
A-4 福島県における光化学オキシダント濃度

1. はじめに

福島県は、東北地方の南端に位置し、面積では全国で3番目の広さを有している。東に阿武隈高地、西に奥羽山脈が南北に縦断し、3地方（太平洋に面した地域から浜通り、中通り、会津）に区分されており、気候がそれぞれ異なっている。

本県における大気汚染（2004年度）の状況は、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素及び浮遊粒子状物質については、全ての測定局で環境基準を達成している。一方、光化学オキシダント（Ox）については、全局（郡山市、いわき市分を含め33局）で基準を達成できない状況である。

2. 選定5局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 森合（07201200）
中通り北部、福島市中心部で小学校敷地内に設置。周囲には住宅、公園等がある。また、約1km西に国道13号線がある。
- ・ 朝日（07203120）
中通り中部、郡山市中心部で郡山市公害対策センターに設置。周囲には住宅、商店等がある。
- ・ 白河（07205050）
中通り南部、白河市中心部の住宅地で小学校敷地内に設置。約300m東に国道294号線、約500m西に国道289号線がある。
- ・ 楢葉（07542010）
浜通り中部。海岸より1.5km西にある小学校校庭に設置。南南東約3kmに火力発電所、南2.4kmに工業団地がある。
- ・ 大原（07204110）
浜通り南部。いわき市南部の住宅地でいわき市公害対策センターに設置。南約2.5kmの小名浜港から海岸沿いに工業地帯となっている。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況
いずれの測定局も設置以来、移設は行われていない。
- ・ 測定方法
森合、大原局において吸光光度法、その他3局では紫外線吸収法に変更している。
- ・ 選定理由
1990年度以降測定データの継続性があり、地理的に代表性がある局を選定しており、会津地方は1992年3月からの測定であるため選定から除外した。また、今回の解析では使

用しないが、非メタン炭化水素を測定していることも考慮した。

3. 解析結果

3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況（図 1）

年平均値は約 20～30ppb であった。檜葉局及び大原局では 1991 年度に極小値を示しているが 93 年度からは他の 3 局とほぼ同じレベルで推移している。檜葉局では他局と比べて 2002 年度から高い傾向が見られた。

中通りの測定局について、森合（22.2ppb）、朝日（26.2ppb）、白河（28.8ppb）と県北部から県中部、関東圏と接する県南部の測定局ほど年平均値が高くなっている。

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では年度ごとに変動があるものの、ほぼ横ばいで推移している。1990 年度当時と比べると檜葉局のみがやや増加傾向がみられる。
- ・ 80ppb 以上の時間数については、1999 年度にピークが見られたが、横ばいで推移している。（森合、朝日、大原局では 50 時間未満、檜葉局では 1994、1999 年度を除き 50 時間未満、白河局では 100 時間未満で推移）

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴（図 6, 図 7）

- ・ 月別平均値の季節変動
変動パターンは全ての局で 4 月から 5 月にかけて最大となり、その後減少して 8 月から 9 月に最小となっている。
- ・ 60ppb 以上の時間数
全ての局で 3 月から急激に増加し、4、5 月に最大値となる。その後 7 月まで急激に減少し、12、1 月に最小値となる。

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）

平年値 25ppb に対し年度ごとの平均値の偏差は -5～+3ppb の範囲である。最も偏差の大きかったのは 1991 年度の -5ppb で、この年度を除くと -1～3ppb の範囲で推移している。

局別の推移では、1991 年度に檜葉局で -10ppb、大原局で -9ppb を示した後は、全局が同じ推移をし、2002 年度から檜葉局で他局と比べ高い傾向が見られた。

3.5 O_x 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a～図 5g)

全体としては各濃度ランクの時間数の経年変化に大きな特徴はなかったが、楢葉局では(0～19ppb)の時間数で減少傾向(−74.4 時間/年)、(40～59ppb)の時間数で増加傾向(+87.6 時間/年)が見られた。各濃度ランクにおける時間数経年変化率は次のとおり。

