
A-5 埼玉県における光化学オキシダント濃度

1. はじめに

埼玉県は、関東地方の中西部に位置し、県東部の関東平野、県西部の関東山地及び秩父盆地等から成っている。埼玉県における大気汚染は、二酸化窒素や浮遊粒子状物質についてはディーゼル車走行規制等の効果によりかなり改善されてきたが、光化学オキシダント（Ox）については一向に改善されていない。また、光化学スモッグ注意報の発令状況も全国トップレベルで推移しており、2005年9月には21年ぶりに光化学スモッグ警報が発令された。2004年度の環境基準の達成状況は、二酸化窒素は一般局の全てと自排局の88.5%で達成、浮遊粒子状物質の長期的評価は一般局の全てと自排局の77.3%で達成、浮遊粒子状物質の短期的評価は一般局の14%で達成、自排局の全てで非達成、Oxは全ての測定局で非達成であった。

2. 選定5局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 秩父（11207010）
県西部の山間部に位置する秩父市の市街地（秩父盆地内）にあり、付近に国道140号線と国道299号線が通っている。標高は、約240mである。
- ・ 加須（11210010）
県北東部の関東平野に位置する加須市の郊外にあり、北東約2.5kmに東北自動車道が通っている。標高は、約14mである。
- ・ 新座（11230070）
県南中部の武蔵野台地に位置する新座市内にあり、北東約530mに関越自動車道が通っている。標高は、約46mである。
- ・ 三郷（11237020）
県南東部の関東平野に位置する三郷市内にあり、北西約800mに常磐自動車道、南西約2.1kmに東京外環自動車道が通っている。また、東約700mに江戸川が流れている。標高は、約2mである。
- ・ 小川（11343010）
県北西部の比企丘陵地に位置する小川町の市街地にあり、北西約3.8kmに関越自動車道が通っている。標高は、約90mである。夏季にはOxの濃度が県内で最も高くなりやすい測定局の一つである。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設
秩父測定局が 1998 年 5 月に秩父市役所から秩父農林振興センターへ移設され、南西へ約 600m 移動した。
- ・ 測定方法
1985 年 11 月に三郷と加須で、1989 年 12 月に秩父で、1991 年 12 月に新座と小川で吸光光度法向流吸尿管自動洗浄装置付きに変更された。その後、1999 年 11 月に新座、秩父及び小川で、1999 年 12 月に三郷と加須で紫外線吸収法に変更された。
- ・ 選定理由
測定方法の違いによる影響を少なくするため、今後主流になると思われる紫外線吸収法での測定期間が長い測定局から選定することとした。さらに、広域的な汚染状況を把握するため、なるべく県内各地に分散するように 5 局を選定した。

3. 解析結果

3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況 (図 1)

1999 年度以前はばらつきが大きかったが、紫外線吸収法で測定された 2000 年度以降の年平均値は地点別に濃度レベルの違いが良く表れた。全期間を通して最も高濃度であった県北部の小川または加須では、1988 年度から 1998 年度までの 11 年間はやや濃度が低下したが、その後は元のレベルに戻った。それ以外の 3 局では、はっきりした傾向は見られなかったが、ほぼ横ばいであった。

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は、各測定局ともばらつきが大きかったが、ほぼ横ばいであった。
- ・ 80ppb 以上の時間数が特に多かったのは 1987 年度と 2000 年度の 2 年で、1989 年度から 1998 年度まではやや少なかった。地点別では、ほぼ全期間をとおして小川で最も多く加須で 2 番目に多かったが、2000 年度以降は秩父と新座で増加した。また、ほぼ全期間をとおして三郷で最も少なかった。

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴 (図 6、図 7)

- ・ Ox 濃度の月別平均値は、5 月（秩父は 4 月）に極大、12 月（秩父と新座では 11 月）に極小となる季節変化が見られた。年間を通して県北部の小川と加須で濃度が高く、県南部の新座と三郷で濃度が低かった。
- ・ Ox60ppb 以上の月別出現割合は、三郷では 5 月にピークが、秩父と新座では 5 月と 7 月に 2 山のピークが、小川と加須では 7 月にピークが見られた。

