

---

## A-17 滋賀県における光化学オキシダント濃度

### 1. はじめに

滋賀県は、日本列島のほぼ中央に位置している。周囲を 1000m 前後の山地に囲まれており、中央部に県土の約 6 分の 1 を占める琵琶湖がある。

気候は、県南部では太平洋型気候を示し、北部は日本海側気候を示す。また県南東部の内陸部は内陸性気候の特性を示す。特に冬季は、北部では降水（降雪）が多く、南部は乾燥した晴天が続くように、気候に大きな違いが見られる。

県内には、名神高速道路、北陸自動車道をはじめ、国道 1 号、国道 8 号、国道 161 号など近畿地方と中部・北陸地方を結ぶ幹線道路が走っている。また、県内に特に大きな固定発生源はないが、人口はここ 30 年間で 1.6 倍に増加しており、平成 7～12 年までの人口増加率は全国 1 位となっている。

### 2. 選定 7 局の属性情報

- ・ 選定理由

現在稼動している 9 局のうち、一般環境測定局である 7 局を選定した。

なお、最近 10 年間では、光化学スモッグ注意報は南部の草津局と北部の長浜局での発令が比較的多くなっている。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況（図 1）

- ・ いずれの局も、1997 年の平均値が大きく下がっている。
- ・ 2000 年前後までの変化は、センター局でやや上昇、東近江局でやや減少しているほかはほぼ横ばいであった。それ以降は全体的に上昇傾向にあると見られる。
- ・ 向流吸収管洗浄装置の有無や湿式・乾式の違いは見られなかった。

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

- ・ 80ppb 以上時間数の経年変化

1990 年前後に多く、その後いったん減少したが、2000 年前後から後に再び増加している。特に草津局では、2001 年に他の局に比べてかなり多かった。平均値が低かった 1997 年は、80ppb 以上時間数も少なかった。

- ・ 最大値の経年変化

2000 年前後までの変化は時間数ほど顕著ではないが、ほぼ同様の傾向を示した。それ以降については、80ppm 以上時間数の増加に対応するような高濃度化は明白には見られていない。

---

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴（図 6, 図 7）

- ・ 季節変化  
月平均値はいずれの局も 5 月に最高となった。7 月から 9 月にかけて、ほぼ横ばいか、あるいは八幡局などでは 9 月に小さなピークが見られる。また、八幡局と長浜局の平均値は 1 年を通して高く、特に 4～6 月にその差が顕著になった。
- ・ 60ppb 以上の Ox が出現する季節  
いずれの局も 5 月に最も多く出現している。センター局では 7～8 月に小さなピークが見られる 2 山型となっているが、それ以外の局では 5 月がピークとなる 1 山型となっている。
- ・ 高濃度 Ox が発生する時期  
光化学スモッグ注意報の発令状況を見ると、全国的には 7 月を中心として初夏～初秋にかけて発令されているが、本県では 8 月以降の発令が非常に少ない。

### 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）

- ・ 平均値の項で述べたとおり、いずれの局も 1997 年に平均を大きく下回っている。
- ・ 1997 年は、7 月に雨が多く、日照時間が短かったが、Ox 濃度は、秋以降も平年より低い状態が続いた。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況（図 5a～図 5g）

- ・ 1997 年は、0～19ppb の時間数がいずれの局でも特異的に高くなっており、他の濃度ランクではいずれも他の年度を下回っている。
- ・ 高濃度発生状況の項で述べたとおり、80ppb 以上の時間数は 1990 年前後に多く、その後いったん減少したが、2000 年前後以降再び増加している。この傾向は、100ppb 以上の濃度ランクでより顕著になっている。
- ・ 0～19ppb の低濃度時間数は、八幡局と長浜局が、他の局と比べて少ない。

### 3.6 NOx、SPM 濃度の季節的な特徴（図 8, 図 9）

- ・ NOx の月別平均値  
いずれの局も 12 月に最も高くなり、5～8 月に低い傾向が見られた。
- ・ SPM の月別平均値  
1 月が最も低く、4、7、10～12 月に高濃度となった。また、守山局が他局に比べて 1 年を通して高い。

---

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係 (図 10, 図 11)

- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> との関係では、八幡と長浜で O<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub> が 1 を越えた。(他は 0.4~0.7)
- ・ SPM と O<sub>x</sub> との関係では、長浜のみ O<sub>x</sub>/SPM が 1 を越えた。(他は 0.7~0.8)。
- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> ではわずかに逆比例の関係が見られる。SPM と O<sub>x</sub> では、SPM 濃度にあまり差がなく、明瞭な関係は見いだせなかった。

