
A-37 宮崎県における光化学オキシダント濃度

1. はじめに

宮崎県は九州南東部に位置し、県土の約 75%を山地が占める山岳県であり、東縁は総延長 400 kmもの海岸線により、日向灘(太平洋)に臨んでいる。

山地の分布は県央東部域の平野を除くすべての地域に及び、県北から県央西部域までの広い範囲に九州山地が展開する。九州山地は大分・熊本県境には 1700m 級の山々を連ね、県南一帯には鱈塚山地が、県南西部(鹿児島県境)には霧島火山群がそれぞれ展開している。

このような地勢から、人口の多くは沿岸部の平地及び内陸部の盆地に集中し、産業活動の中心にもなっているため、測定局もこの地域に多数設置されている。

大気環境は概ね良好で、近年の測定結果では、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素及び浮遊粒子状物質等は環境基準を達成しているが、光化学オキシダント (Ox) は県下 13 局すべてで環境基準を達成していない。

2. 選定 5 局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 延岡保健所 (45203100)

県の北東部の延岡市 (人口約 12 万人) の中心部に位置する。海岸からは約 4 km離れているが、北東から南東の沿岸部にかけては、化学工場等があり、県下最大の工業地帯をなしている。また、東側約 2 kmに JR 日豊本線、国道 10 号線が並行して走っている。

- ・ 旧高鍋保健所 (45401010)

県の中央部海岸沿いの高鍋町 (人口約 2 万人) の中心部に位置する。東側約 2 kmに JR 日豊本線が、それに並行して東側約 1 kmに国道 10 号線が走っている。

- ・ 日南保健所 (45204010)

県南部の日南市 (人口約 4.4 万人) の中心市街地に位置する。東側約 200m に国道 222 号線、JR 日南線が平行して走っており、比較的規模の大きい製紙工場が南東側約 1 kmのところにある。

- ・ 都城高専 (45202020)

県の南西部の都城盆地中央に位置し、東南側約 250m に国道 10 号線が走っている。都城市 (人口約 13 万人) の中心市街地からは少し離れたところにある。

- ・ 自治学院 (45201010)

宮崎平野の中央部に位置する宮崎市中心市街地にあり、県庁・市役所に最も近く、用途地域は商業地域である。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設
日南保健所局以外の4局は、解析期間中の移設はない。また、1999年2月に移設した日南保健所局についても近傍への移設であるため測定値の連続性に問題はない。
- ・ 測定方法
旧高鍋保健所局、都城高専局及び自治学院局が湿式法から乾式法に変更されている。
- ・ 選定理由について
県下を広くカバーするため、県北、県央、県南、県(南)西及び宮崎市からそれぞれ1局ずつ選定した。また、NO_x及びSPMの測定状況も勘案して選択した。

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)

5局とも1994年度に上昇している。延岡保健所局は1999年度以降減少傾向にあったが、2003年度に上昇している。日南保健所局は、1998年度以降減少傾向であったが、2001年度より上昇傾向にあり、2004年度は減少に転じた。旧高鍋保健所局は、1995年度に減少したのち上昇しており、都城高専局もわずかに上昇傾向にあるが、2002年度及び2004年度は減少した。自治学院局は、1996年度に減少したのち上昇しているが、1999年度及び2004年度は減少した(図1)。

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
1990年度以前の延岡保健所局及び日南保健所局に増加傾向はみられないが、それ以降は、5局とも増加傾向にあり、注意報発令濃度120ppbを超える局も出てきた(図2)。
- ・ 80ppb 以上時間数の経年変化
旧高鍋保健所局を除く4局は、200時間を超えていない(図3)。

3.3 O_x 濃度の季節的な特徴 (図6, 図7)

- ・ O_x 濃度の月別平均値
季節変動は5局とも概ね一致した。3~5月の春季に大きなピーク、10月の秋季に小さなピークの2山型を示し、夏季の7、8月に最も低くなっている(図6)。
- ・ O_x60ppb 以上の月別出現割合
5局とも4月または5月の出現割合が最大で、9、10月に小さなピークの2山型を示した(図7)。