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 局の平均では、1996 年度までほぼ横ばいであったが、1997 年度から 1998 年度にかけてやや減少、1999 年度から 2000 年度にかけてやや増加、2001 年度以降は横ばいであった。全期間を通しては、微増傾向であった。
- ・ 局別では、1996 年度以前では局毎に傾向が異なっていたが、1997 年度以降では 5 局とも 1998 年度に極小、1999 年度から 2000 年度にかけて増加、2001 年度以降はほぼ横ばいであった。

3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a～図 5g)

- ・ 0～19ppb の時間数は、1998 年度以前にはばらつきがあるが、ほぼ横ばいであった。局別では全期間を通して県北部の小川と加須で時間数が少なかった。
- ・ 40ppb 以上の時間数は、1989 年度から 1998 年度までが少なく、その前後の期間で多かった。
- ・ 60ppb 以上の時間数は 1987 年度が最も多かったが、100ppb を超えると 2000 年度の方が多くなっていた。地点別では、県北部の小川、加須で多かったが、2000 年度以降は西よりの新座と秩父で増加した。

3.6 NOx、SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8, 図 9)

- ・ NOx 濃度は、8 月に極小、12 月に極大となり、年間を通して県北部よりも県南部の三郷と新座で高濃度であった。
- ・ SPM 濃度は、秩父及び小川では 1 月に極小、7 月に極大であったが、その他の測定局では 11 月から 12 月にかけて最も濃度が上昇し 7 月にもピークが見られた。

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

NOx 及び SPM 濃度と Ox との関係については、両方とも負の相関関係が見られた。

4. まとめと今後の課題

埼玉県では以前は県北西部ほど高濃度となる時間数が多くなる傾向が見られたが、2000 年度以降では県南中部や秩父においても高濃度となる時間が多くなり、汚染の範囲に変化が見られた。気象との関係や原因物質の濃度変化等による解析が重要であるが、測定方法の変更による影響や校正時の問題等についても検討する必要があると考えられる。

[執筆者：武藤 洋介 (埼玉県環境科学国際センター)]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

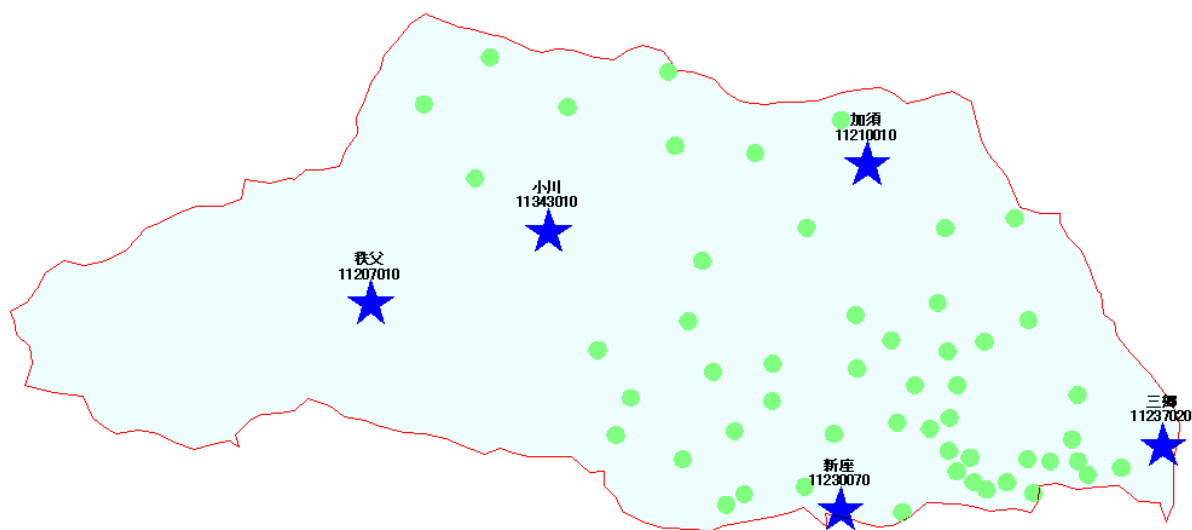


表1 選定5局の属性情報(埼玉県)

