
A-16 京都府におけるオキシダント濃度

1. はじめに

京都府は南北約 120 k m、東西約 50 k mと南北に細長く、北部地域は日本海岸気候、南部地域は太平洋岸気候に属する。また、南部地域にある山城盆地は寒暖の差の大きい内陸性気候の特色も持ち合わせている。このため、大気汚染の状況も地域により大きく異なる。府内で最も人口の多い京都市等の市町村が位置する山城盆地は、三方を山に囲まれ南に開けた盆地であるため、南方面からの大気汚染の影響を受けやすく、また拡散しにくい。

大気汚染の固定発生源については、京都市を中心とした南部地域に集中している。ただし、大規模な工場・事業場等の数が多いわけではなく、移動発生源である自動車等から排出される汚染物質や府外からの移流による影響も大きいといわれている。

大気汚染の近年の状況は概ね横ばい傾向にあり、平成 15 年度については二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄及び一酸化炭素の 4 項目について全ての測定局で環境基準を達成した。特に、二酸化窒素と浮遊粒子状物質（以下、SPM）の両項目がともに全ての測定局で環境基準を達成したのははじめてのことである。なお、光化学オキシダント（以下、Ox）については全ての測定局で環境基準を達成することができなかった。

2. 選定5局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 京都市役所局（26104010）

南部地域の山城盆地に位置し（以下の醍醐局、宇治局及び木津局についても同様。）、鴨川、桂川に囲まれた市街地内にあり、周辺は商業地域でビルや道路が多く昼間の人口密度が高いため発生源も多い。

- ・ 醍醐局（26109030）

京都市の東南に位置し、山科盆地で南に開けた住居地域である。周辺には緑も多いが、近年交通網の整備により人口が増加している。盆地の中央を南北に山科川が流れ、測定局から 200m 東に交通量の多い外環状線と 1 k m 南に清掃工場がある。

- ・ 宇治局(26204010)

京都市の南側に位置する府内で 2 番目に人口の多い宇治市内の測定局で、周辺は住居や商店街が混在している。500m 北に繊維工場がある。また、周辺は片側一車線の道路が多く、朝夕を中心に交通渋滞が見られる。

- ・ 木津局（26362020）

山城盆地の南端にあたり、宇治局からおよそ 50 k m 南に離れている。南西部は生駒山系の丘陵地に連なり、奈良市に接している。300m 西側を南北に国道 24 号線が通っているが、他に大きな発生源はない。

- ・ 宮津局（26205020）

北部地域、日本海に面した海岸沿いの平野部の農村地域で、周辺と比べると比較的人口が

密集しているが、固定発生源は特になく、移動発生源の影響も小さい。日本海岸気候の特色を示し、冬期はかなりの積雪がある。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

- 移設状況

5 局とも移設によるデ - タの不連続はなく、20 年間以上継続して測定したデ - タが得られる。

- 測定方法

測定局 \ 年度	'72	'75	'80	'83	'87	'90	'02
京都市役所局		OX				OXW	
醍醐局			OX		OXW		03UV
宇治局		OX		OXW			
木津局			OXW				
宮津局				OXW			

OX : 吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし
 OXW : 吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き
 03UV : 紫外線吸収法

- 選定理由

測定局名	選定理由
京都市役所局	山城盆地内にある都市環境を代表する地点として選定
醍醐局	京都市内の南端で、京都市での光化学スモッグ注意報発令時に、大阪湾地域からの移流による影響を早期に受けてOxが高濃度となりやすい地点であるため選定
宇治局	醍醐局と同様に移流による影響を受け、Oxが高濃度となりやすい地点であるため選定
木津局	醍醐局と同様に移流による影響を受け、Oxが高濃度となりやすく、また、周辺に発生源がほとんど存在しないため移流による影響を把握しやすい地点として選定
宮津局	北部地域の代表局で、春期にOxが高濃度となりやすいため選定

3. 解析結果

3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況 (図 1)

一部の局で測定を行っていた 1970 年代から 1980 年代にかけて平均値の減少が見られたが、1998 年度から 2001 年度までの 4 年間を除き、宮津局が常に最も濃度が高く、調査期間の平均値は 28.2ppb であった。次いで、京都市役所局(22.5ppb)、醍醐局(21.8ppb)、木津局(21.4ppb)、宇治局(19.5ppb)の順であった。1990 年度から 2003 年度の期間の平均値では、宮津局の 27.4ppb に対して京都市役所局は 25.3ppb であり、他の 3 局の平均値は醍醐 22.1ppb、木津