3.4 O_x 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、1993 年度までは 20ppb を下回り、1996 年度以降は、平年値 (1990～2004) の 23.8ppb を上回っている。(図 4.1)。

3.5 O_x 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a～図 5g)

- ・ 0～19ppb
延岡保健所局を除いた 4 局は、年度によって増減はあるものの概ね減少傾向にある。延岡保健所局は 1994 年度から減少傾向にあったが、2001～2002 年度は増加に転じ、2003 年度は再び減少した (図 5a)。
- ・ 20～39ppb
延岡保健所局は、2002 年度に一旦減少したが 2003 年度に増加した。その他の 4 局は、概ね横ばいである (図 5b)。
- ・ 40～59ppb
延岡保健所局は 1999 年度以降減少傾向にあったが、2002 年度から上昇している。旧高鍋保健所局は 1995 年度に減少したが、それ以降増加傾向にある。日南保健所局は 1996 年度をピークに減少傾向にあり、都城高専局は、1994 年度に増加し、それ以降増加傾向にある。自治学院局は、1998 年度まで増加傾向であったが、2000 年度以降減少傾向にある。(図 5c)。
- ・ 60～79ppb
年度により増減があり、1994 年度、1996 年度及び 2000 年度の日南保健所局、1994 年度及び 1999～2004 年度の旧高鍋保健所局で 500 時間を超えている (図 5d)。
- ・ 80～99ppb
1996 年度の日南保健所局、2000 年度及び 2003 年度の旧高鍋保健所局で 100 時間を超えている (図 5e)。
- ・ 100～119ppb
1994 年度以降、出現時間数が最も多かったのは、旧高鍋保健所局である (図 5f)。
- ・ 120ppb 以上
120ppb 以上の時間数があったのは、2002 年度の自治学院局及び 2003 年度の旧高鍋保健所局であった (図 5g)。

3.6 NO_x、SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8, 図 9)

- ・ NO_x 濃度の月別平均値
5 局とも 4 月から 9 月にかけては低く、12 月にピークとなる季節変化がみられる(図 8)。
- ・ SPM 濃度の月別平均値
旧高鍋保健所局、日南保健所局及び自治学院局においては、4 月及び 8 月～9 月にピークが見られた。都城高専局では、4 月及び 12 月も高くなっている。延岡保健所局は 7 月にピークが見られた (図 9)。

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

- ・ NO_x 濃度と O_x 濃度の関係
特に相関は認められなかった (図 10)。
- ・ SPM 濃度と O_x 濃度
特に相関は認められなかった (図 11)。

4. まとめと今後の課題

宮崎県における O_x 濃度は、この 10 年間増加傾向にあり、年最大値は、120ppb 程度まで高くなることもある。O_x 濃度の上昇が、どの程度、地域による汚染、大陸からの汚染物質の移流、あるいは成層圏・自由対流圏からのオゾン沈降によるものかを推測することは重要であり、今後詳細な検討を C 型研究グループで行っていく必要がある。