### 3.8 高濃度 O<sub>x</sub> 発生事例

- ・ 高濃度 O<sub>x</sub> の発生は 1992 年が多く、局別では、長浜局で高濃度となることが多い。
- ・ 高濃度となる日は、多数の局で 100ppb を越えることが多いが、1、2 局のみしか上昇しない日も少なからずある。

## 4. まとめと今後の課題

- ・ 滋賀県では、1997 年に全局で特異的に O<sub>x</sub> 平均値が低いという、周辺の府県では見られない傾向を示した。また、季節変化や低濃度ランクの時間数からは、八幡局と長浜局が同じような傾向を示しているが、長浜局は高濃度 O<sub>x</sub> が発生しやすく、八幡局は比較的高濃度になりにくいことがうかがえる。
- ・ 夏季の高濃度発生時には、琵琶湖東岸で西より、西岸で東よりの風(湖陸風)が吹くことが多く、また、しばしば日最高濃度が日没近くの時間に出現していることなどから、今後、高濃度時における風向・風速など気象条件をより詳細に検証し、京阪神からの移流の影響とともに、滋賀県特有の現象についても解析していきたい。

[執筆者：服部 達明 (滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター)]

---

測定局配置図(★:選定7局 ●:一般環境測定局)

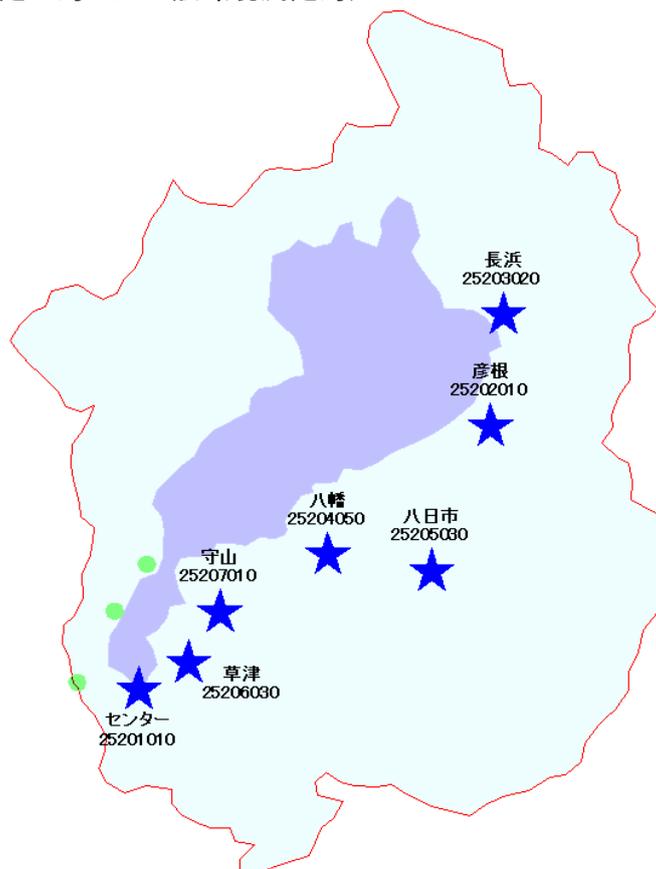


表1 選定7局の属性情報(滋賀県)

測定局名	センター	草津	八幡	彦根	長浜
国環研コード番号	25201010	25206030	25204050	25202010	25203020
測定局設置年月	1973年4月	1989年12月	1978年4月	1975年4月	1980年4月
O <sub>x</sub> のデータ解析期間	1984年4月～ 2005年3月	1990年1月～ 2005年3月	1984年4月～ 2005年3月	1984年4月～ 2005年3月	1984年4月～ 2005年3月
周辺状況	大津市の南部市街地 南～南西に電気 機器工場有 滋賀県立衛生環 境センター敷地 内	草津市の中心付 近 県立湖南農業高 校敷地内	近江八幡市の中 心付近 市立市民保健セ ンター敷地内	彦根市の中心付 近 東約150mに国 道8号線有 市立東中学校敷 地内	長浜市の中心付 近 県立長浜北星高 校敷地内
測定局移設状況	なし	1989年に西へ1 km移設(新設局 として移動)	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
O <sub>x</sub> の測定方法 の変化※(年月 は測定機の設置 または更新時期)	1993年3月 O <sub>x</sub> →O <sub>x</sub> W	1991年2月 O <sub>x</sub> →O <sub>x</sub> W 2000年4月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV	1993年3月 O <sub>x</sub> →O <sub>x</sub> W 2004年4月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV	1991年2月 O <sub>x</sub> →O <sub>x</sub> W 2001年4月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV	1991年2月 O <sub>x</sub> →O <sub>x</sub> W 2002年3月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV
備考	北東140mに琵琶湖	西約3kmに琵琶湖	西約3.5kmに琵琶湖	北西約3kmに琵琶湖	南西約900mに琵琶湖