22.2ppb、宇治 19.3ppb と京都市役所局がやや増加しているものの、他の測定局では調査期間中の平均値とほぼ等しかった。

平均値の経年変化を見るために、測定局ごとに回帰直線（ y ：平均値、 x ：年度）の傾きを求めたところ、京都市役所局（0.45）、宇治局（0.02）で正の値を、他の3局はいずれも負の値（醍醐局：-0.02、木津局：-0.01、宮津局 -0.17）であり、京都市役所局を除いて、 O_x 濃度の上昇は認められなかった。

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

- ・ 年最大値の経年変化

調査期間中最も高濃度の O_x が測定されたのは、1990年度の木津局で 209ppb であった。調査期間における最大値の平均値は、醍醐局が最も高く 145.0ppb で、次いで木津局(135.0ppb)、京都市役所局(130.6ppb)、宇治局(126.3ppb)であり、北部地域の宮津局(88.7ppb)は最も濃度が低く、平均値の順位とは異なっていた。

同期間の傾きは 0.01 ~ -1.68 で、年度最大値の推移は京都市役所局を除いて、減少傾向にあった。特に、1990年度から 2003年度の期間では宇治局及び木津局の傾きは -2.57 及び -3.56 で、他の3局の傾き（京都市役所局：0.73、醍醐局：-0.82、宮津局：-0.56）と比べて減少傾向が大きかった。

- ・ 80ppb 以上の時間数の経年変化

年度によりばらつきが大きいですが、調査期間中最も時間数が多かったのが 1976年度の京都市役所局の 274 時間で、次いで 1986年度の醍醐局の 255 時間であった。

調査期間中の 80ppb 以上の時間数の平均値は、醍醐局が最も多く 129 時間で、次いで京都市役所局(82 時間)、木津局(69 時間)、宇治局(59 時間)、宮津局(17 時間)であり、京都市内局の時間数が多かった。

3.3 O_x 濃度の季節的な特徴 (図6, 図7)

- ・ 経月変化

月別平均値の推移を見ると、5局とも4月～5月に最も高くなり、その後減少し7月～9月頃まではほぼ横ばいで推移していた。しかし、南部地域の4局は9月以降減少するのに対し、北部地域の宮津局は9月～10月にかけて若干上昇し、その後も低下は見られないといった傾向を示した。

- ・ 60ppb 以上の O_x が出現する時期

1時間値が 60ppb 以上になった時間数が最も多い月は、京都市役所局、醍醐局、木津局及び宮津局では5月、宇治局は6～7月と局により差が見られた。

3.4 O_x 濃度年度別平均値と平年値(1990～2003)との偏差の状況 (図4.1, 図4.2)

1990年度から 2003年度の5局の総平均値（平年値）は 23.2ppb（19.3～27.4ppb）であった。

平均値の推移については、南北等の地域差が見られず、5局全体の濃度上昇率が0.06ppb/年（-0.19~0.46ppb/年）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
南部地域では減少傾向が見られるが、北部の宮津局で増加傾向が顕著に見られた。特に、京都市役所局で著しい傾向が見られた。ただし、北部地域の宮津局の時間数は南部地域の概ね 2/3 ~ 1/2 であった。
- ・ 20 ~ 39ppb
全ての測定局で増加傾向が見られた。ただし、北部地域の宮津局の時間数は、南部地域の概ね 1.5 倍であった。
- ・ 40 ~ 59ppb
南部地域では、増加傾向が見られたが、北部の宮津局で 2001 年度まで減少傾向が見られた。ただし、宮津局の出現時間数は、1997 ~ 2001 年年度を除いて南部地域より多かった。
- ・ 60 ~ 79ppb 及び 80ppb ~ 99ppb
増加傾向が見られた京都市役所局を除いて、他の測定局では横ばい、ないしはやや減少傾向が見られた。
- ・ 100 ~ 119ppb 及び 120ppb 以上
いずれの測定局も横ばい、ないしは減少傾向が見られた。ただし、1990 年度以降、宮津局は 100ppb 以上の濃度は全く出現しなかった。

3.6 NO_x、SPM 濃度の季節的な特徴（図 8, 図 9）

- ・ 窒素酸化物（以下、NO_x）の月平均値
5局とも最大値は12月、最小値は8月と同じ傾向を示した。このうち宮津局は平均値及び冬期と夏期の差が他局よりかなり小さく、醍醐局は平均値及び冬期と夏期の差がいずれも最も大きかった。
また、南部地域でも測定局によりかなりの濃度差が見られた。
- ・ SPM の月平均値
各局の月別推移はいずれも似ており4月と7月にピークが見られたが、宮津局の濃度は南部地域の4局と比べ低かった。また、いずれの局もNO_xとは異なった傾向を示した。