[執筆者：祝園 秀樹 (宮崎県衛生環境研究所)]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

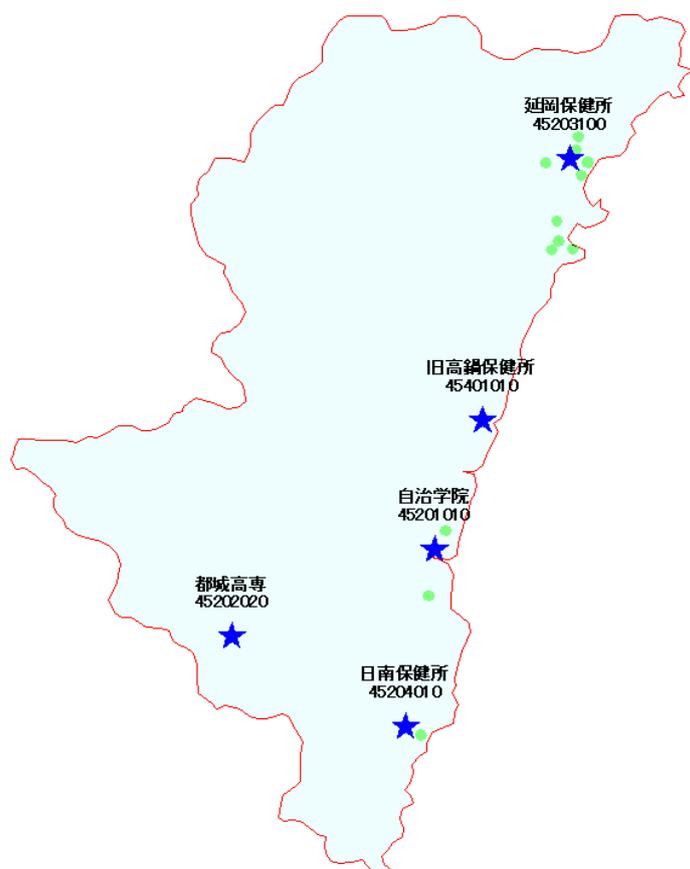


表1 選定5局の属性情報(宮崎県)

測定局名	延岡保健所	旧高鍋保健所	日南保健所	都城高専	自治学院
国環研コード番号	45203100	45401010	45204010	45202020	45201010
測定局設置年月	1981年4月	1991年3月	1974年3月	1990年3月	1990年3月
O _x のデータ解析期間	1984年4月～ 2005年3月	1991年3月～ 2005年3月	1984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	延岡市の中心部 延岡保健所の2 階屋上	高鍋町の中心部 高鍋町健康づく りセンター敷地 内	日南市の中心部 日南保健所敷地 内	都城市の中心部 都城高専の敷地 内	宮崎市の中心部 自治学院の敷地 内
測定局移設状況	なし	なし	1999年2月に近 傍へ移設	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
O _x の測定方法の 変化※(年月は 測定機の設置ま たは更新時期)	1996年3月 O _x →O _x W	1999年3月 O _x →O ₃ UV	2005年3月 O _x →O ₃ UV	2002年3月 O _x →O ₃ UV	2004年3月 O _x →O ₃ UV
備考					

※O_xは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、O_xW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。

