
A-38 鹿児島県における光化学オキシダント濃度

1. はじめに

鹿児島県は、わが国の西南部、九州の南端に位置し、鹿児島湾を挟んで薩摩、大隅の二つの半島と長島、種子島、屋久島、奄美大島、徳之島など多くの島々からなっている。大気汚染は、自動車や工場・事業場等から排出される汚染物質のほか、鹿児島湾の中央に位置する桜島からの二酸化硫黄などの影響が観測されている。

環境基準達成状況を見ると、二酸化硫黄が桜島周辺の測定局が基準を達成していない。また、浮遊粒子状物質、二酸化窒素は各測定局とも横ばいで推移し基準を達成している。光化学オキシダント（Ox）は観測した全ての測定局が基準を達成しておらず、近年、Ox 注意報発令付近の高濃度が出現している状況にあり、原因の究明と適切な対応が課題となっている。

2. 選定 5 局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 環境保健センター（46201270）

鹿児島市の海岸から西に約 100m離れた準工業地帯にある。鹿児島湾を挟んで桜島と向かい合っており、活動している桜島南岳から西に約 9 km離れている。周囲は小規模の肥料工場や食品工場などが立地している。なお、Ox の測定を 2005 年 3 月から開始しており、2004 年度のデータは 1 ヶ月分しかないので今回の解析の対象から除外した。

- ・ 環境放射線監視センター（46202200）

薩摩半島北西部に位置する薩摩川内市の市街地にあり、周囲は、事務所、住宅地となっている。北西約 1 kmに製紙工場があり、パルプ臭が漂うことがある。市の中心部は一級河川の川内川が流れており、冬場は川面に霧が発生することがある。

- ・ 鹿屋（46203010）

大隅半島中心に位置する鹿屋市の市街地にあり、周辺は住宅地である。大隅半島では畜産が盛んであり、市街地を少し離れると大規模な養豚場があり、家畜糞尿のにおいが漂うことがある。

- ・ 国分中央公園（46212010）

鹿児島県本土のほぼ中央、薩摩半島と大隅半島の付け根に位置する霧島市の市街地にある。交通量の多い県道 71 号線から約 40m南に離れている。県道に沿って住宅や商店が並び、その背後はかつて田・畑地が広がっていたが、最近宅地化が進んでいる。

- ・ 古市団地（46482010）

大隅半島の志布志湾に面した肝属郡東串良町にある。町営住宅の一角にあり、周囲に工場等はなく、交通量は少ない。また、石油備蓄基地の立地する海岸部から西に約 1 km離れている。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況
古市団地は1992年3月に同じ団地内で移設した。また、鹿屋は1992年3月に約1km南に移設し、さらに1997年4月に約100m南に移設した。環境保健センターは1997年3月に約50m北東に移設した。環境放射線監視センターは1998年3月に隣接する局舎に移設した。国分中央公園は、2000年1月に同一公園内で移設した。
- ・ 測定方法
1999年度から乾式の導入が始まり、現在は全ての測定局が乾式になっている。
- ・ 選定理由
鹿児島県の状況を広範囲に把握するため、薩摩半島から2局、大隅半島から2局、両半島の中間の霧島市から1局の計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）

鹿屋、古市団地は1990年度から1999年度は増減を繰り返していたが、2000年度からやや上昇傾向が見られる。環境放射線監視センターと国分中央公園は2001年度から上昇傾向がみられる。

3.2 高濃度Ox(80ppb以上、最大値)の発生状況（図2, 図3）

いずれの局も年間最大値は70ppbから120ppbの範囲にある。
80ppb以上の出現時間数は、近年増加傾向にある。

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴（図6, 図7）

4局とも3～5月にかけて年間で最も濃度が高くなり、7～8月に最小となった後10月に再び弱いピークが現れる、春と秋の2山型のパターンを示した。

60ppb以上の出現率は、4局で4、5月が突出して高く、中でも国分中央公園は4月が最も高かった。7、8月に低下した後、9～10月にやや上昇し、冬期は、最も低かった。