測定局名 (測定場所)	秩父 (秩父農林振興 センター)	加須 (市立礼羽小学 校)	新座 (水道管理センタ ー)	三郷 (早稲田小学校)	小川 (小川高等学校)
国環研コード番号	11207010	11210010	11230070	11237020	11343010
測定局設置年月					
Ox のデータ解析 期間	1976年5月～ 2005年3月	1979年2月～ 2005年3月	1979年2月～ 2005年3月	1979年3月～ 2005年3月	1984年4月～ 2005年3月
周辺状況 (2004年度)	北東約1.1km、南 東約2.1km、及び 北北東約4.7km にセメント工場 南東約300mに 国道140号線 北北東約1kmに 国道299号線	北約550mにゴ ム工場 北約500mに国 道125号線 北西約70mに県 道礼羽一騎西線	北約1.8kmに食 品工場 北東約530mに 関越自動車道	西約2.1kmに製 紙工場 北約170mに県 道草加一流山線 西約60mに県道 上笹塚一谷口線	北西約980mに 精密機械器具製 造工場 南西約460mに 国道254号線 東約810mに県 道熊谷一小川一 秩父線
測定局移設状況	1998年5月 秩父市役所から 移設 南西へ約600m 移動				
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)	1981年11月 Ox→Ox 1989年12月 Ox→OxW 1995年12月 OxW→OxW 1999年11月 OxW→O ₃ UV	1985年11月 Ox→OxW 1992年10月 OxW→OxW 1999年12月 OxW→O ₃ UV	1984年12月 Ox→Ox 1991年12月 Ox→OxW 1999年11月 OxW→O ₃ UV	1985年11月 Ox→OxW 1992年10月 OxW→OxW 1999年12月 OxW→O ₃ UV	1991年12月 Ox→OxW 1999年11月 OxW→O ₃ UV
備考	移設前地上20m 移設後地上4m	地上6m	地上6m	地上6m	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。