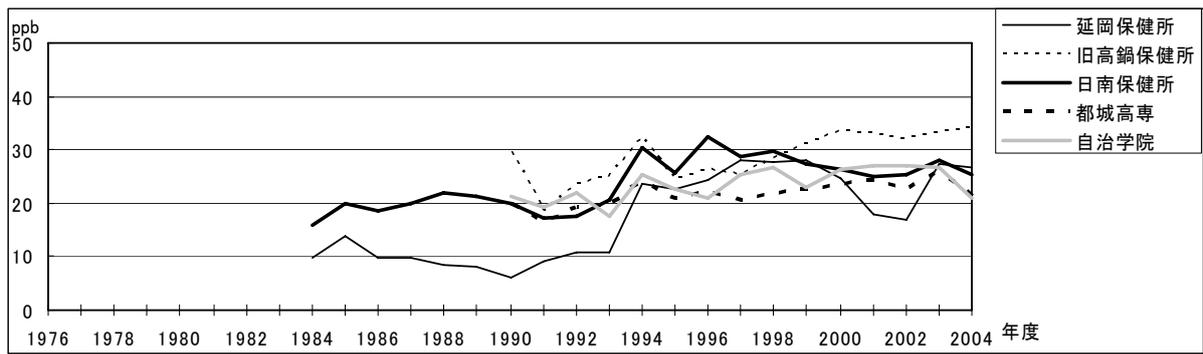


図 1 O_x 濃度の年平均値経年変化

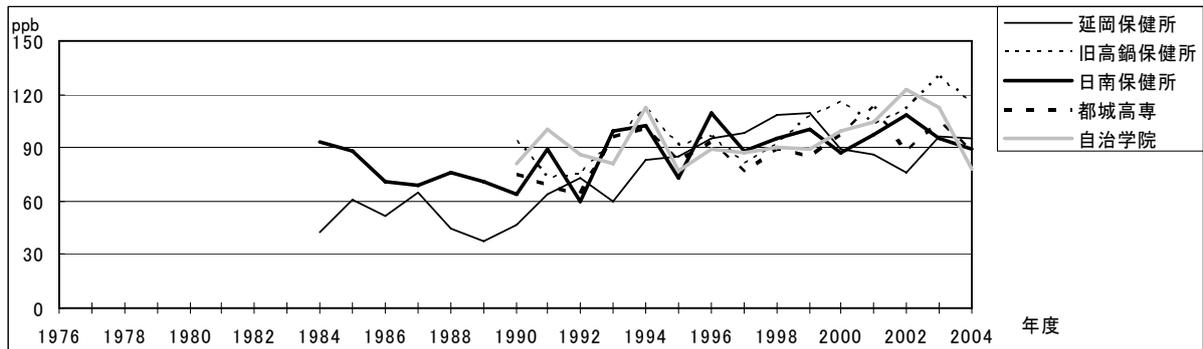


図 2 O_x 濃度の年最大値経年変化

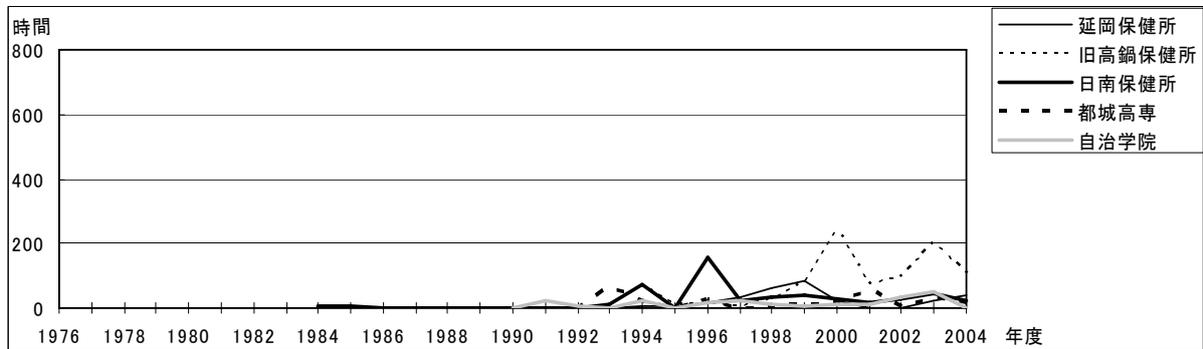


図 3 O_x80ppb 以上の時間数の経年変化

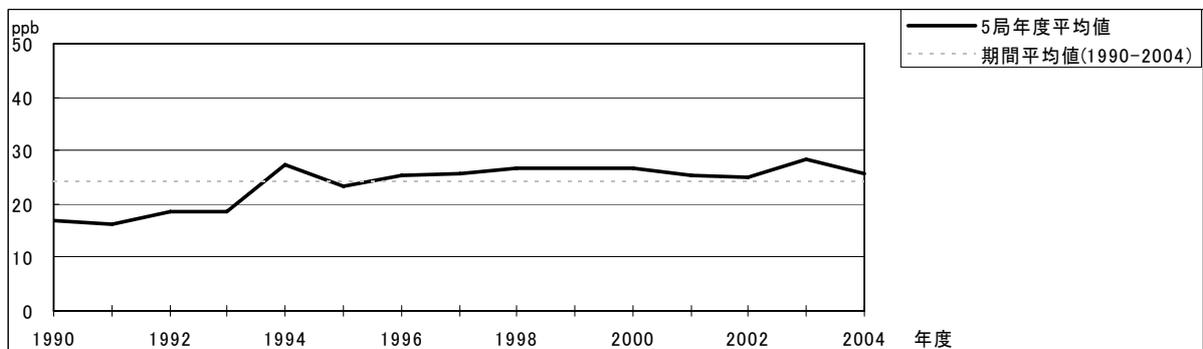


図 4.1 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