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

4局の年度別平均値はほぼ横ばいであった。

平均値との偏差は鹿屋、古市団地は2000年度から、他の2局は2002年度から継続してプラス側を示している。

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
4局とも年度によって若干増減を繰り返し、概ね横ばいである。
- ・ 20～39ppb
4局とも年度によって若干増減を繰り返し、概ね横ばいである。
- ・ 40～59ppb
4局とも年度によって増減を繰り返し、概ね横ばいである。
- ・ 60～79ppb
年度によって増減を繰り返し、近年4局ともやや上昇傾向がみられる。
- ・ 80～99ppb
4局とも近年漸増傾向にある。
- ・ 100～119ppb
1999年度以降、鹿屋と古市団地で数時間観測された。
- ・ 120ppb 以上
2000年度に鹿屋で1時間（120ppb）観測された。

3.6 NO_x、SPM 濃度の季節的な特徴（図 8, 図 9）

NO_x は、古市団地を除いた3局は11～2月に高く、5～8月に低かった。古市団地は、年間を通じて低いレベルで推移した。

SPM は、4月と8～9月にゆるやかなピークを有する傾向がみられ、鹿屋は12月が最も高かった。

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 濃度は、負の相関が見られた。

SPM 濃度と Ox 濃度は、相関は認められなかった。

4. まとめと今後の課題

鹿児島県における Ox 濃度の年間平均値及び最大値の推移から、近年の濃度上昇の傾向が認められた。年間の最大値は、2000年度に120ppbが出現するなど近年上昇傾向を示している。月別平均濃度では春季と秋季に2山のピークがあり、夏季に年間の最低値を示した。