- ・ 0～19ppb −74.4～23 時間/年
- ・ 20～39ppb −18.2～22.9 時間/年
- ・ 40～59ppb −13.4～87.6 時間/年
- ・ 60～79ppb −1.1～19.4 時間/年
- ・ 80～99ppb −0.7～1.2 時間/年
- ・ 100～119ppb −0.4～0.4 時間/年
- ・ 120ppb 以上 0.0～0.1 時間/年

3.6 NO_x、SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8, 図 9)

- ・ NO_x は、11～12 月に濃度が高く 5～8 月にかけて低くなる。
- ・ SPM は、4～8 月に濃度が高く、1 月に最小となっている。

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

NO_x 及び SPM 濃度と O_x との間に明瞭な相関関係はみられなかった。

4. まとめと今後の課題

福島県では 1990 年度以降 O_x 濃度の上昇傾向は見られなかった。

しかし 2000 年度以降(2000 年度に 3 回、2002 年度に 1 回、2004 年度に 2 回)には中通り地方に光化学スモッグ注意報を発令している。特に 2000 年度の発令時の気象状況等には共通事項(①風向は S 系、②風速は 2～4m/s、③当県の発令時間の 1～3 時間前に栃木県、埼玉県で光化学スモッグ注意報が発令されている、④O_x 濃度の最高値が夕方(17、18 時)である)があり、県内の道路交通や産業活動に起因して発生した O_x に加え、関東地方からの移流が重なったものと推測される。このことから関東圏の今後の状況に注目するとともに、他の年度についても移流の影響等を検討したい。

また、楢葉局において、O_x 濃度ランク別時間数経年変化の状況で、低濃度のランクが減少し(40～59ppb)の時間数で増加傾向が見られることから、今後の推移に注目するとともに、原因解明を進める必要がある。

[執筆者：嶋 孝明 (福島県環境センター)]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

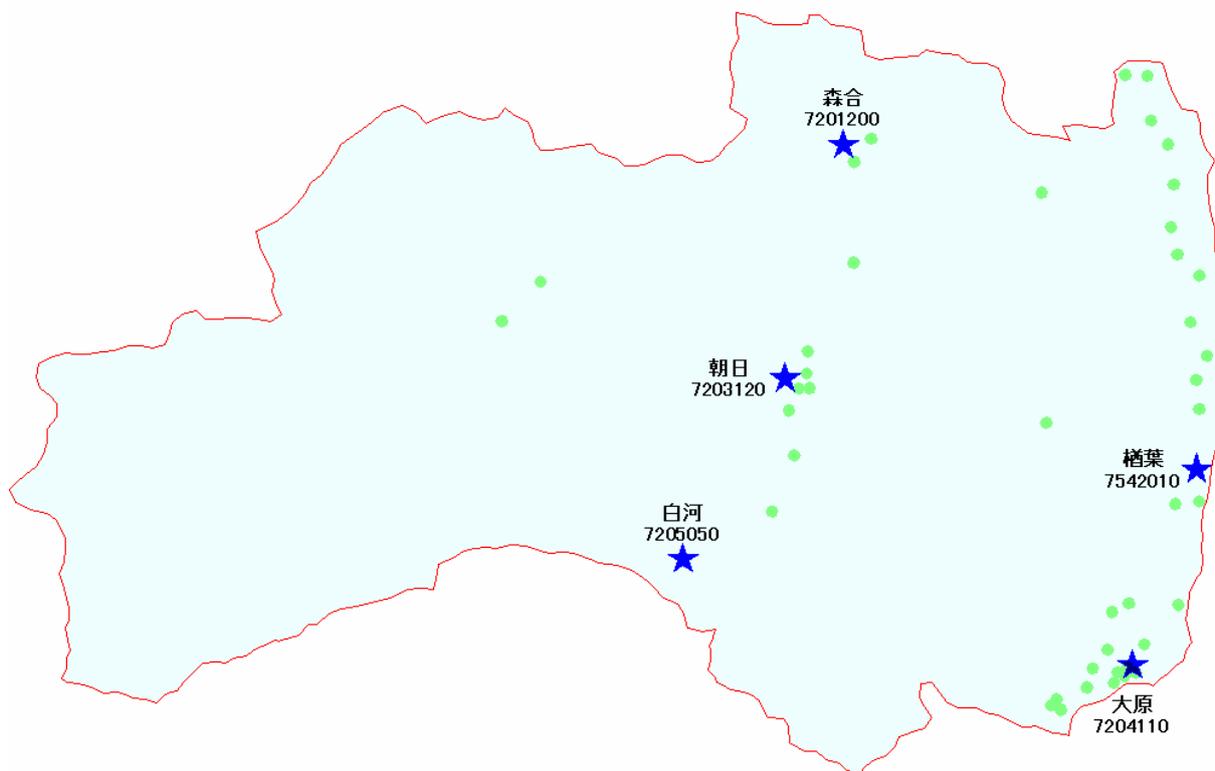


表1 選定5局の属性情報(福島県)