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

- ・ NO_x 濃度と Ox 濃度との関係
1990 年度から 2003 年度までの期間の 5 局の平均値から、やや逆相関関係が認められた（ $r = -0.503$ ）。ただし、京都市の 2 局を除く 3 局では強い逆相関が認められ（ $r = -0.976$ ）、Ox が同程度の濃度ならば、京都市内の測定局では京都市外の測定局より NO_x が 30ppb 程度高いといった傾向が見られた。

-
- ・ SPM 濃度と Ox 濃度との関係
同期間の 5 局の平均値から強い逆相関関係が認められた。($r = - 0.962$)
また、南部地域の 4 局では、より強い逆相関関係が認められた。($r = - 0.981$)

4. まとめと今後の課題

- ・ 京都府南部地域における Ox 濃度は、大阪湾地域からの移流による影響を受けるといわれている。しかし、今回選定した 5 局で濃度領域ごとに出現時間数の経年変化を調べたところ、京都市外の南部地域の測定局は、40～99ppb の濃度領域の時間数が横ばいから減少傾向であるにもかかわらず、京都市内の測定局は逆に増加していた。
このことから、京都市内で Ox が生成していることも考えられた。
- ・ 宮津局は一部の期間を除き他の 4 局より年平均値が高かった。これは 0～19ppb の濃度領域の時間数が少なく、20～39ppb の濃度領域の時間数が多いため、他局で濃度が低下する秋～冬の時期に比較的濃度が低下しないことが原因と考えられた。ところで、同局の 1990 年度以降の年平均値は横ばい又は減少傾向を示していたが、2002 年度から大きく増加した。これは 40～79ppb の濃度領域の時間数が増加したことが原因と考えられた。
近年では異なる傾向が見られていることから、今後の推移に注意する必要がある。

[執筆者：河村 秀一、田村 義男、筒井 剛毅、山川 和彦（京都府保健環境研究所）
小森 光彦、安井 朗、寺井 洋一（京都市衛生公害研究所）]

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（京都府）

測定局名	京都市役所	醍醐	宇治	木津	宮津
国環研コ-ト [®] 番号	26104010	26109030	26204010	26362020	26205020
測定局設置年月	1968年10月	1980年6月	1967年頃	1980年4月	1979年7月
オキシダントのデータ解析期間	1976年4月～2003年3月	1980年6月～2003年3月	1977年4月～2003年3月	1980年4月～2003年3月	1983年4月～2003年3月
周辺状況	京都南部地域。山城盆地の中で鴨川、桂川に囲まれた市街地内の商業地域。昼間の人口密度が高く、発生源も多い。	京都南部地域。京都市の東南端。山科盆地の谷間で南に開けた住居地域、200m東に外環状線と1km南に清掃工場がある。	京都南部地域。周辺は住居や商店街が混在している。500m北に繊維工場が立地している。	京都南部地域。山城盆地の南端で、奈良市に接している。300m西側を南北に国道24号線が通っているが、他に大きな発生源はない。	京都北部地域。日本海に面した海岸沿いの平野部の農村地域。日本海型気候の特色をもつ。固定発生源は特になく、移動発生源の影響も小さい。
測定局移設状況	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
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）	1975年度～OX 1990年度～OXW	1980年度～OX 1987年度～OXW 2002年度～O3UV	1972年度～OX 1980年度～OXW	1980年度～OXW	1983年度～OXW
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。