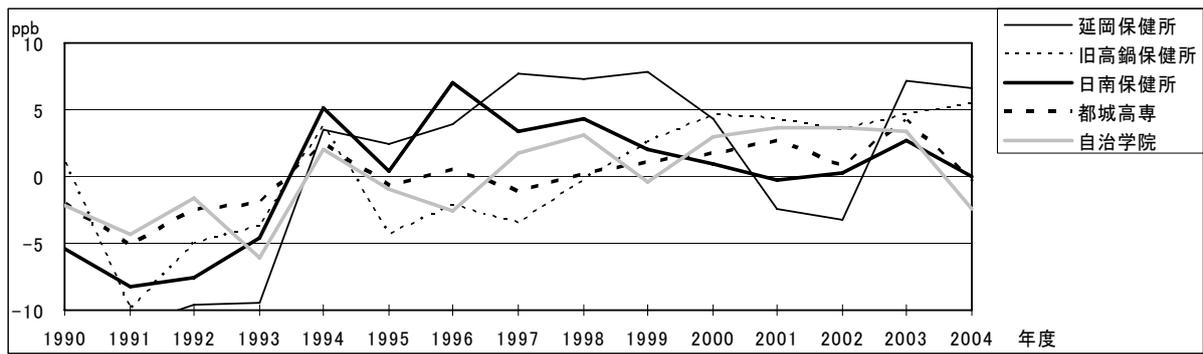


図 4.2 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

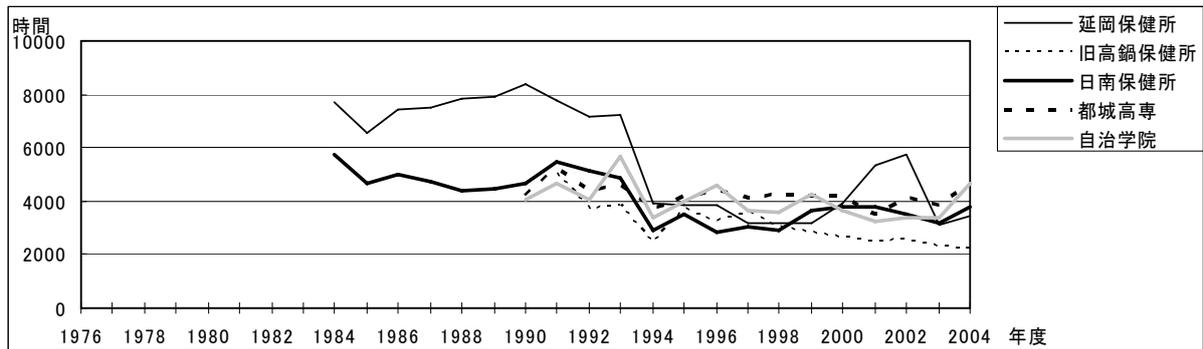


図 5a O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

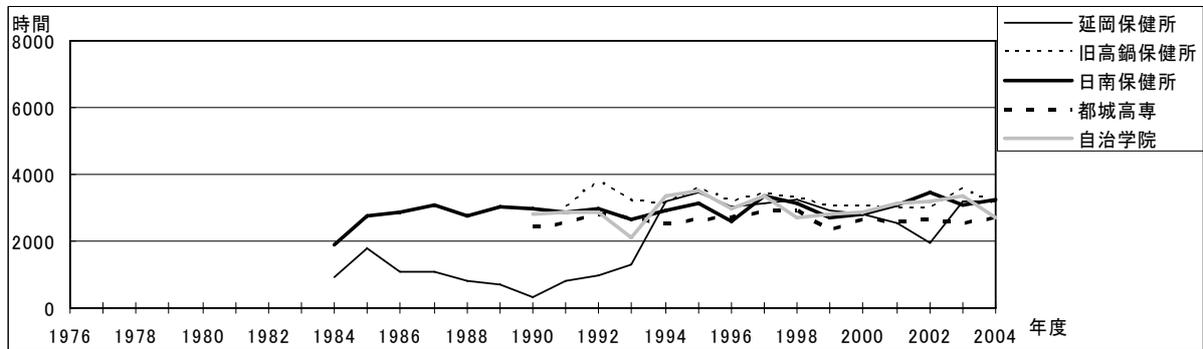


図 5b O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

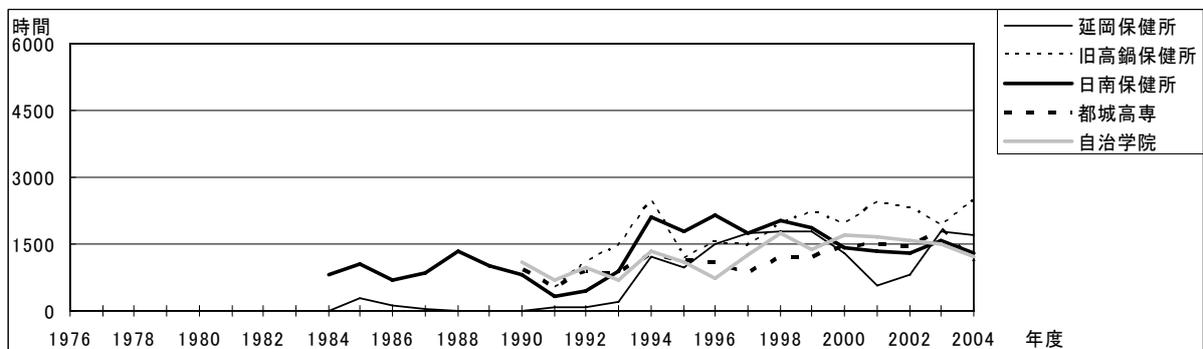


