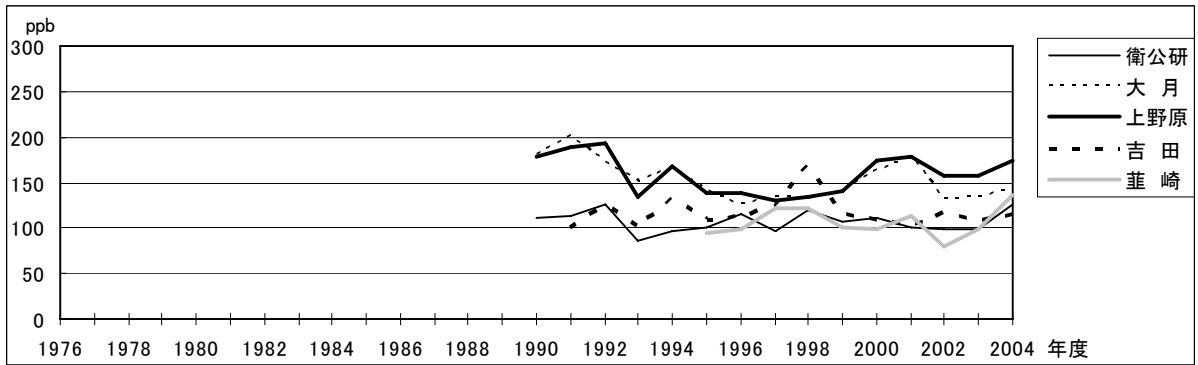


図 2 O_x 濃度の年最大値経年変化

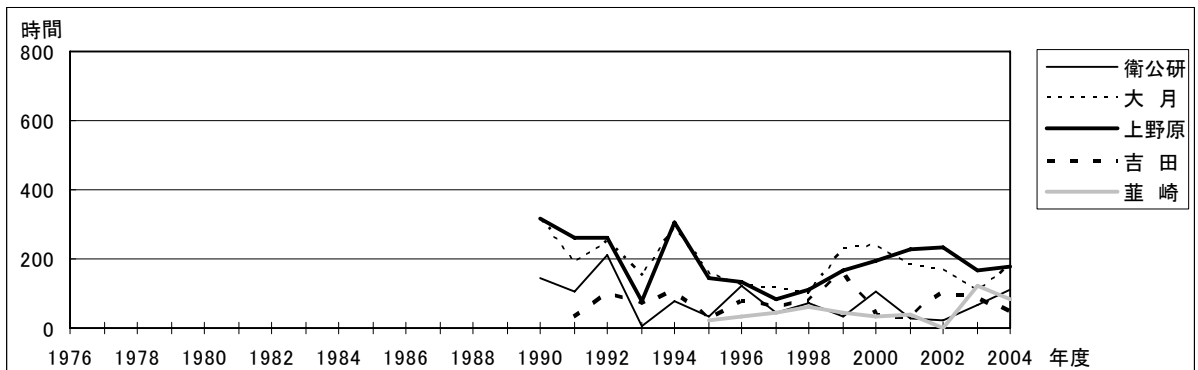


図 3 O_x80ppb 以上の時間数の経年変化

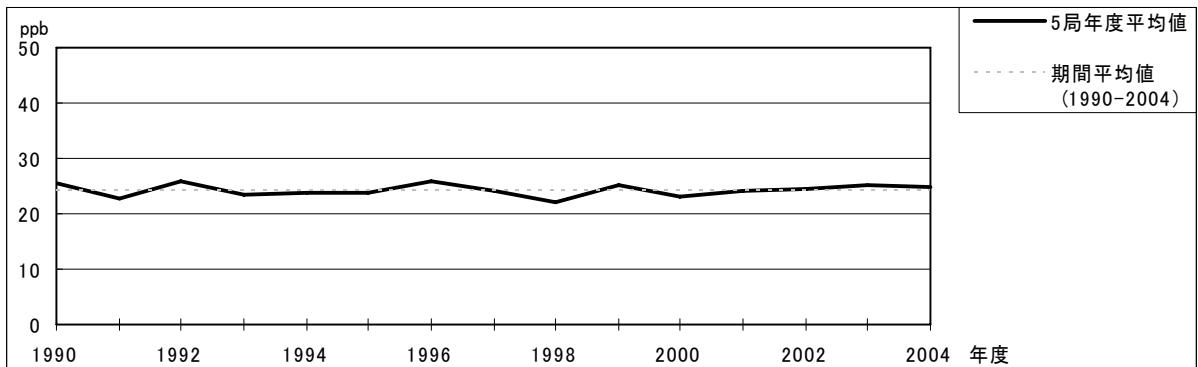


図 4.1 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

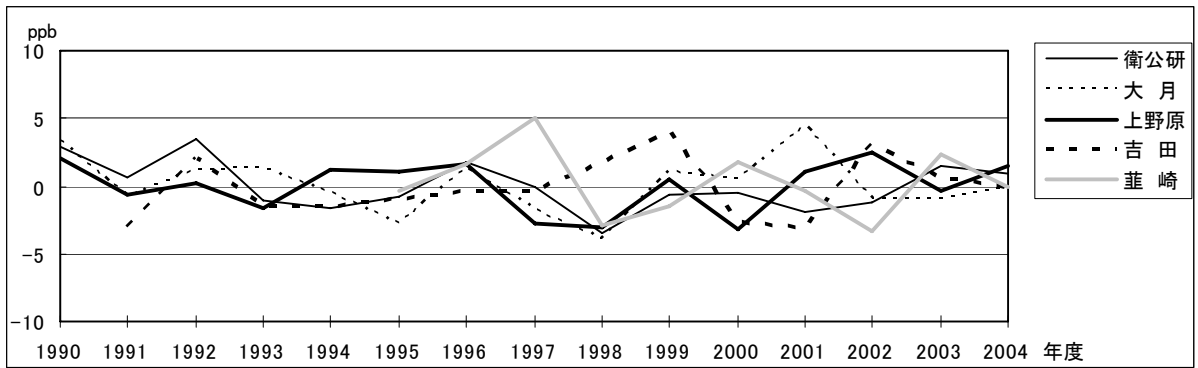