| 測定局名 | 森合 | 朝日 | 楢葉 | 大原 | 白河 |
|---|--|---|--|--|---|
| 国環研コード番号 | 07201200 | 07203120 | 07542010 | 07204110 | 07205050 |
| 測定局設置年月 | 1980年2月 | 1976年9月 | 1978年11月 | 1971年5月 | 1978年12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 | 1990年4月～ 2005年3月 | 1990年4月～ 2005年3月 |
| 周辺状況 | 中通り北部 福島市中心部の 住宅地。小学校 敷地内に設置。 | 中通り中部 郡山市中心部の 住宅地。郡山市 公害対策センタ ー3階に設置。 | 浜通り中部 海岸より1.5km西 にある小学校校 庭に設置。南南 東約3kmに火力 発電所、南2.4km に工業団地があ る。 | 浜通り南部 いわき市南部の 住宅地。いわき 市公害対策センタ ーに設置。南約 2.5kmの小名浜 港から海岸沿い に工業地帯とな っている。 | 中通り南部 白河市中心部の 住宅地。小学校 敷地内に設置。 |
| 測定局移設状況 | なし | 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 |
| 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) | 1997年度更新 吸光光度法 | 2002年度更新 紫外線吸収法 | 2001年度更新 紫外線吸収法 1992年度更新 吸光光度法 | 1999年度更新 吸光光度法 | 2004年度更新 紫外線吸収法 1994年度更新 吸光光度法 |
| 備考 | | | | | |