図 5c O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

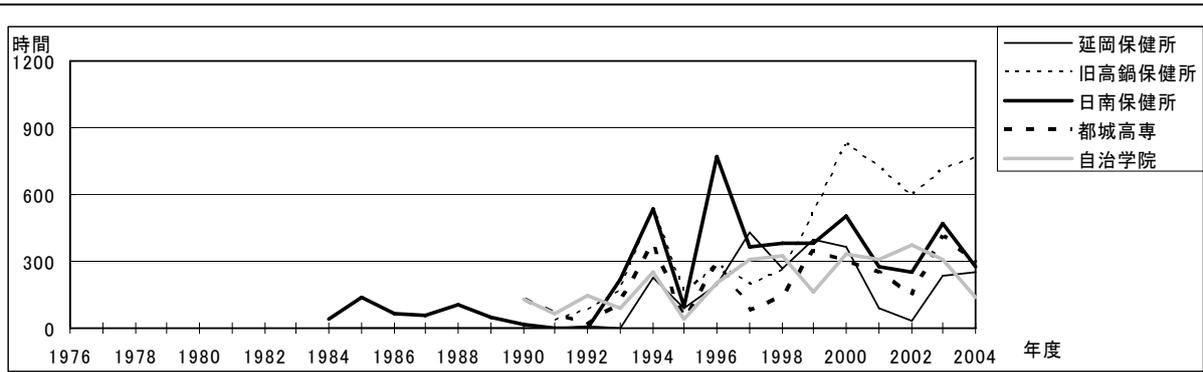


図 5d O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

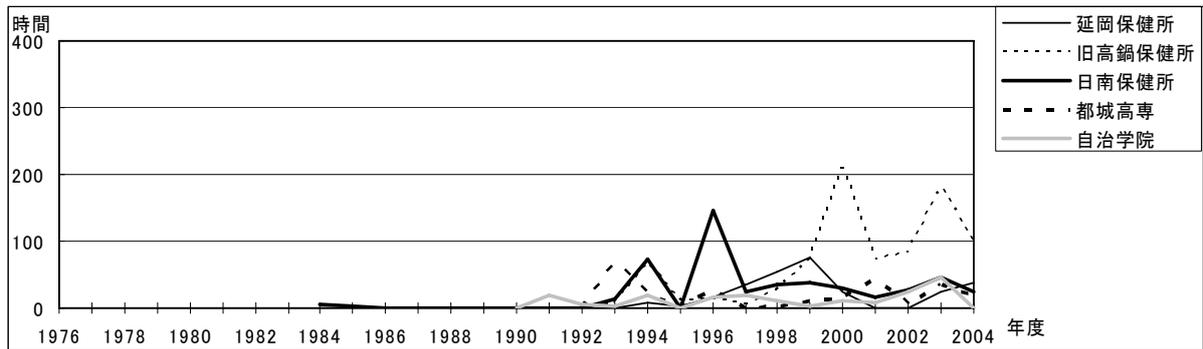


図 5e O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

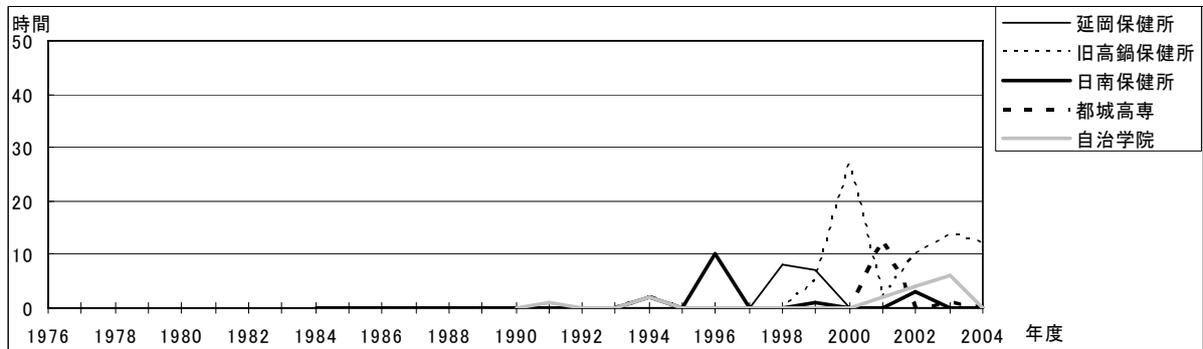