測定局名	東近江	守山
国環研コード番号	25205030	25207010
測定局設置年月	1992年4月	1992年4月
O <sub>x</sub> のデータ解析期間	1992年4月～ 2005年3月	1992年4月～ 2005年3月
周辺状況	東近江市の中心 付近 県立八日市南高 校敷地内	守山市の郊外 保健医療ゾーン みどりの広場内
測定局移設状況	なし	2000年3月末に 西へ約200m移 設
周辺状況の変化	特になし	移設後は、局舎 南が病院の駐車 場となる
O <sub>x</sub> の測定方法 の変化※(年月 は測定機の設置 または更新時期)	2003年2月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV	2002年3月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV
備考	北西約14kmに琵琶湖	北西約4kmに琵琶湖

※O<sub>x</sub>は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、O<sub>x</sub>Wは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O<sub>3</sub>UVは紫外線吸収法を示す。

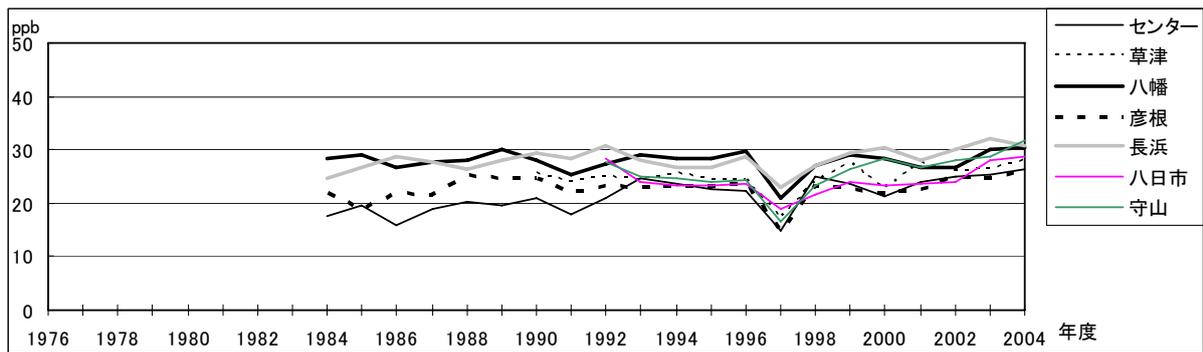


図 1 O<sub>x</sub> 濃度の年平均値経年変化

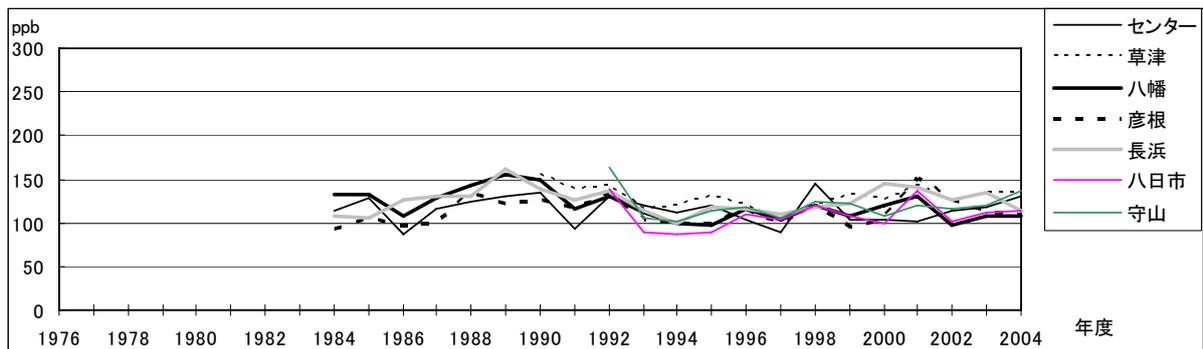


図 2 O<sub>x</sub> 濃度の年最大値経年変化

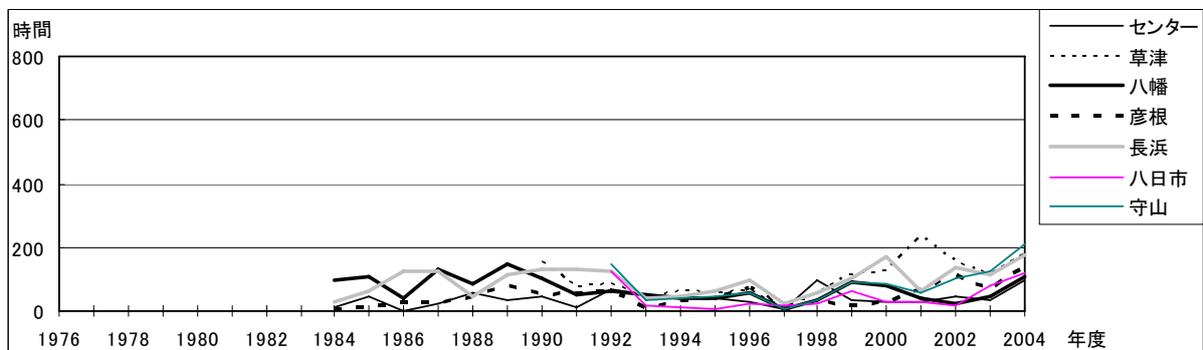


図 3 O<sub>x</sub>80ppb 以上の時間数の経年変化

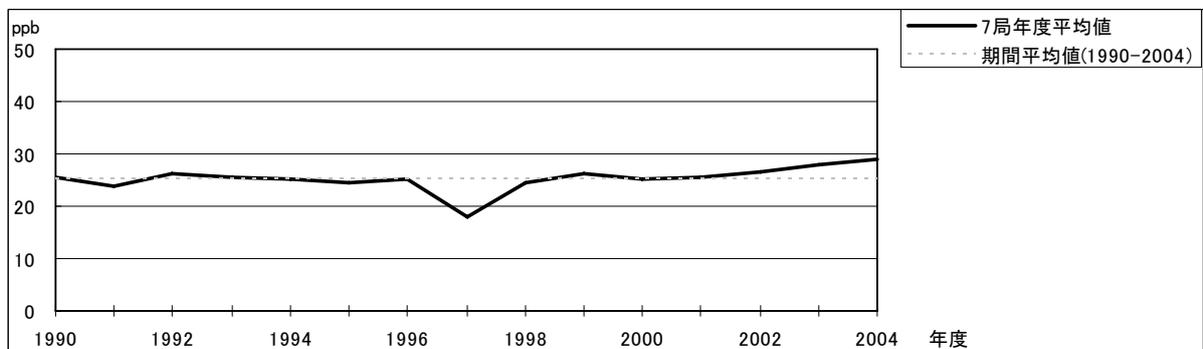


図 4.1 O<sub>x</sub> 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