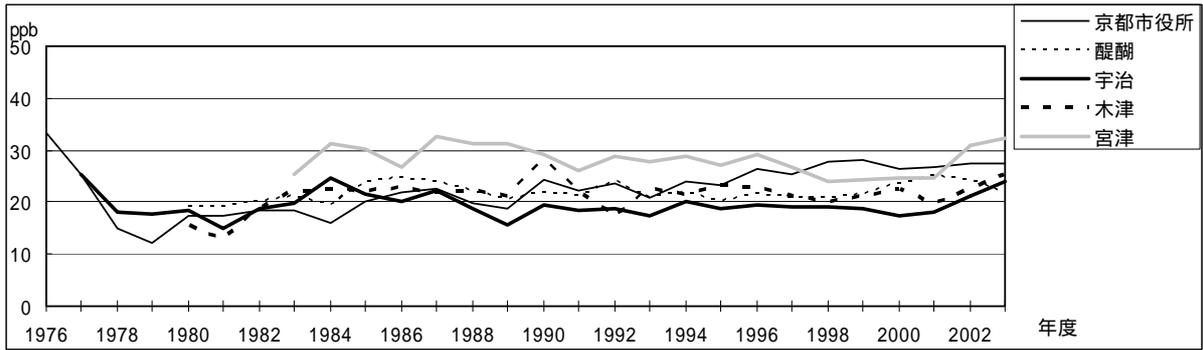


図1 Ox 濃度の年平均値経年変化

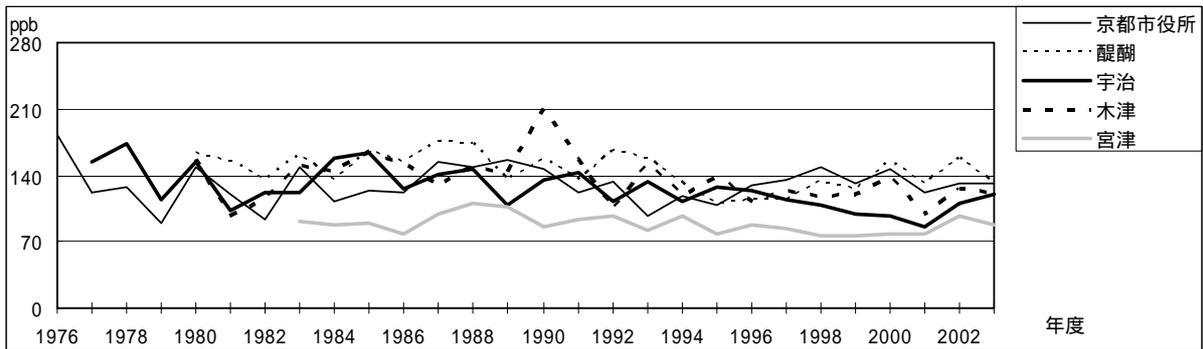


図2 Ox 濃度の年最大値経年変化

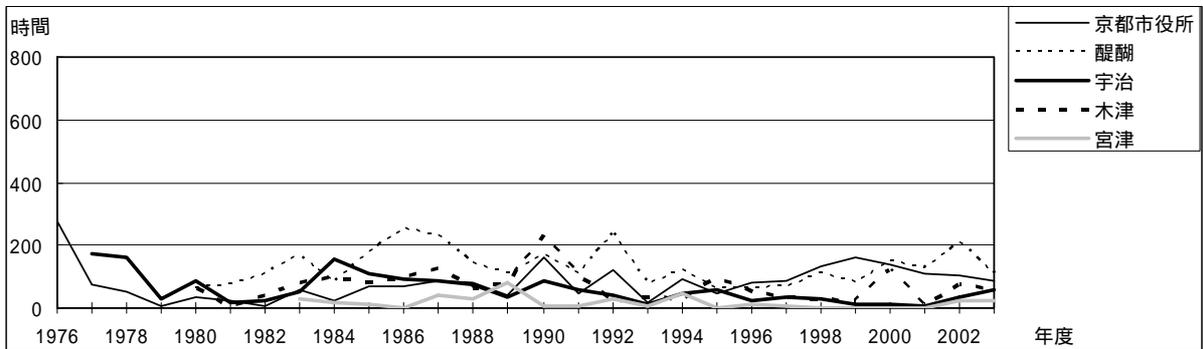


図3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

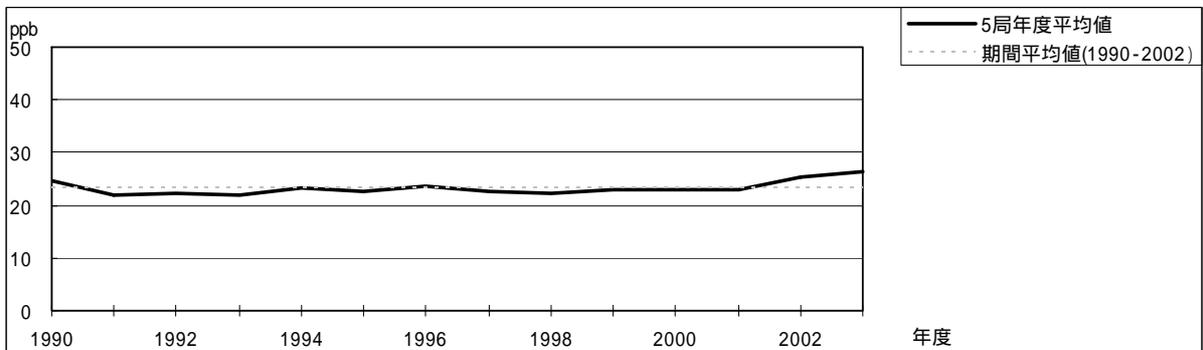


図4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