今後、Ox 濃度上昇の原因究明や高濃度出現時のパターン解析などが検討課題である。

[執筆者：藪 平一郎（鹿児島県環境保健センター）]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

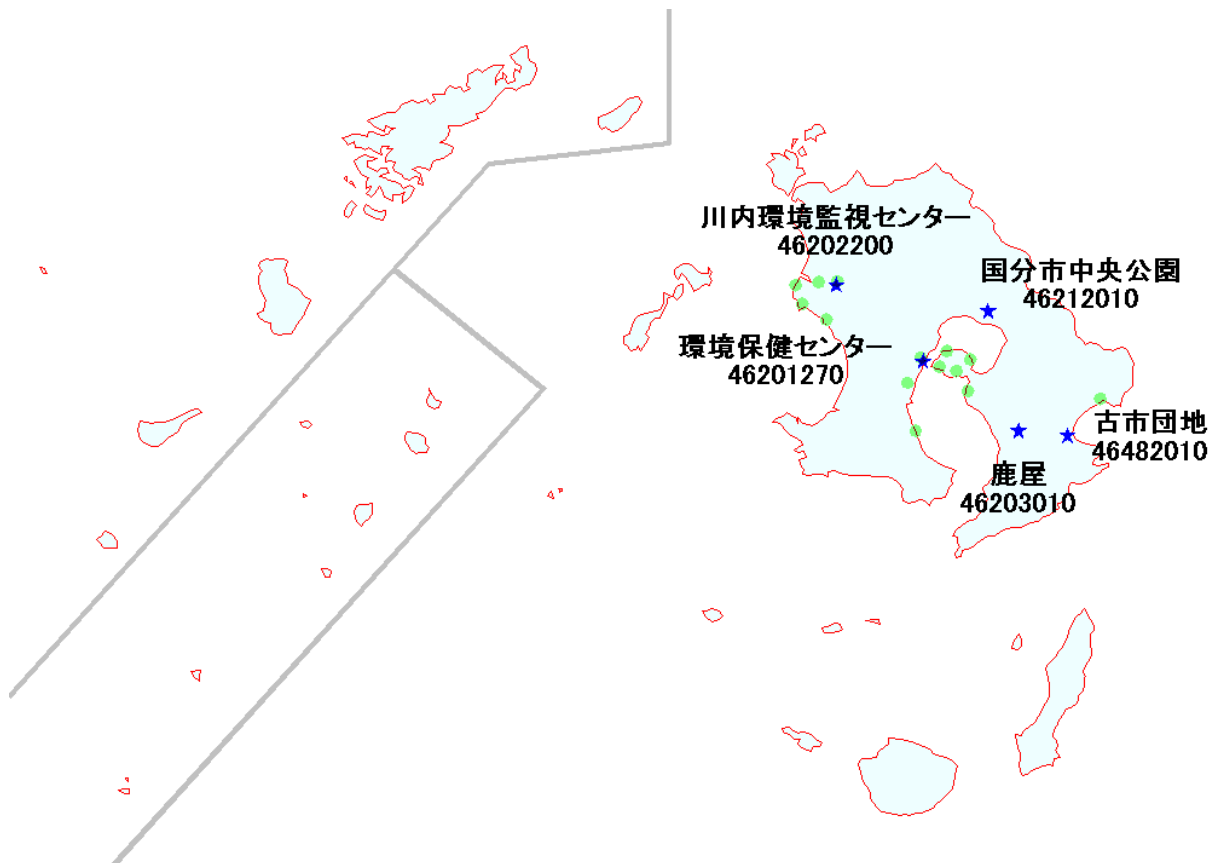


表1 選定5局の属性情報(鹿児島県)

測定局名	環境保健センター	環境放射線監視センター	鹿屋	国分中央公園	古市団地
国環研コード番号	46201270	46202200	46203010	46212010	46482010
測定局設置年月	1991年4月	1981年4月	1975年10月	1985年4月	1985年6月
Oxのデータ解析期間	(2004年4月～)	1998年4月～ 2005年3月	1990年4月～ 2005年3月	2001年4月～ 2005年3月	1990年4月～ 2005年3月
周辺状況	鹿児島市の海岸から約100m離れた準工業地帯。周囲は中小の工場。	薩摩川内市の市街地。北西約1kmに製紙工場がある。	鹿屋市中心部の住宅地。	霧島市の市街地公園の一角にある。周囲は宅地化が進んでいる。	県東部農村地帯の町営住宅の一角にある。周囲の交通量は少ない。
測定局移設状況	1997年3月50m離れた局舎に移設	1998年3月隣接局舎へ移設	1992年4月南に約1km移設 1997年4月南に約100m移設	2000年1月公園内で移設	1992年3月団地内で移設
周辺状況の変化	特になし	特になし	特になし	ここ数年、周辺の宅地化が進行	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)	2005年3月 O ₃ UV	2004年2月 OxW→O ₃ UV	2001年2月 OxW→O ₃ UV	2005年4月 OxW→O ₃ UV	2001年2月 OxW→O ₃ UV
備考					

※Oxは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OXWI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。