※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。

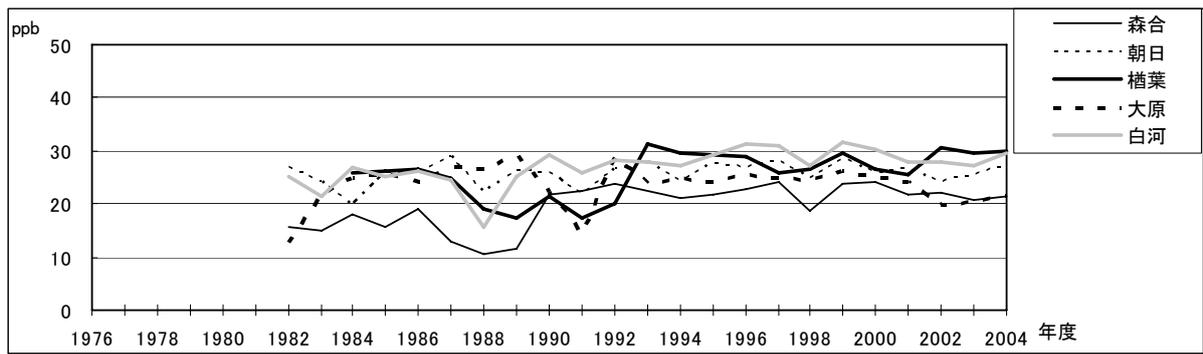


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

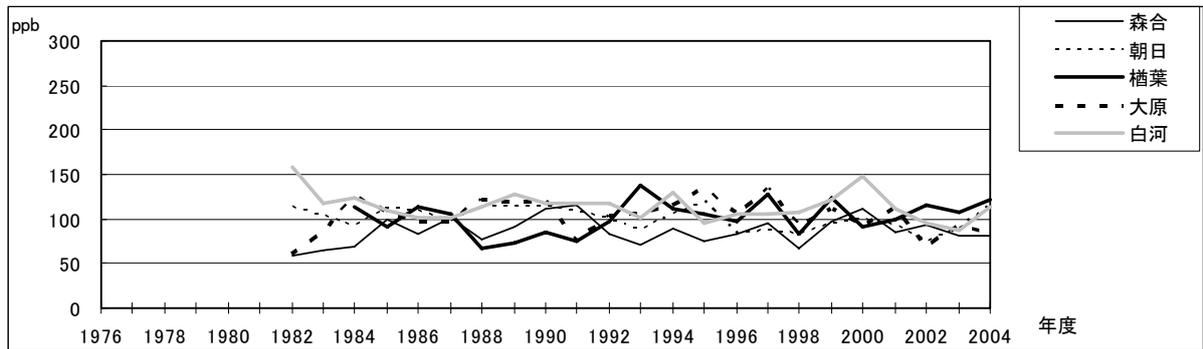


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

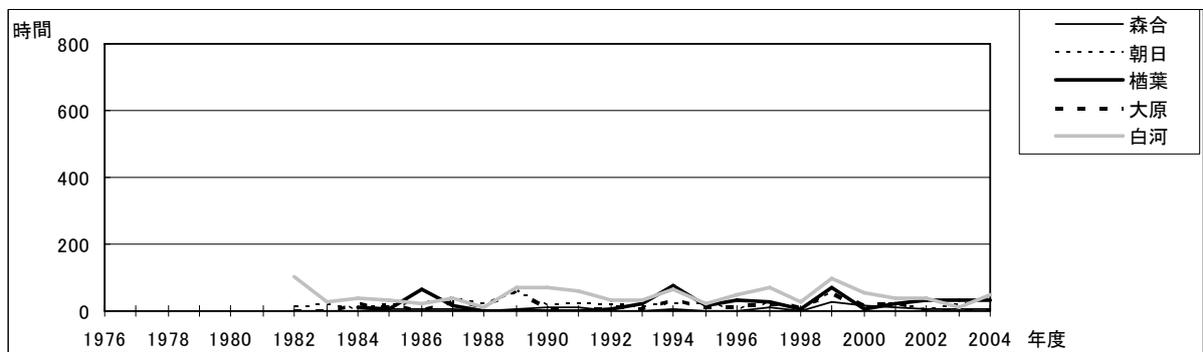


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