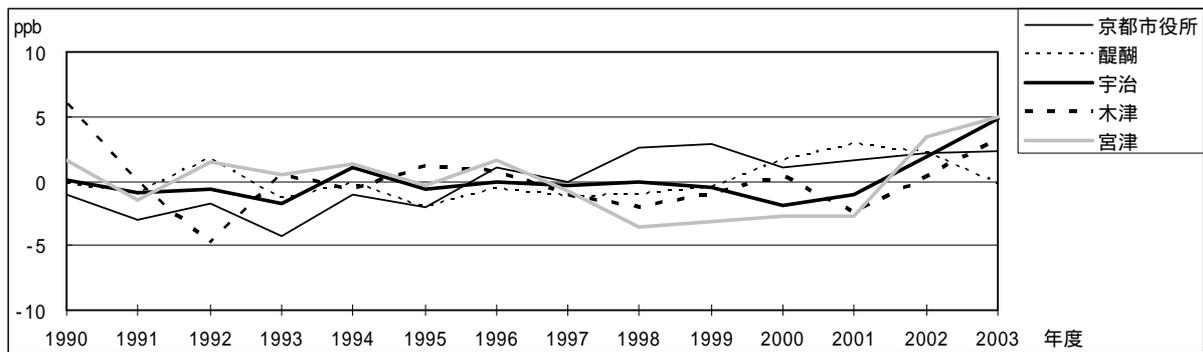


図 4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差 (局別)

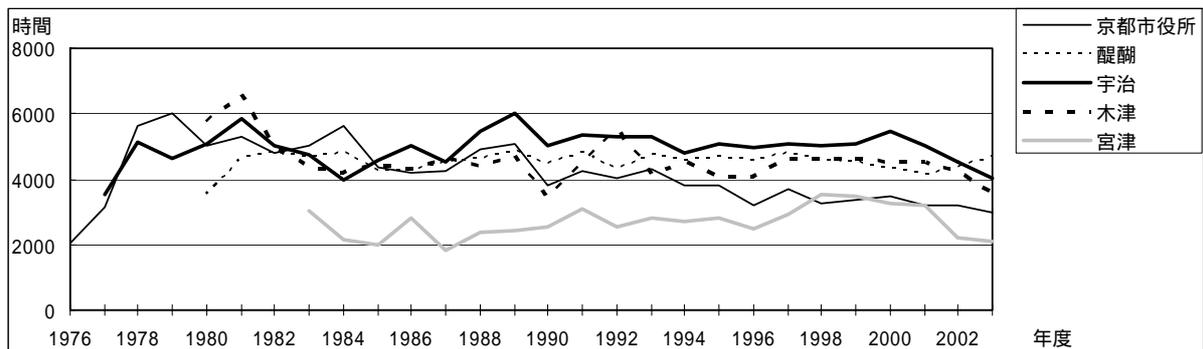


図 5a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0 ~ 19ppb)

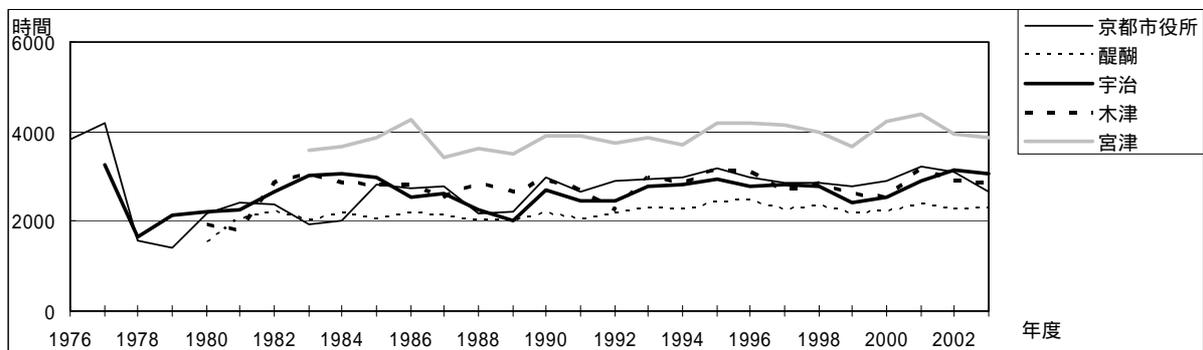


図 5b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20 ~ 39ppb)