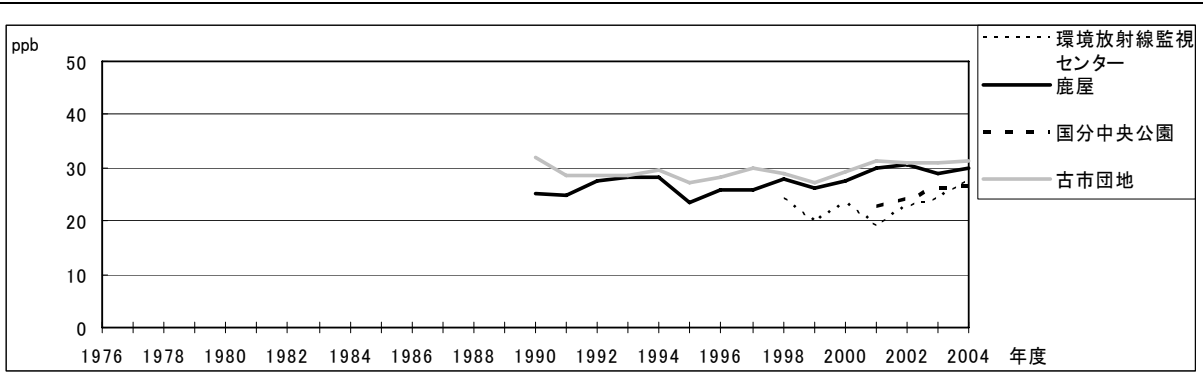


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

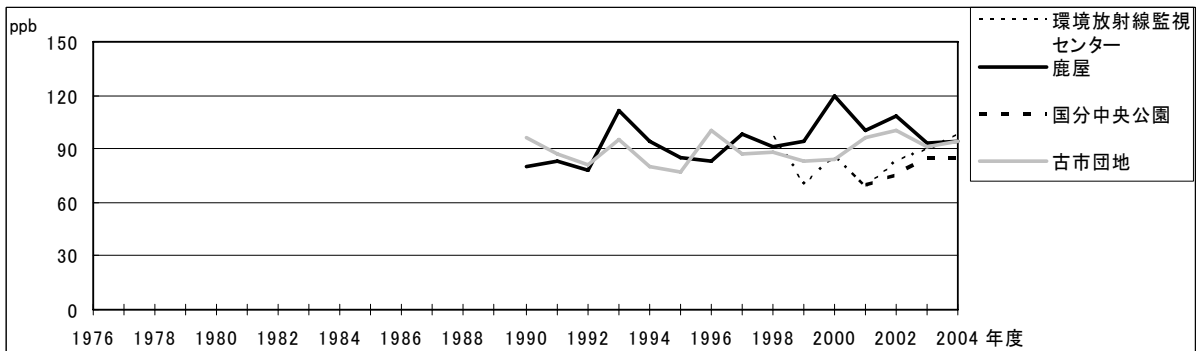


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

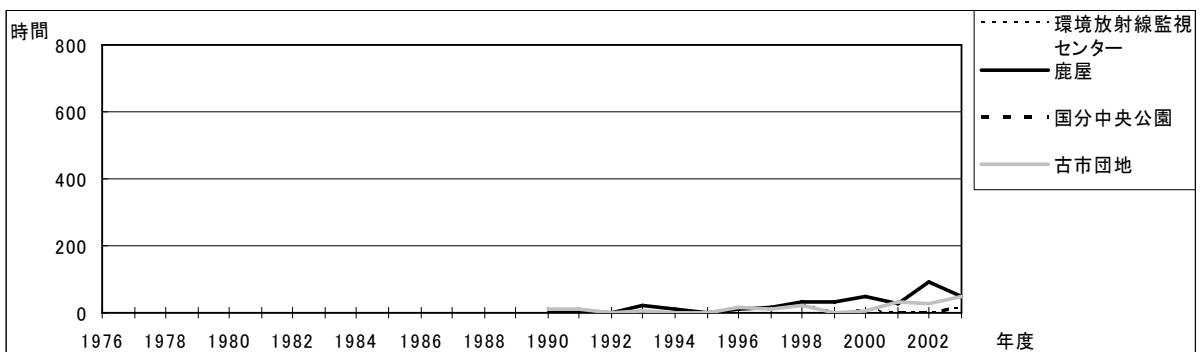


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

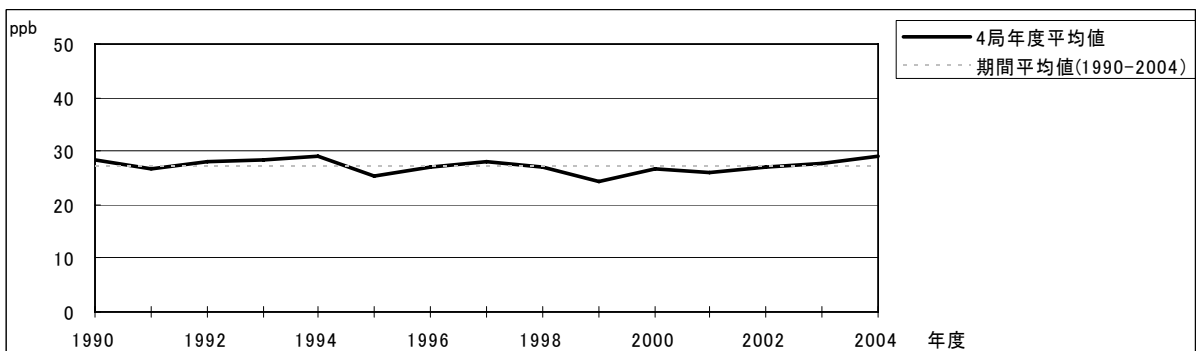