図 4.2 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

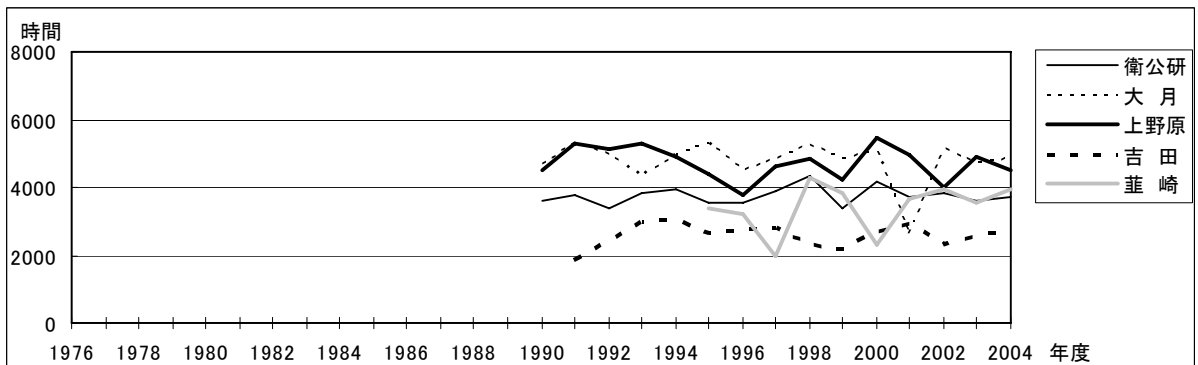


図 5a O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

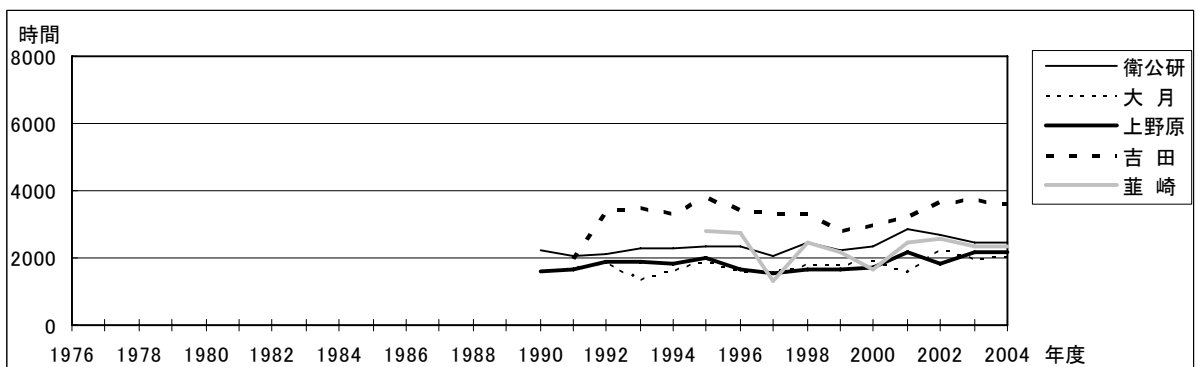


図 5b O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

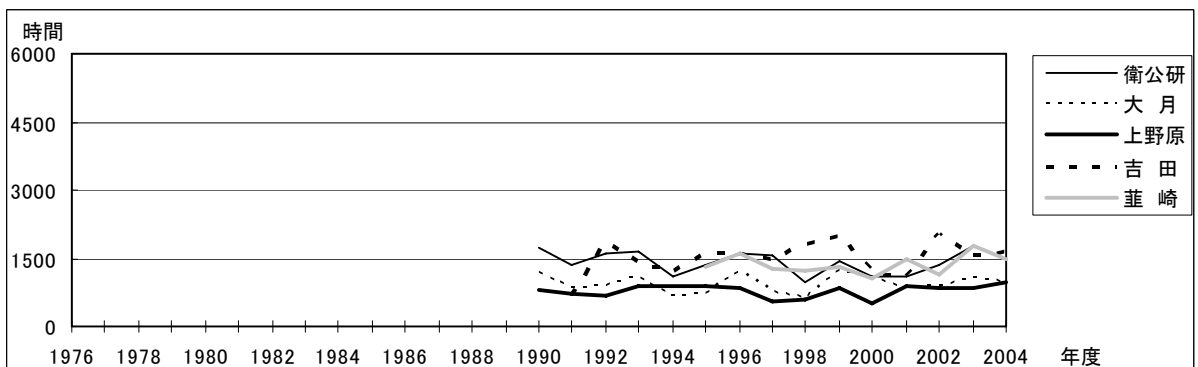