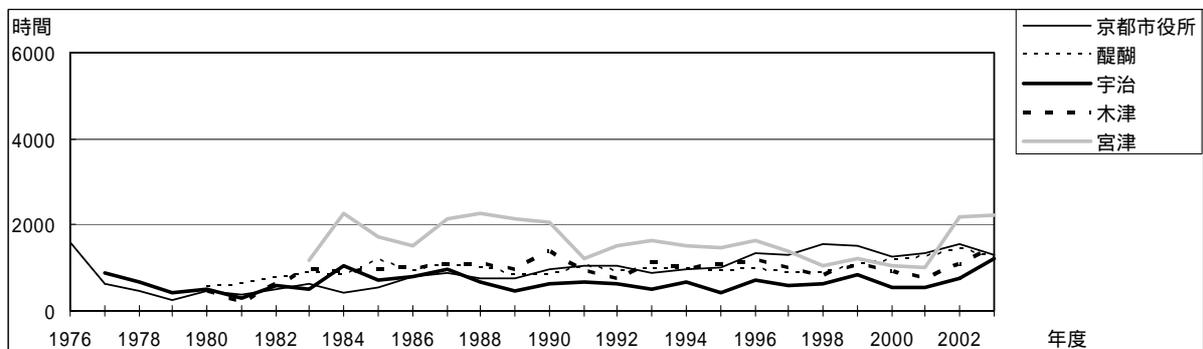


図 5c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (40 ~ 59ppb)

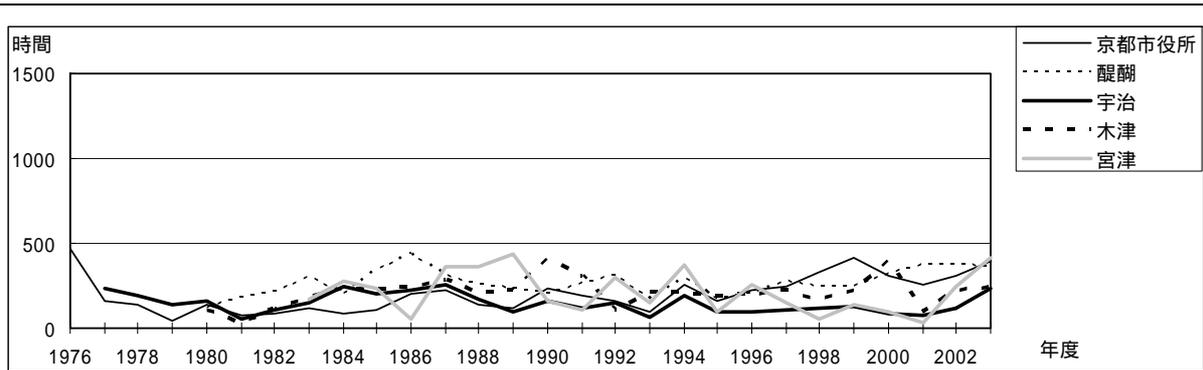


図 5d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60 ~ 79ppb)

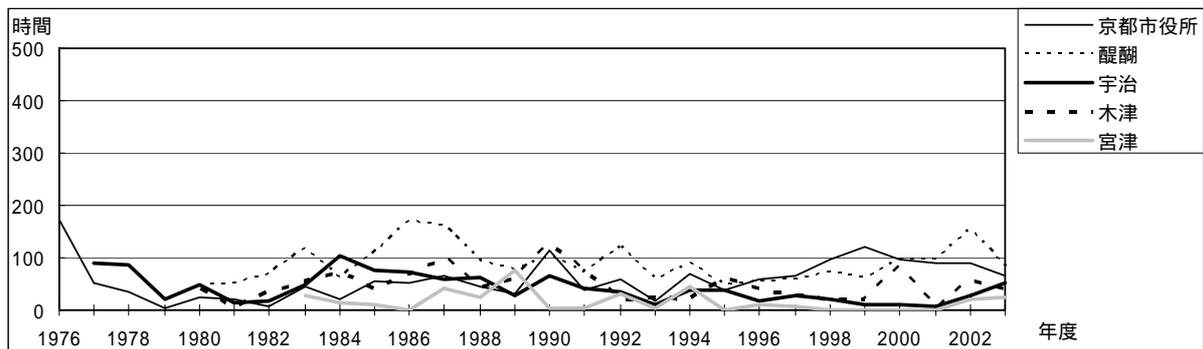


図 5e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80 ~ 99ppb)