図 5f O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

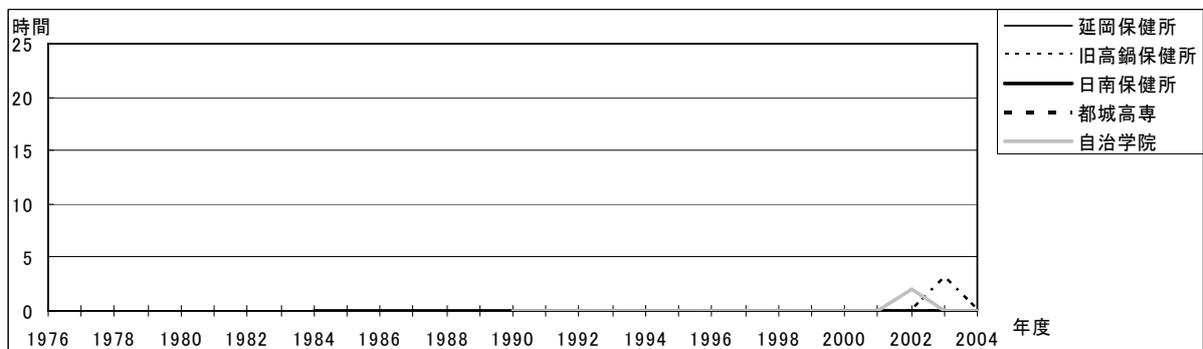


図 5g O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

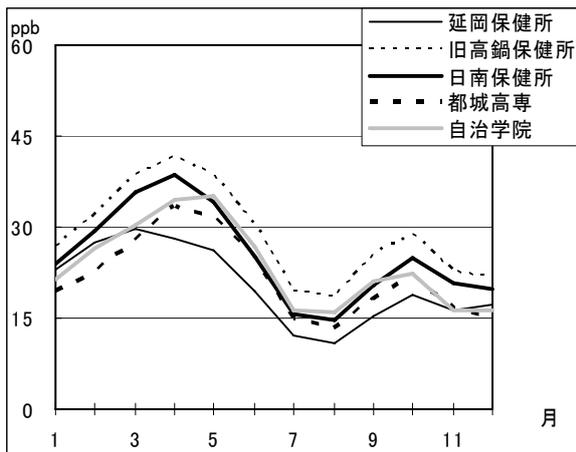


図 6 Ox 濃度の月別平均値

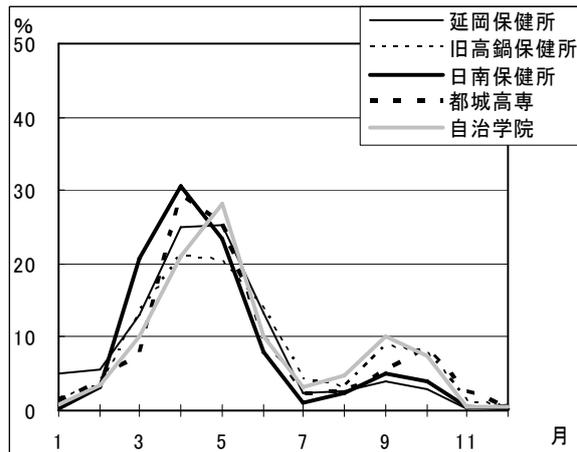


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