図 5c O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

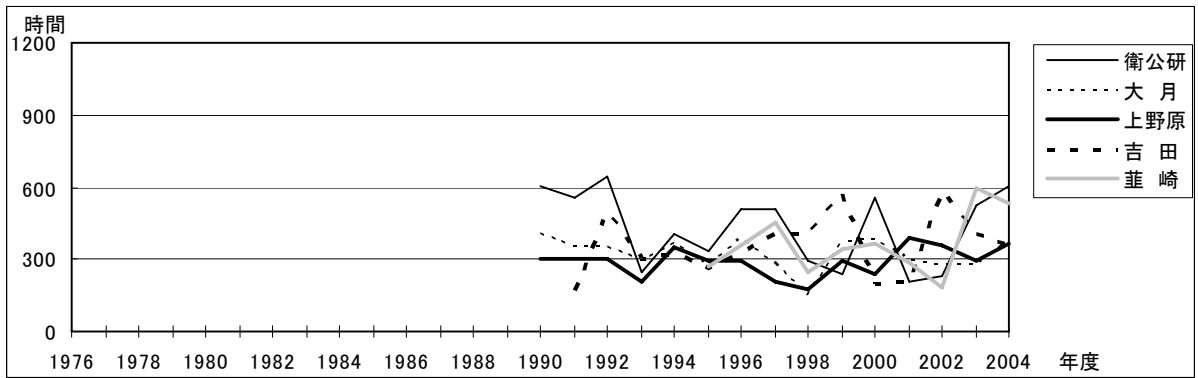


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

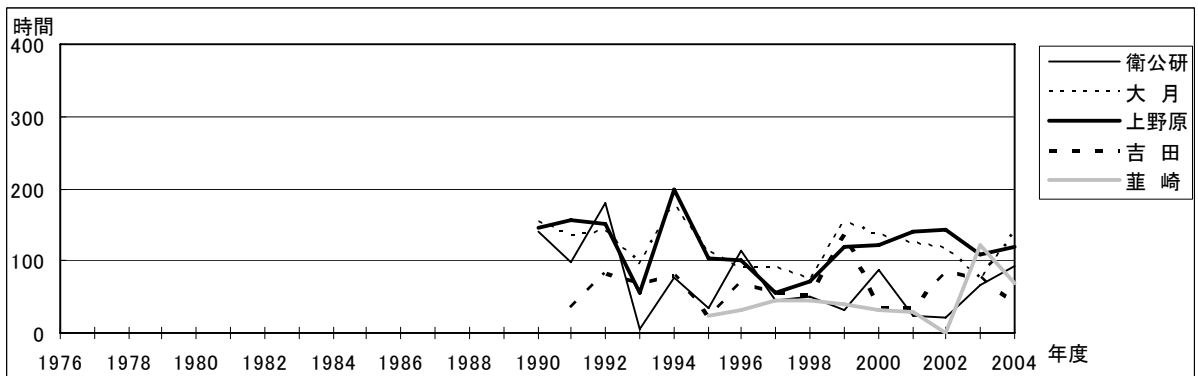


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