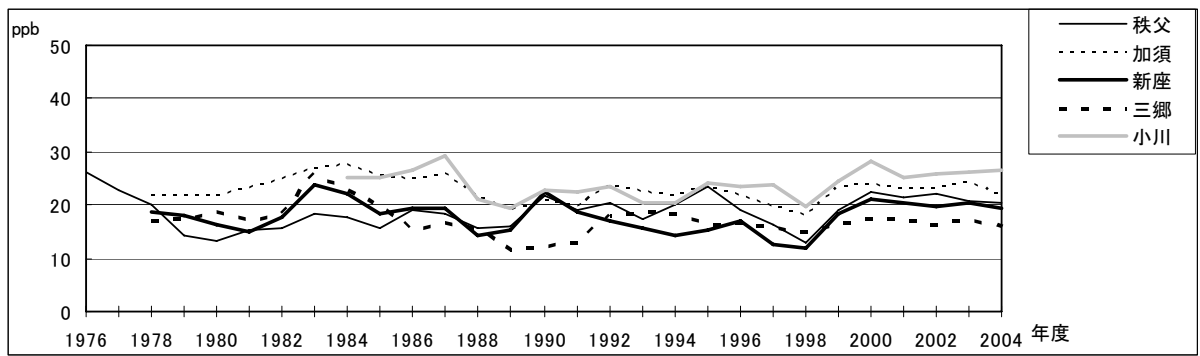


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

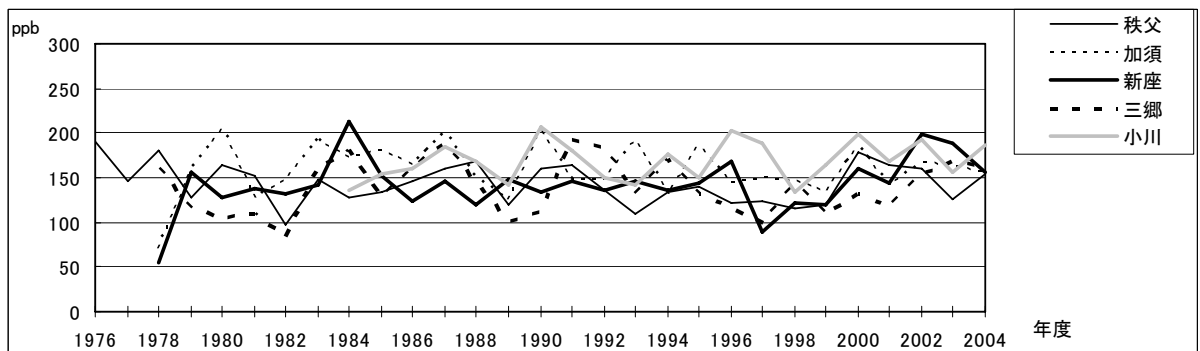


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

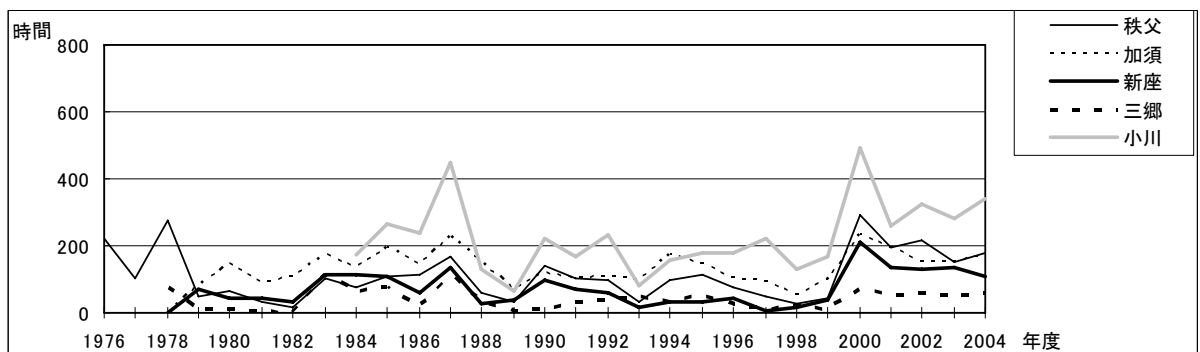


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

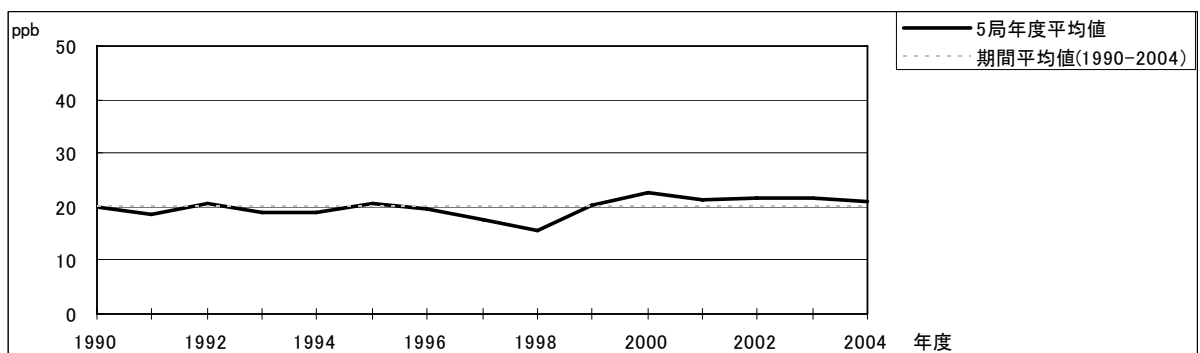