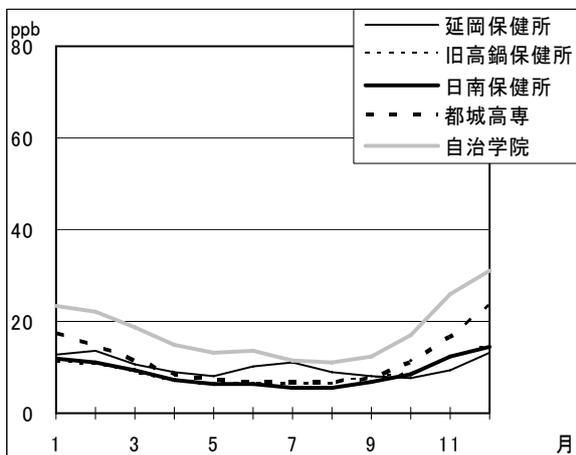


図 8 NOx 濃度の月別平均値

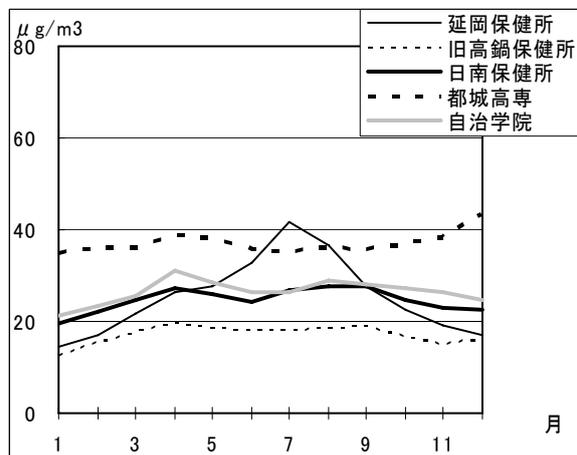


図 9 SPM 濃度の月別平均値

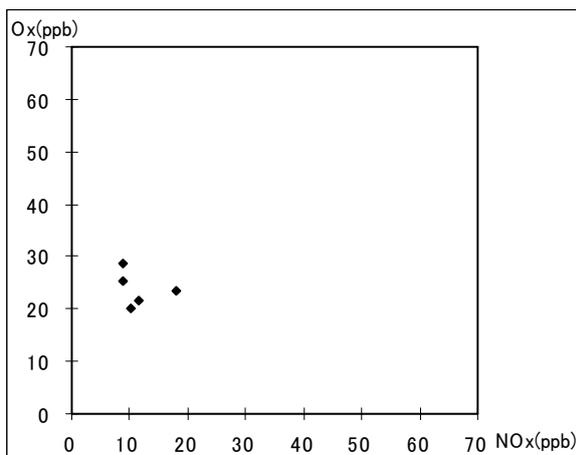


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

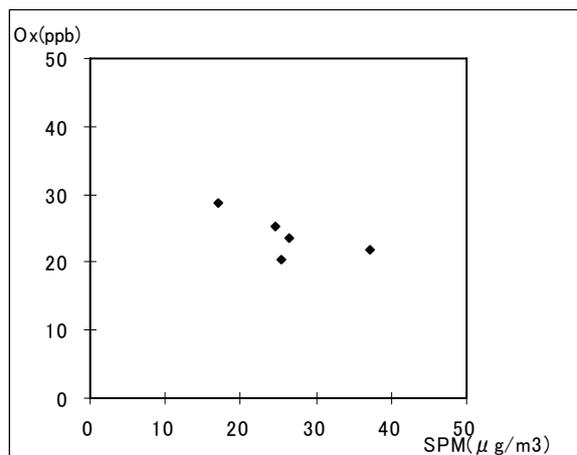


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係