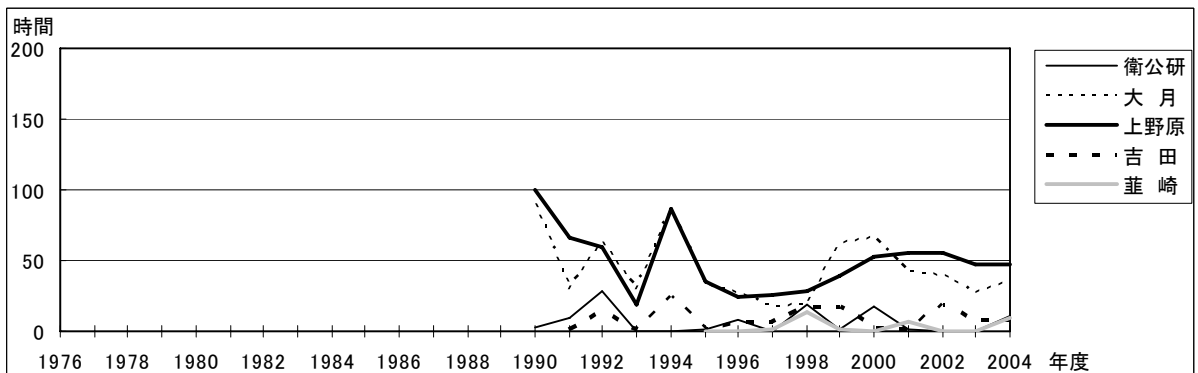


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

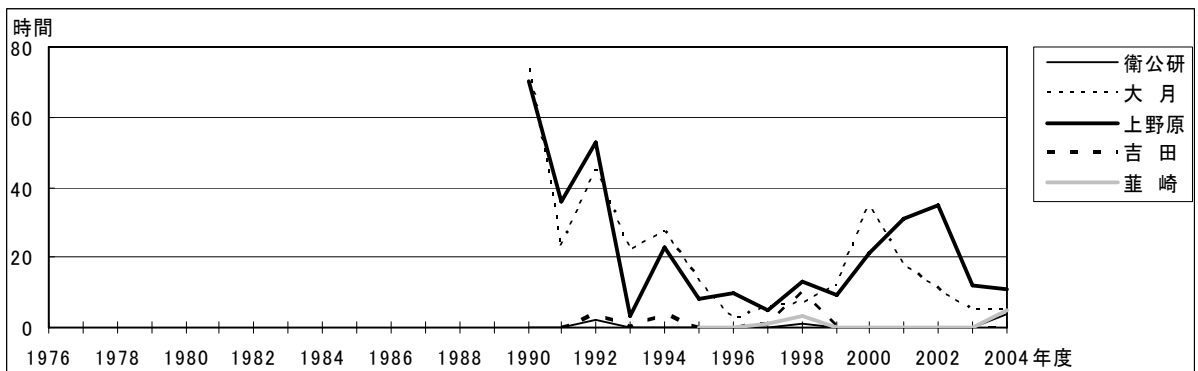


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

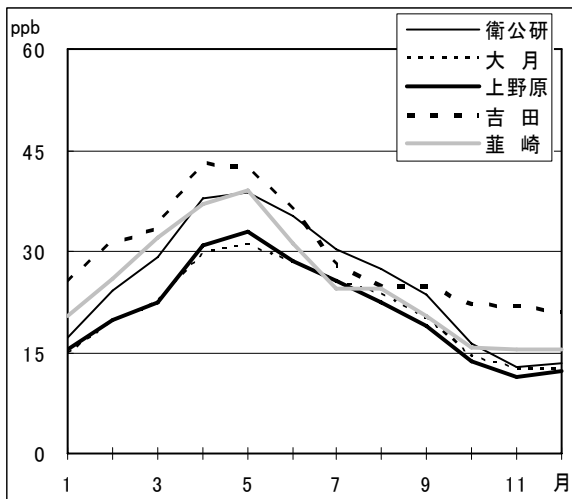


図 6 O_x 濃度の月別平均値

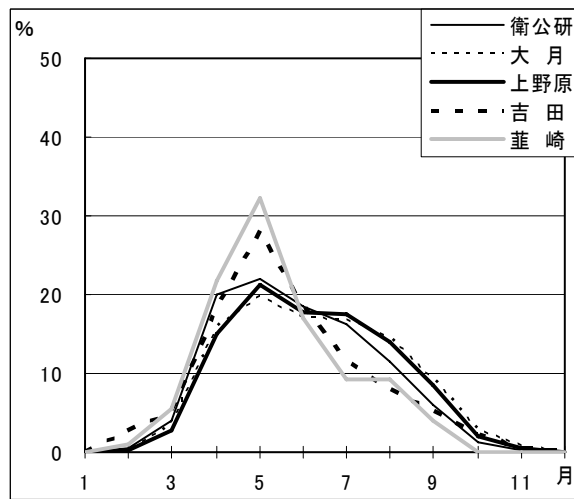