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

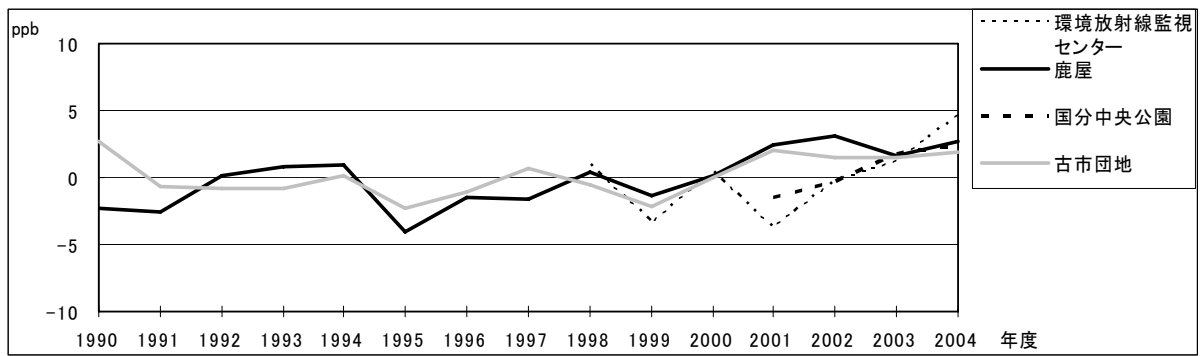


図 4.2 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

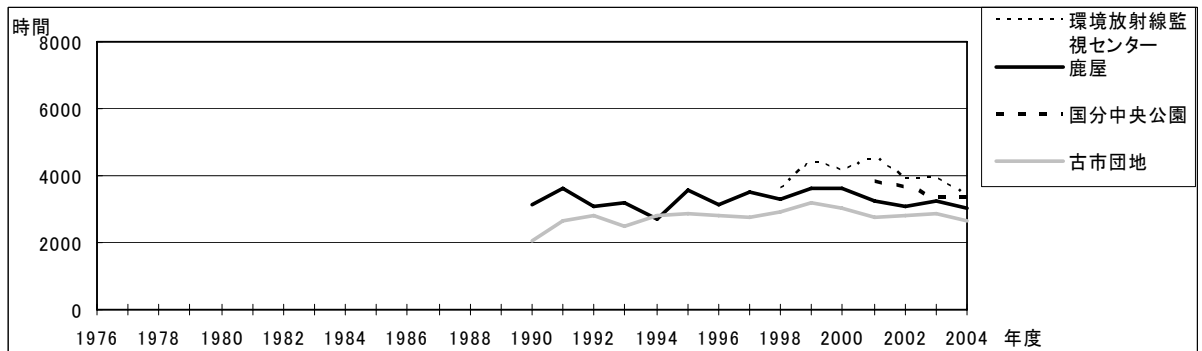


図 5a O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

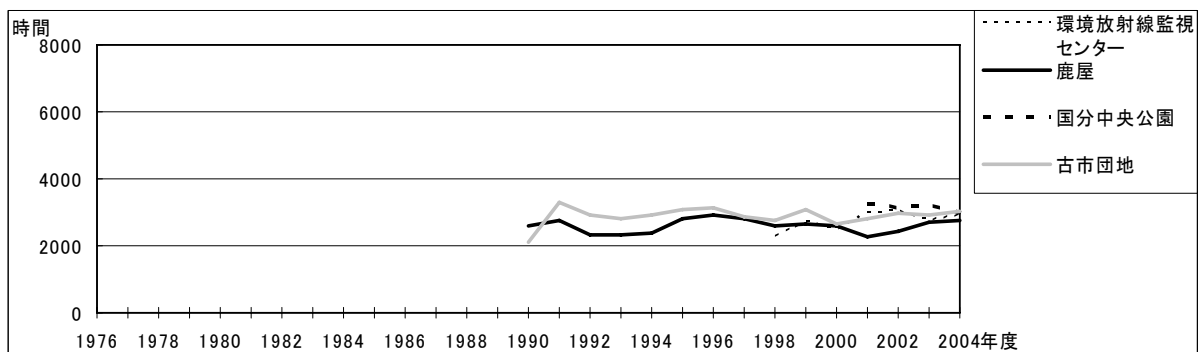