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

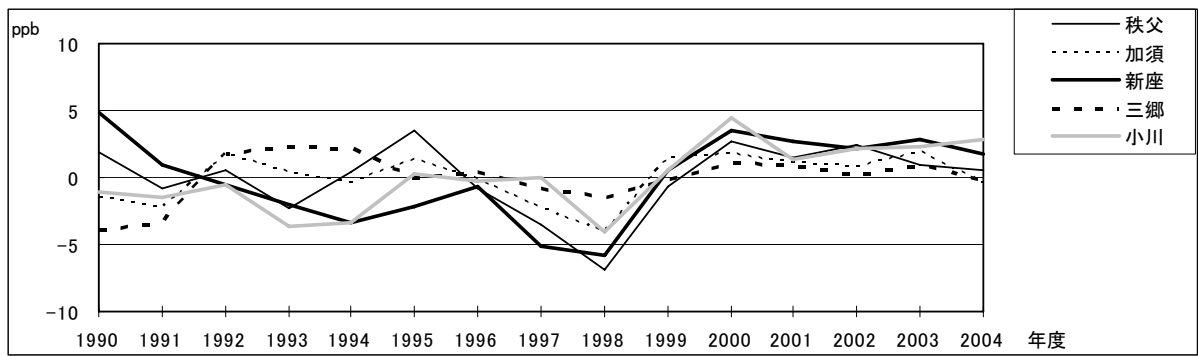


図 4.2 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

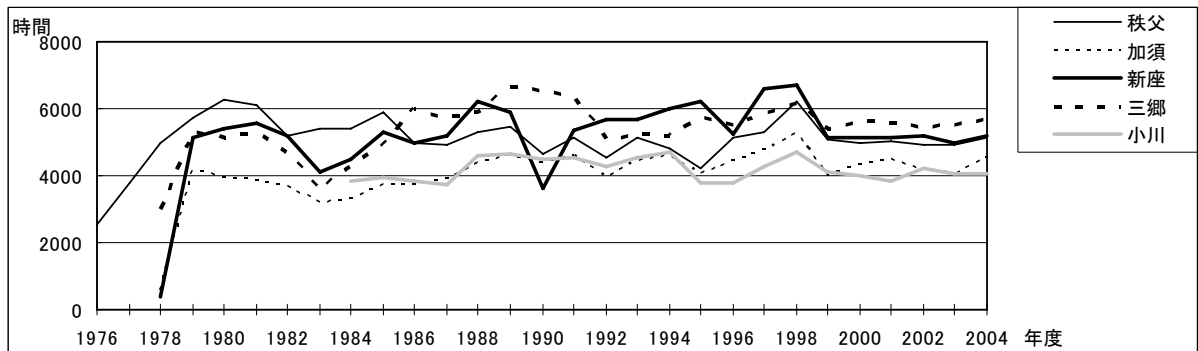


図 5a O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

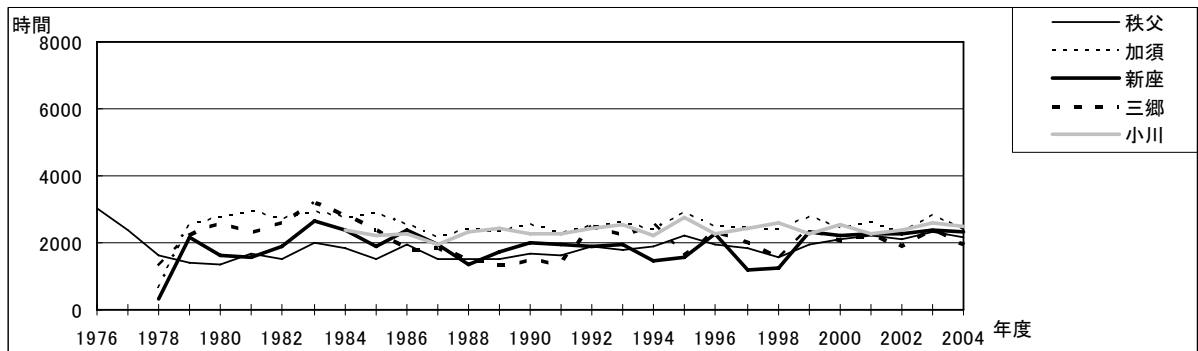