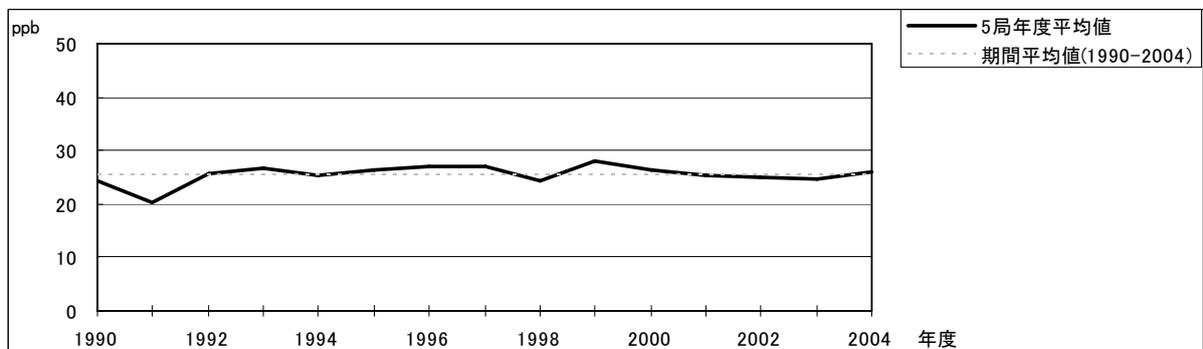


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

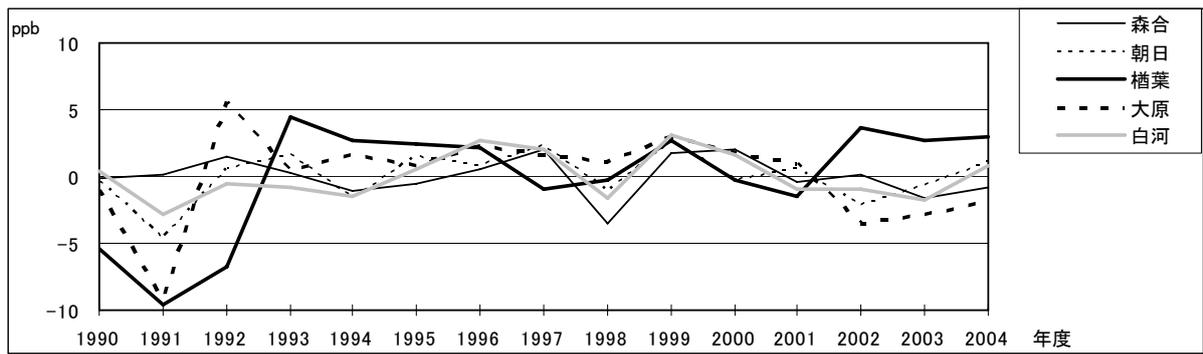


図 4.2 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

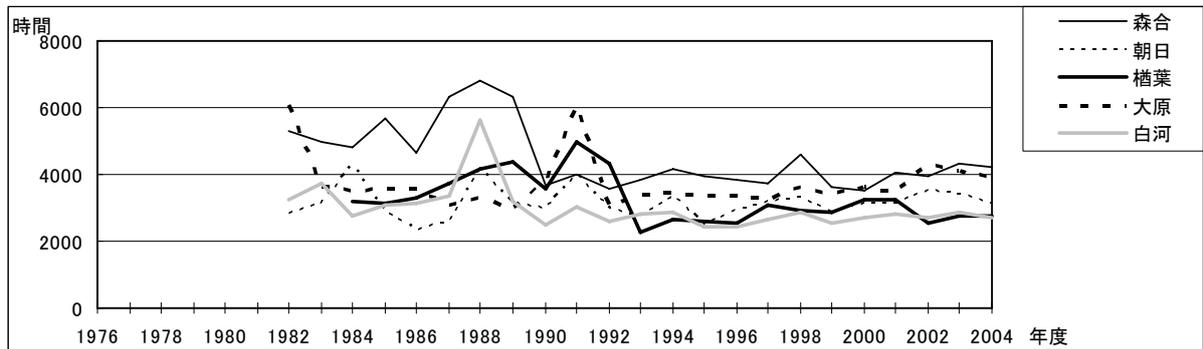


図 5a O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