図 5b O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

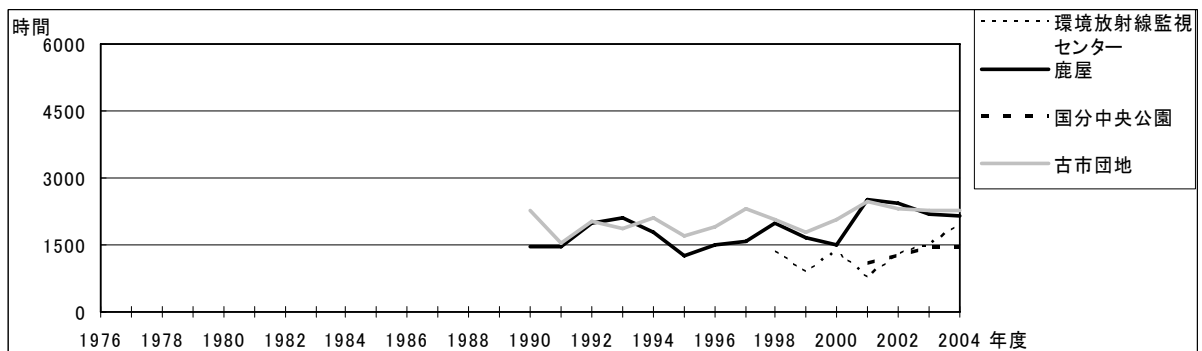


図 5c O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

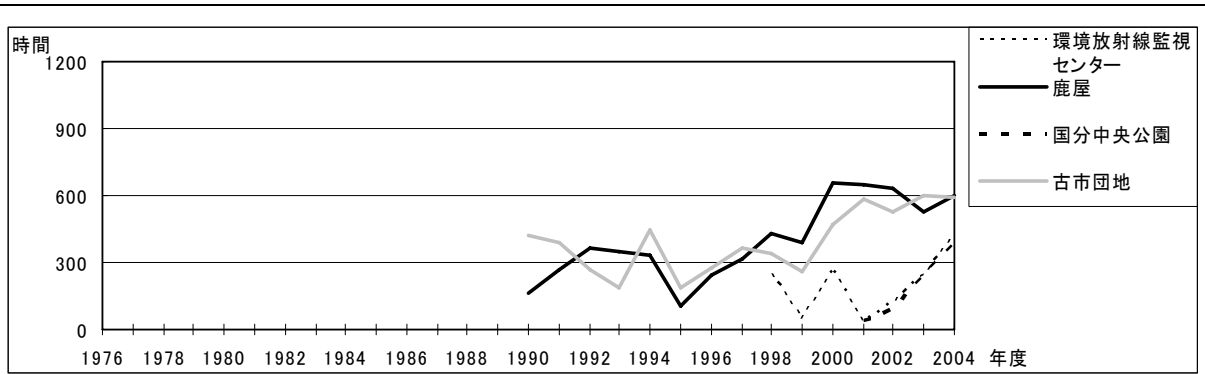


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

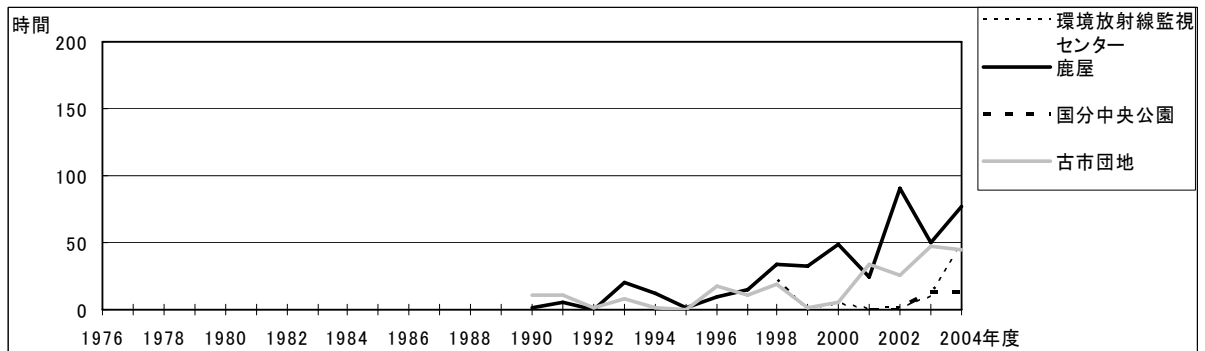


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