図 5b O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

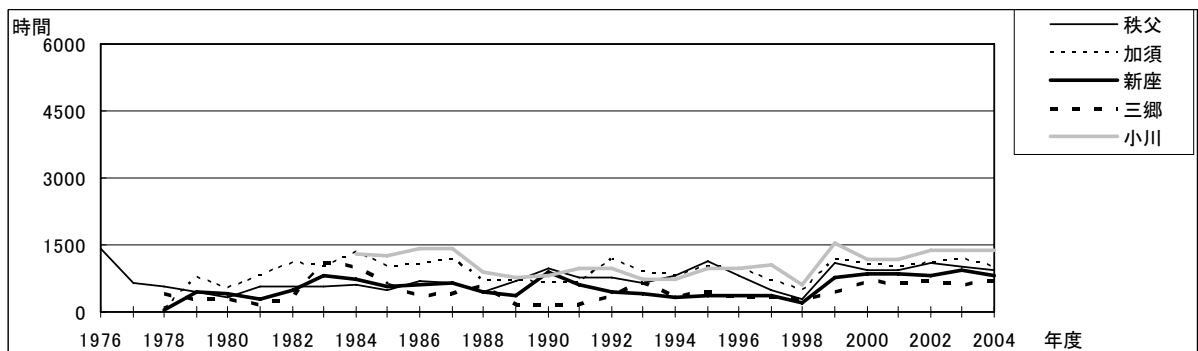


図 5c O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

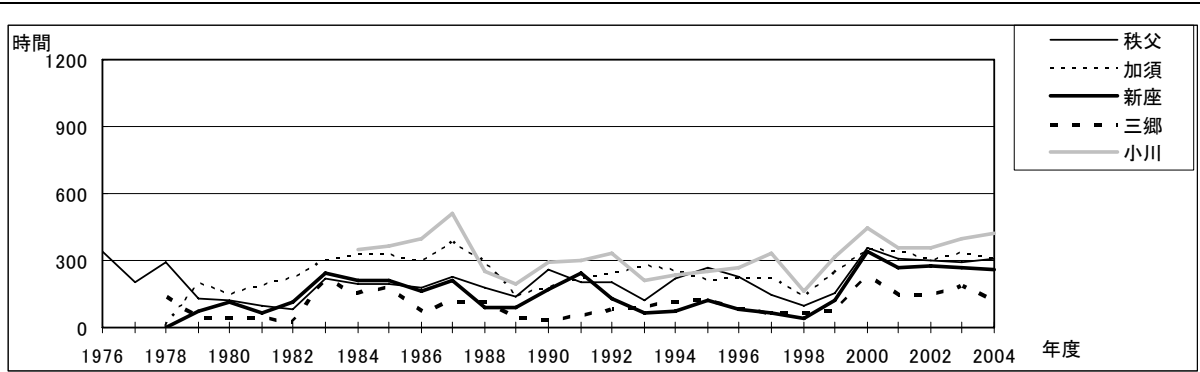


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

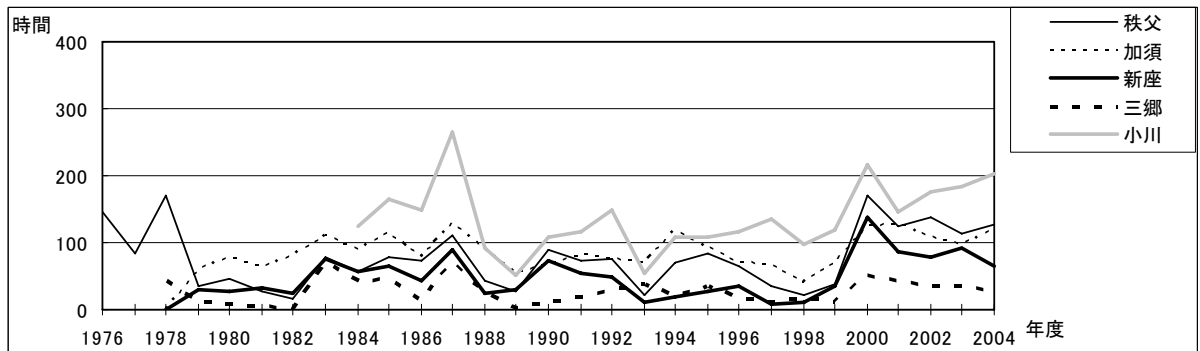


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