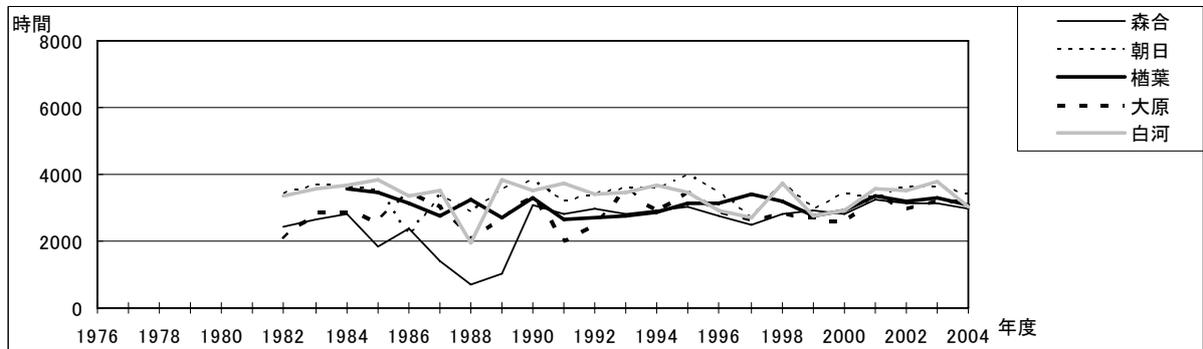


図 5b O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

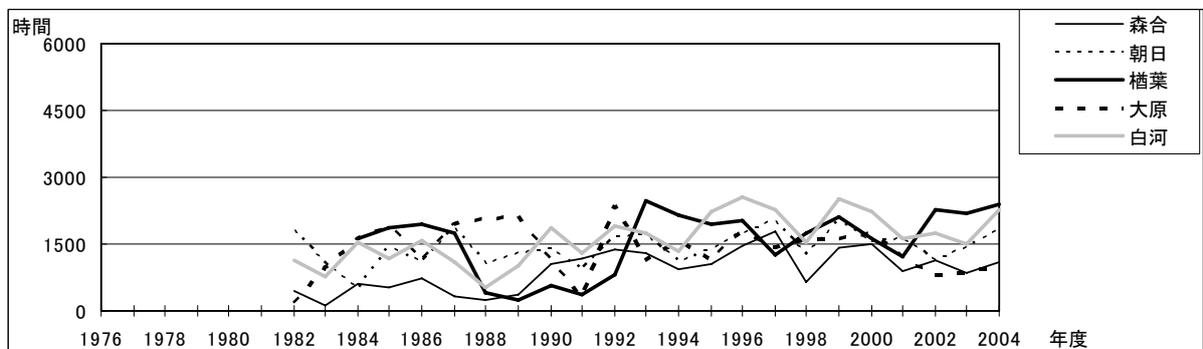


図 5c O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

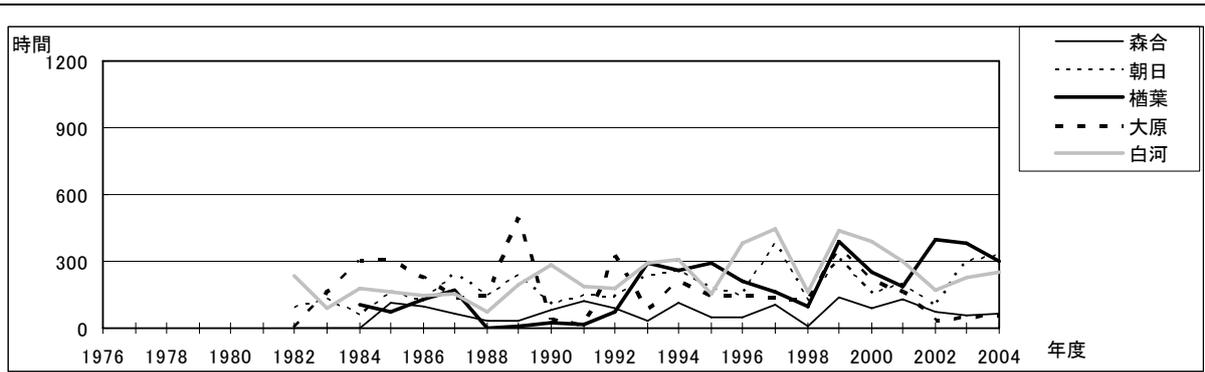


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

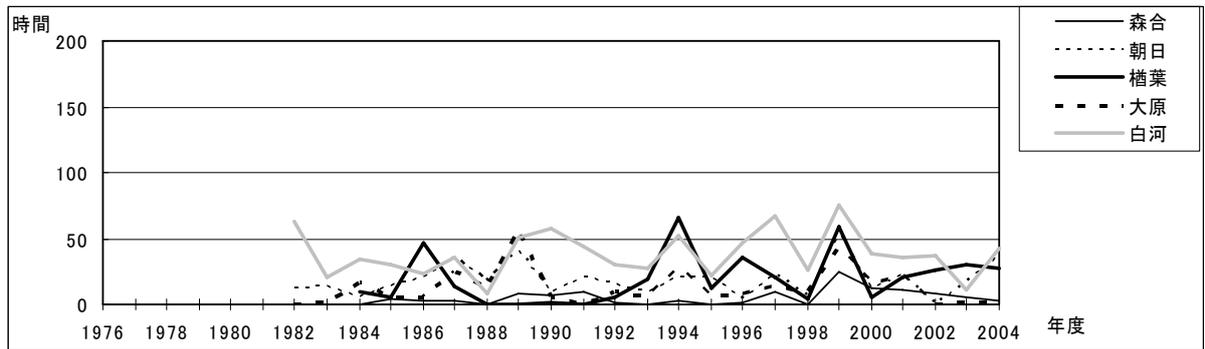