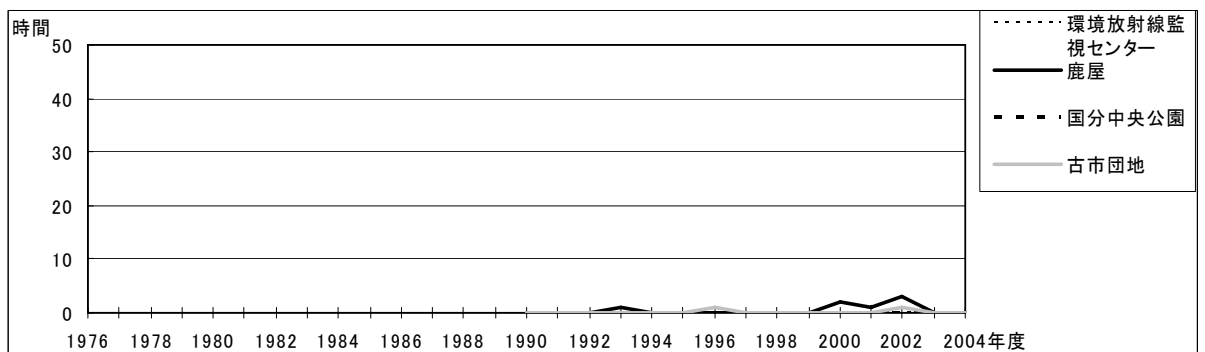


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

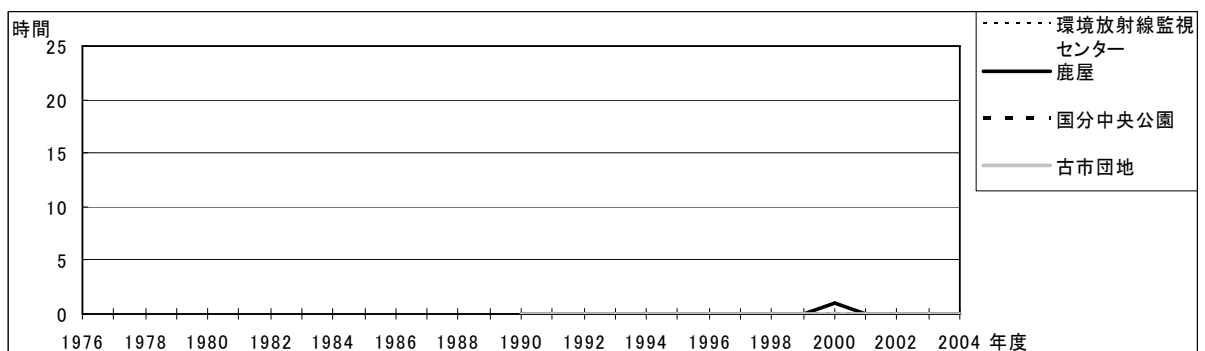


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

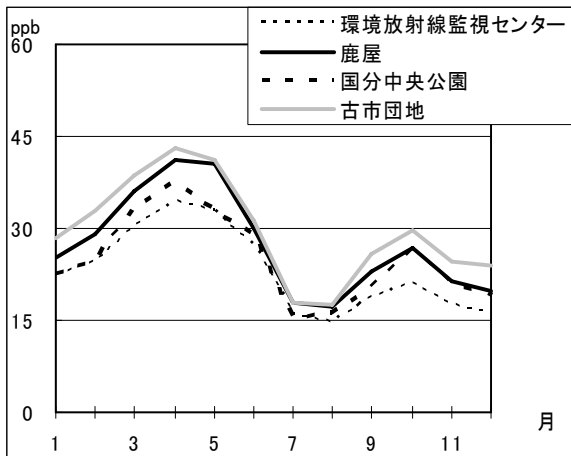


図 6 Ox 濃度の月別平均値

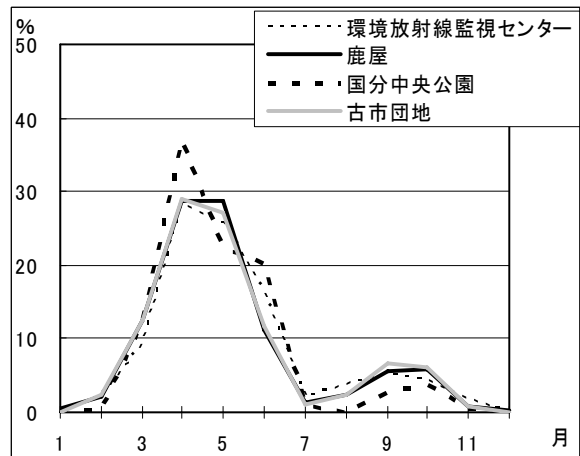


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