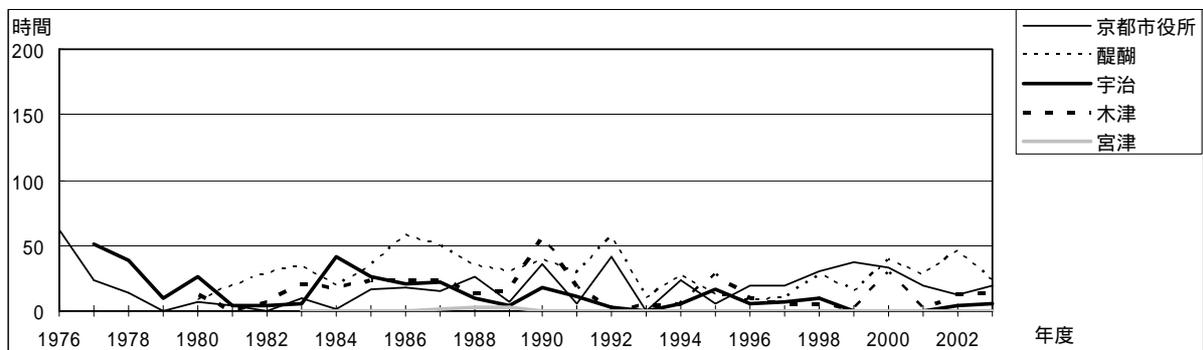


図 5f Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100 ~ 119ppb)

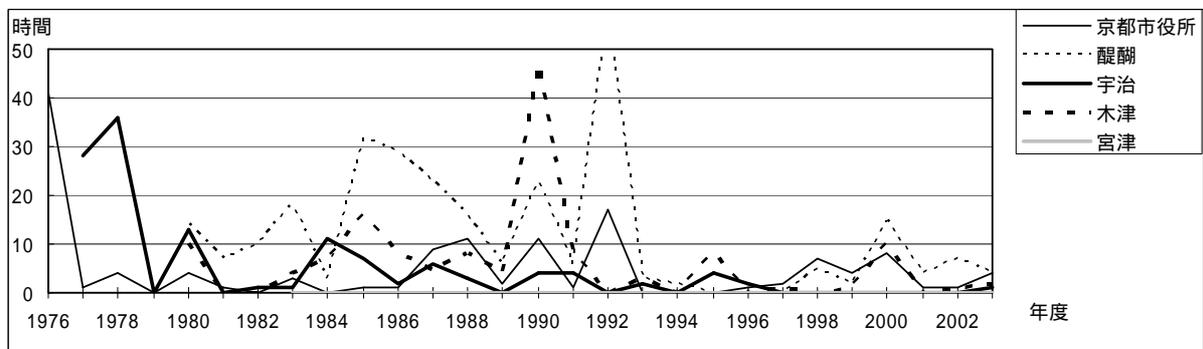


図 5g Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (120ppb 以上)