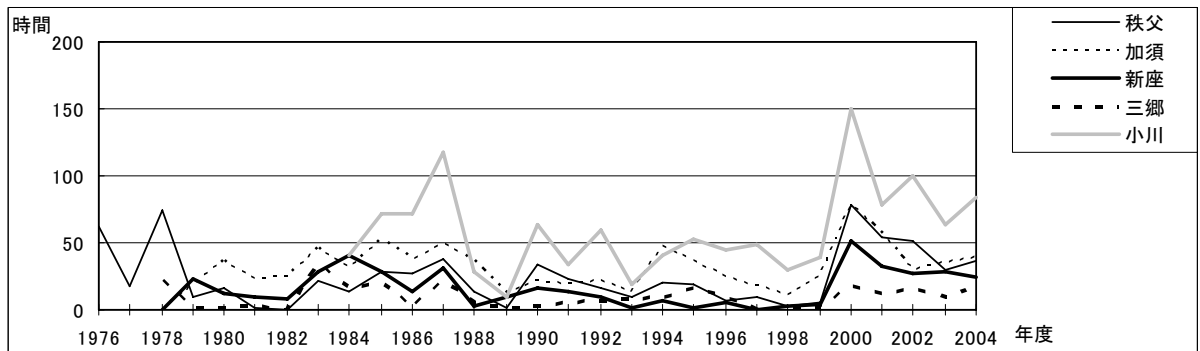


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

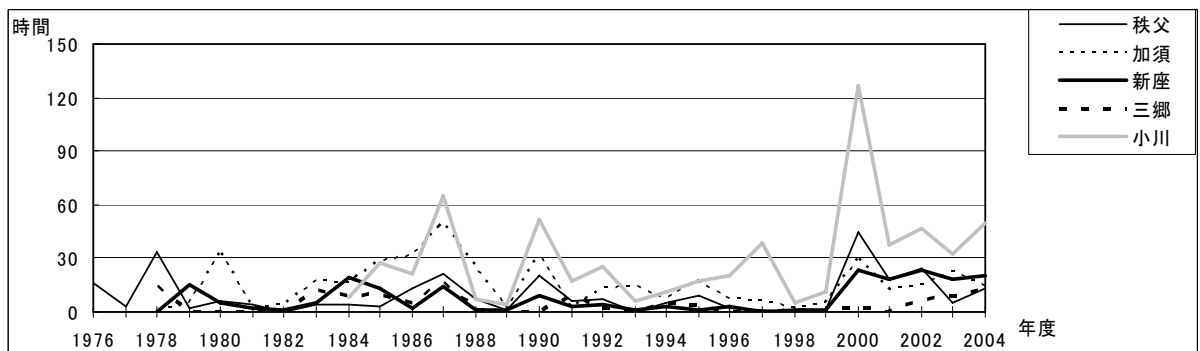


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

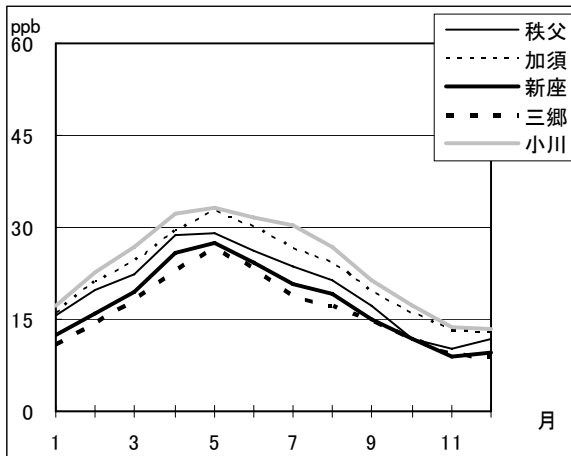


図 6 Ox 濃度の月別平均値

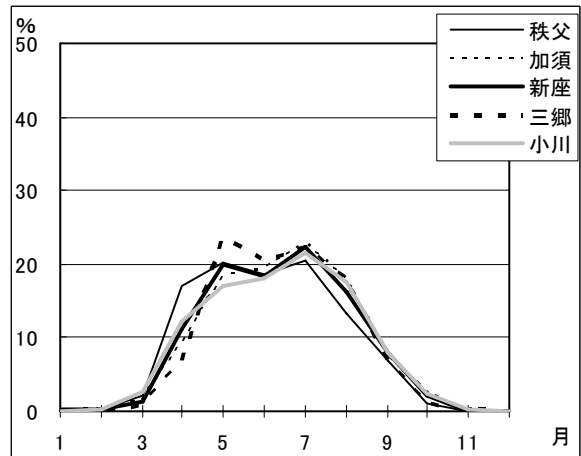


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