図 7 O_x60ppb 以上の月別出現割合

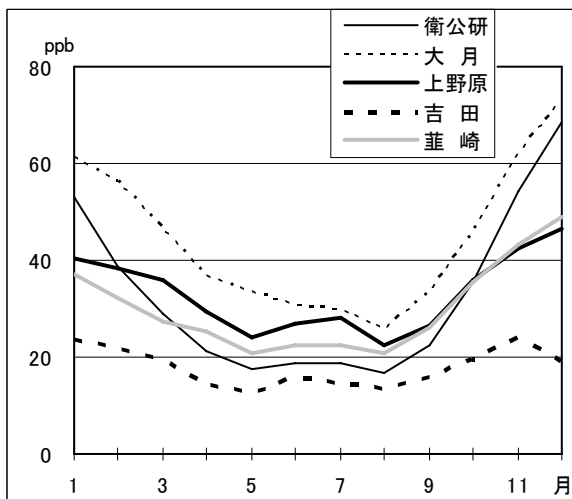


図 8 NO_x 濃度の月別平均値

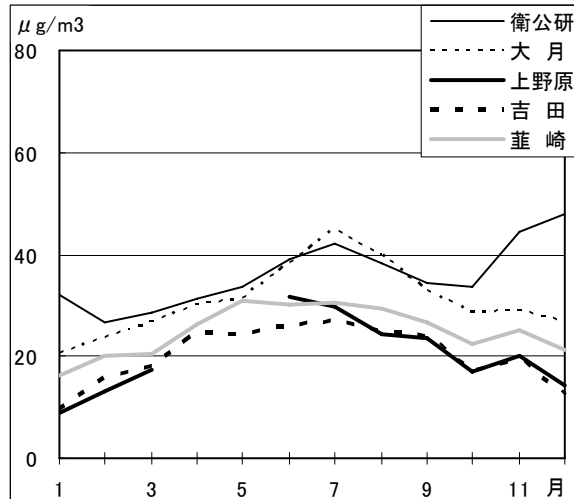


図 11 SPM 濃度と O_x 濃度の関係

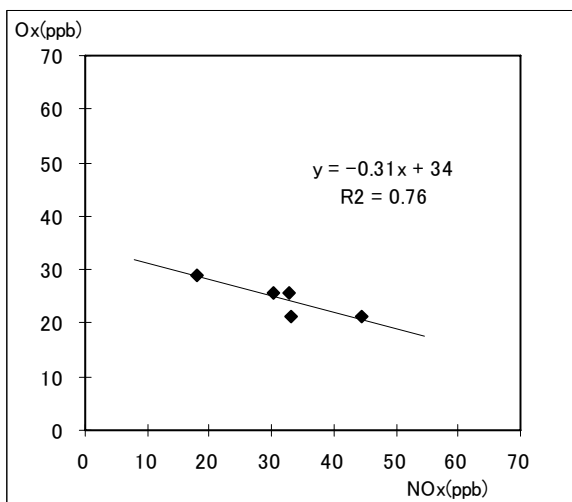


図 10 NO_x 濃度と O_x 濃度の関係

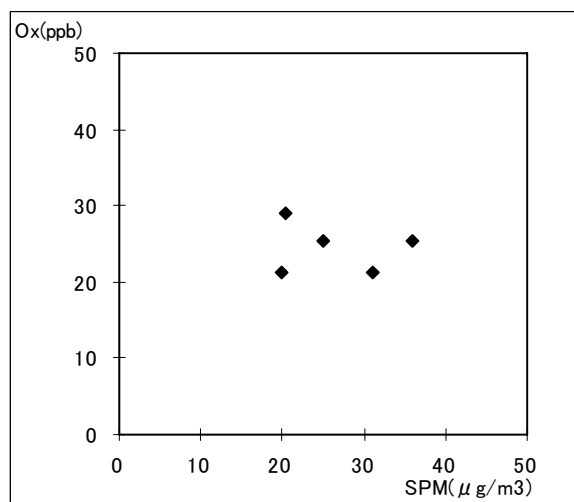


図 11 SPM 濃度と O_x 濃度の関係