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

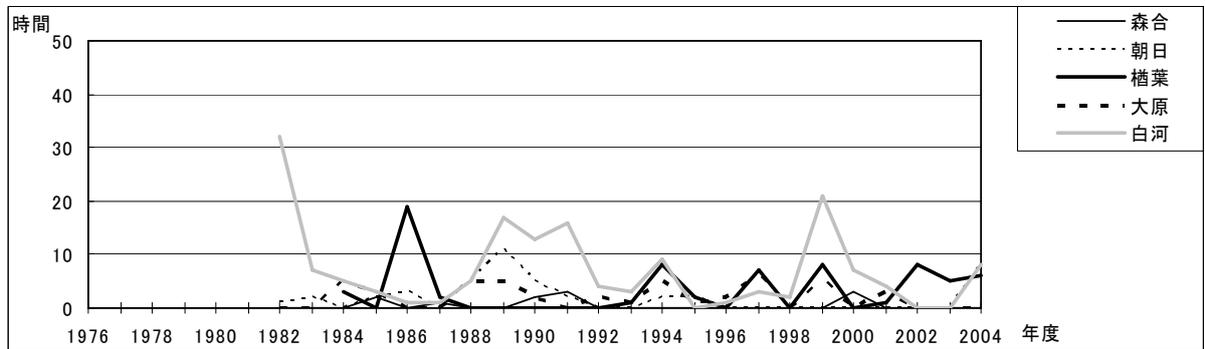


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

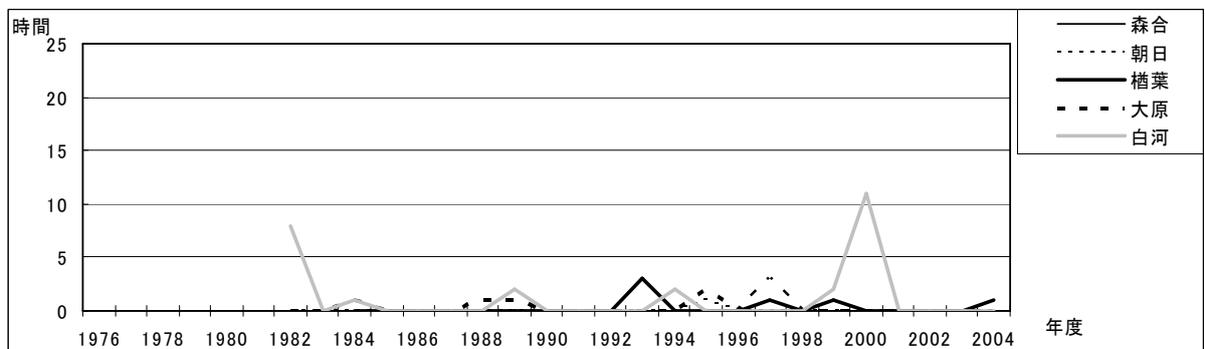


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

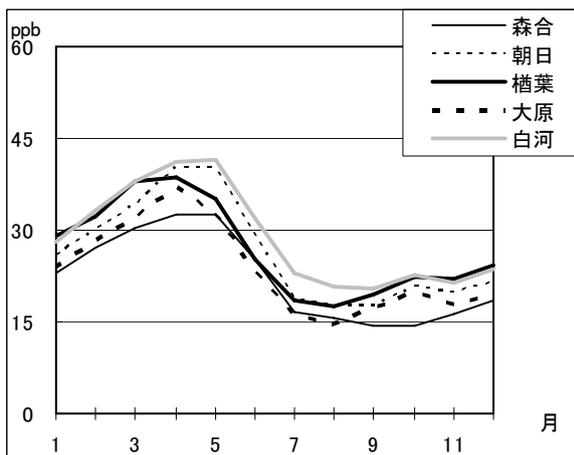


図 6 O_x 濃度の月別平均値