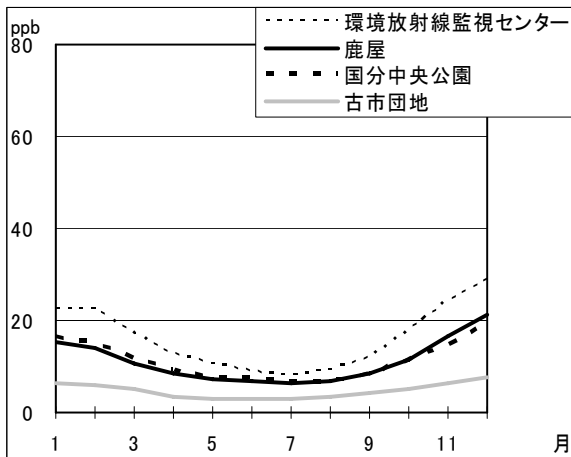


図 8 NOx 濃度の月別平均値

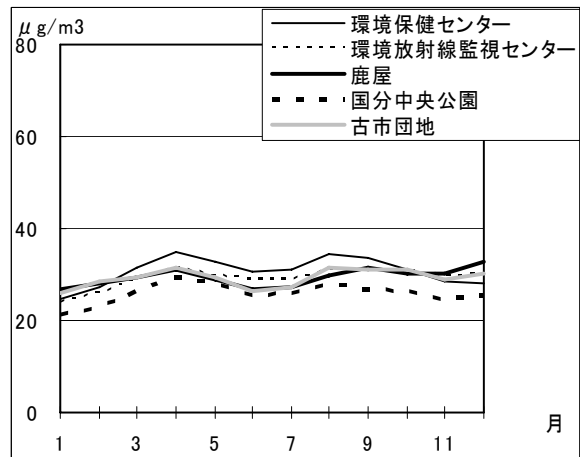


図 9 SPM 濃度の月別平均値

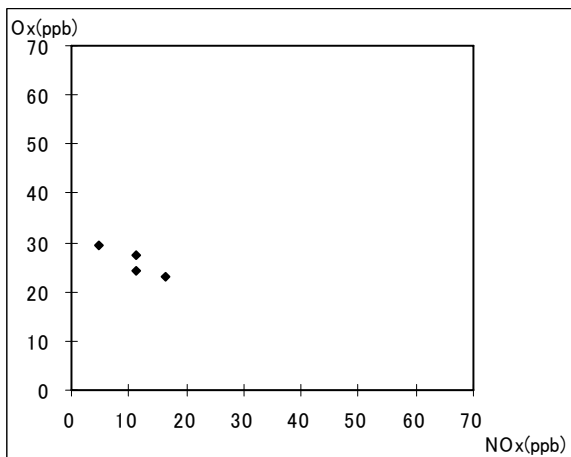


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

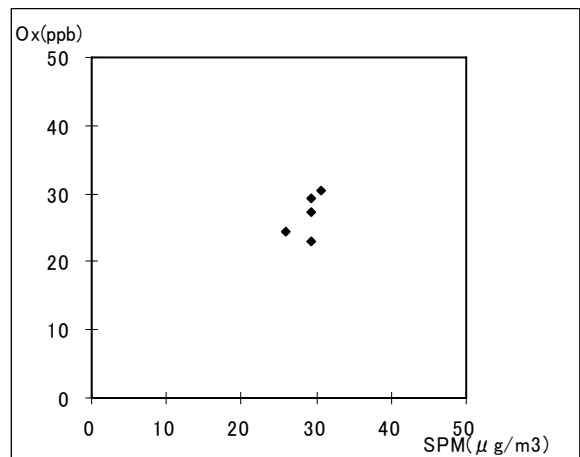


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係