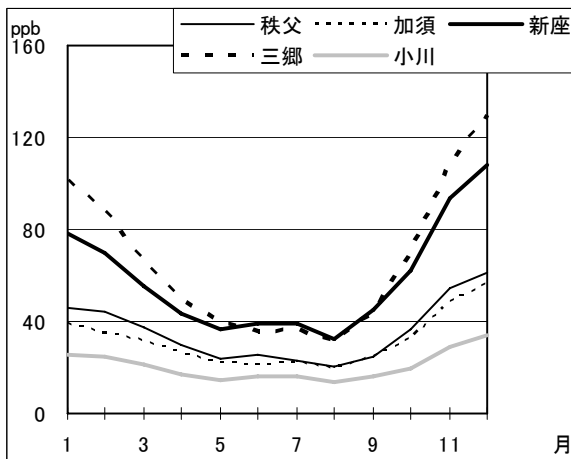


図 8 NOx 濃度の月別平均値

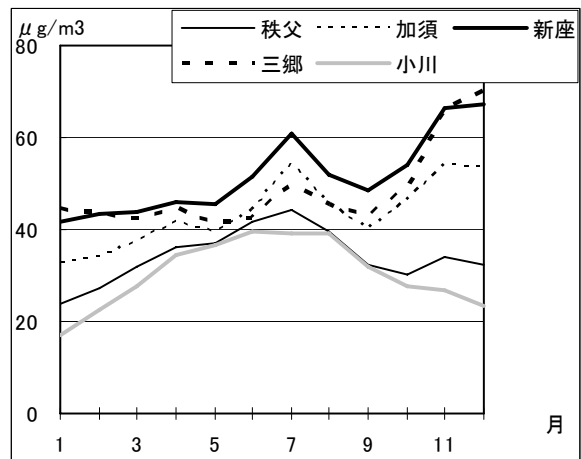


図 9 SPM 濃度の月別平均値

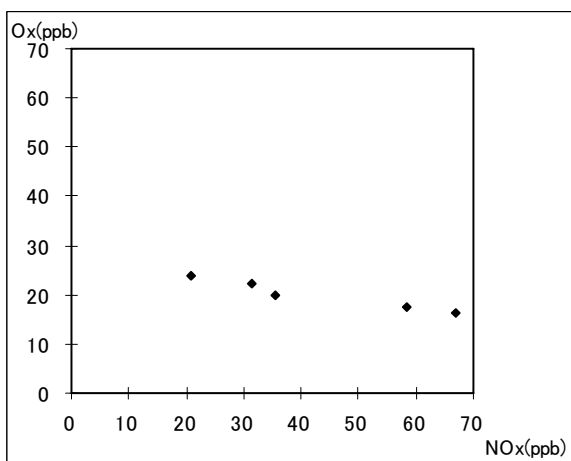


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

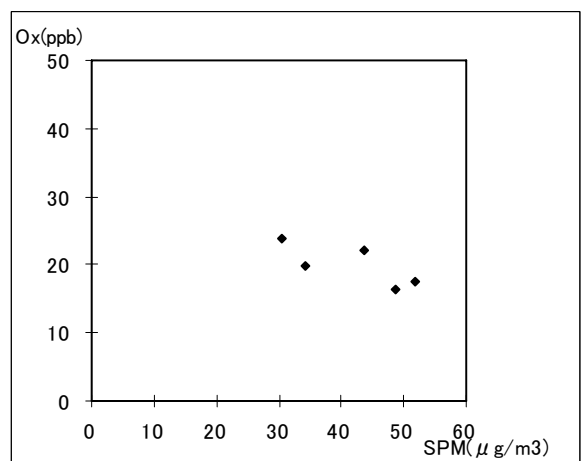


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係