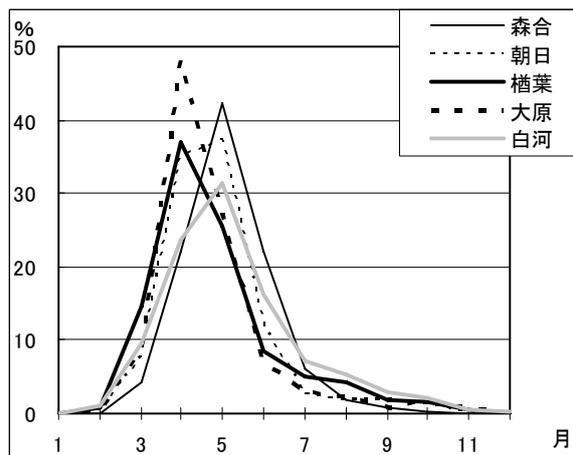


図 7 O_x60ppb 以上の月別出現割合

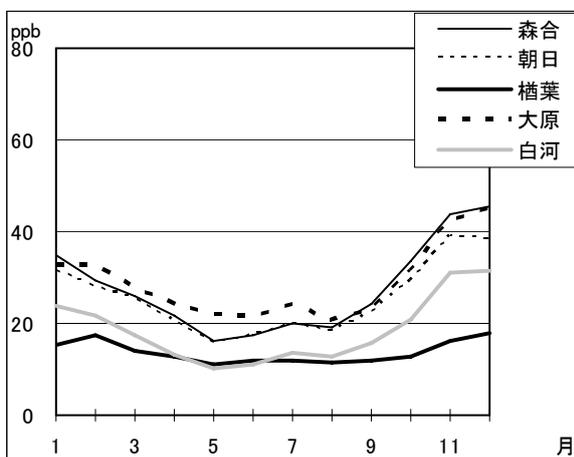


図 8 NO_x 濃度の月別平均値

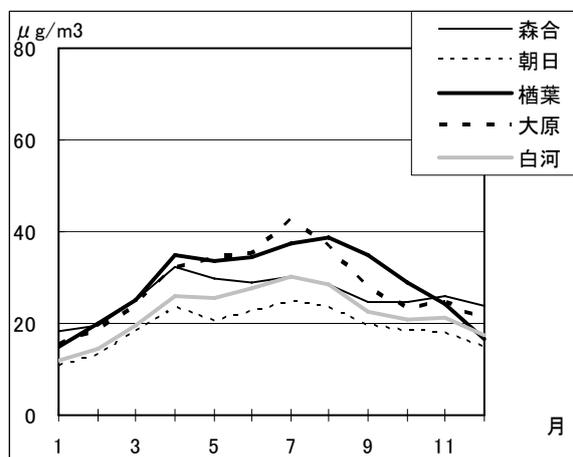


図 9 SPM 濃度の月別平均値

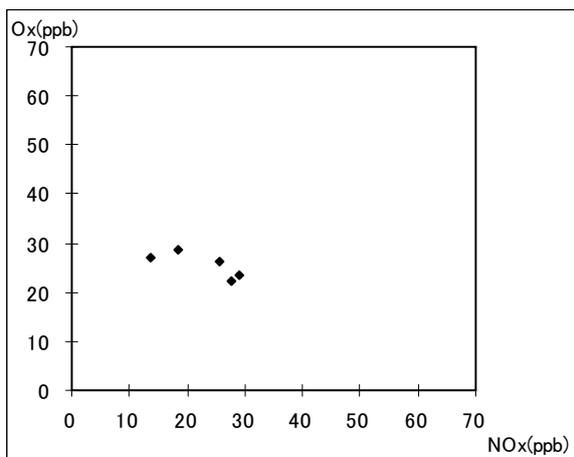


図 10 NO_x 濃度と O_x 濃度の関係

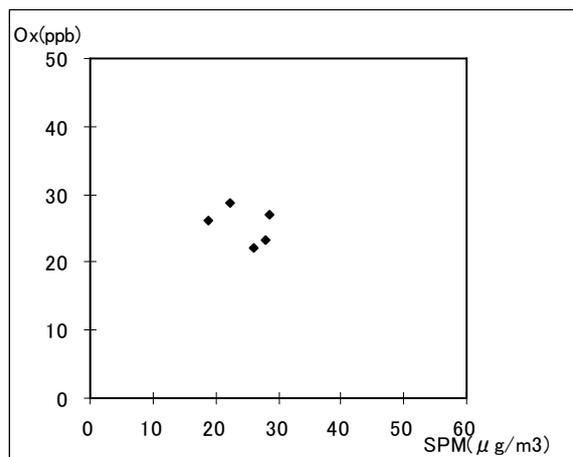


図 11 SPM 濃度と O_x 濃度の関係