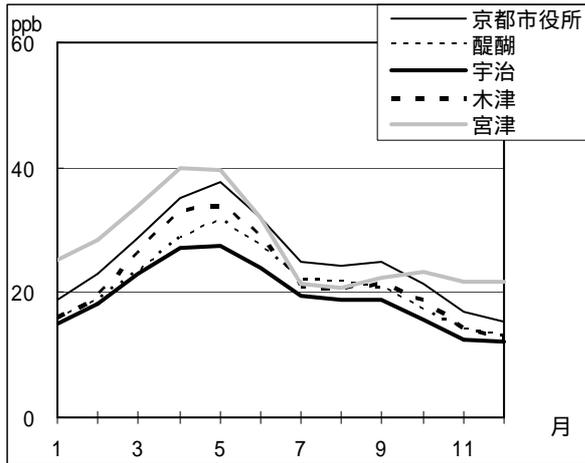


図 6 Ox濃度の月別平均値

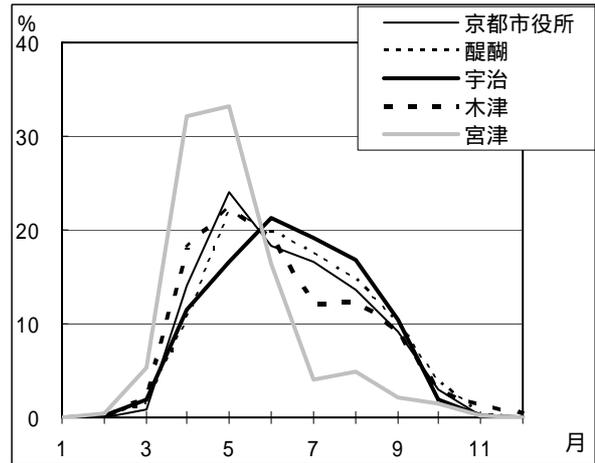


図 7 Ox60ppb以上の月別出現割合

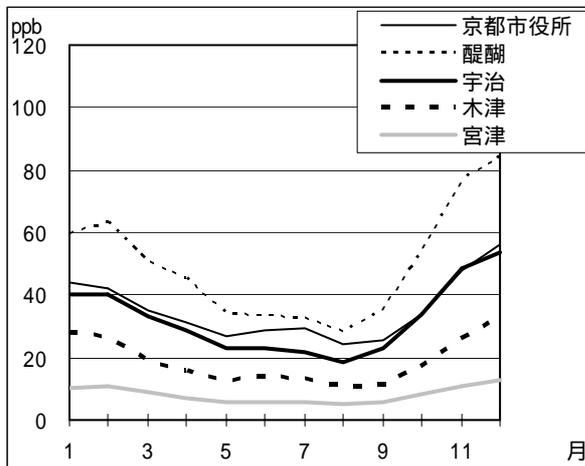


図 8 NOx濃度の月別平均値

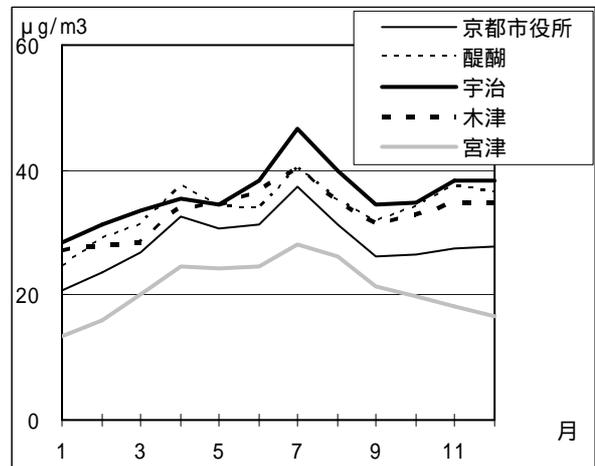


図 9 SPM濃度の月別平均値

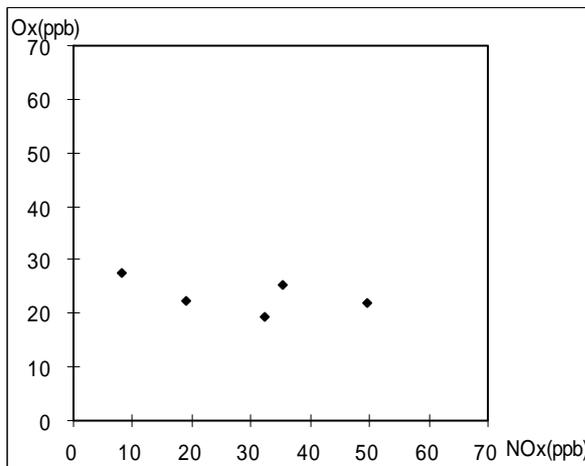


図 10 NOx濃度とOx濃度の関係

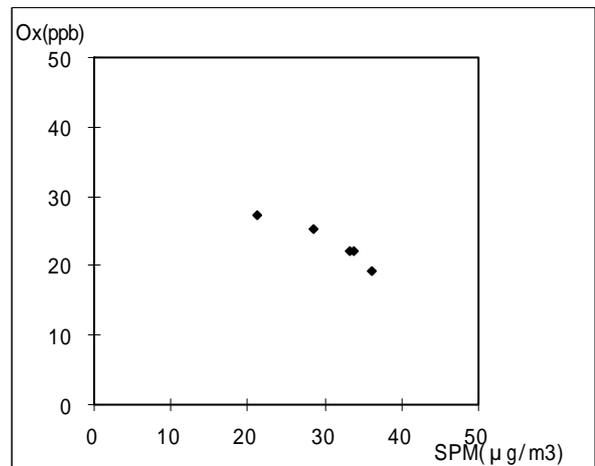


図 11 SPM濃度とOx濃度の関係