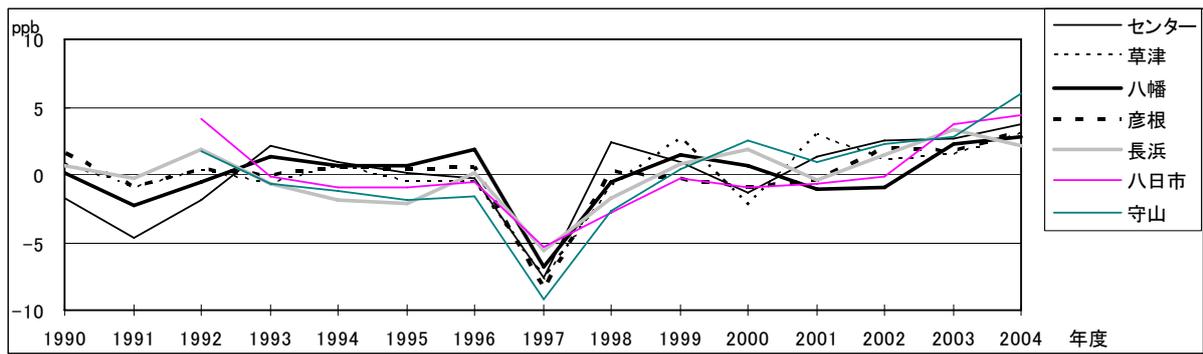


図 4.2 O<sub>x</sub> 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

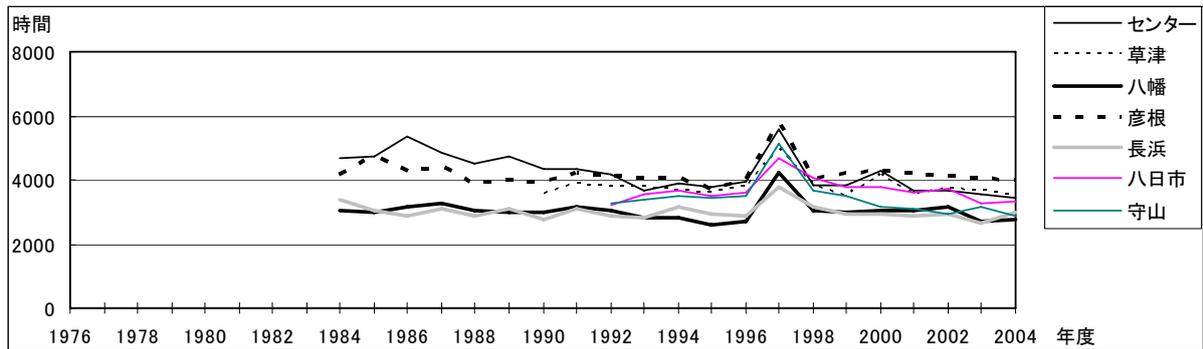


図 5a O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

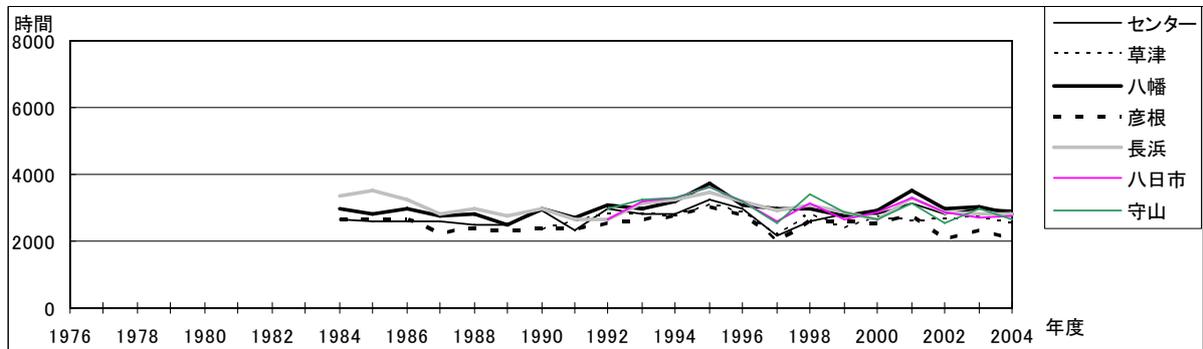


図 5b O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

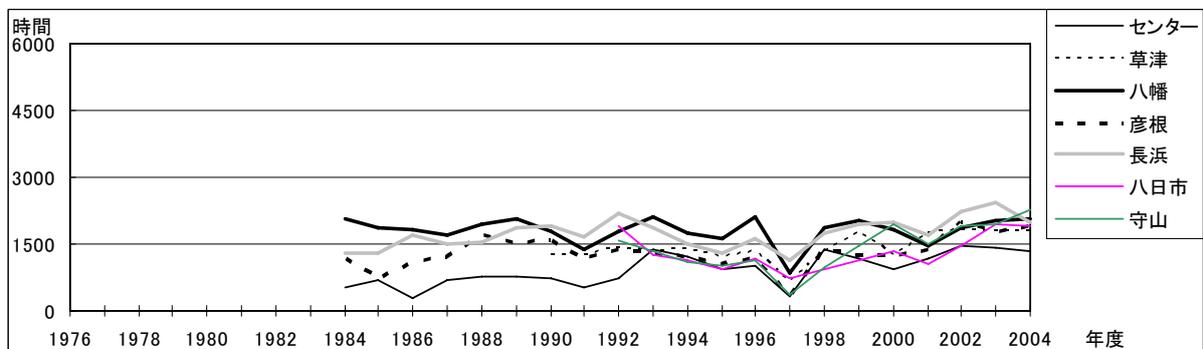


図 5c O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

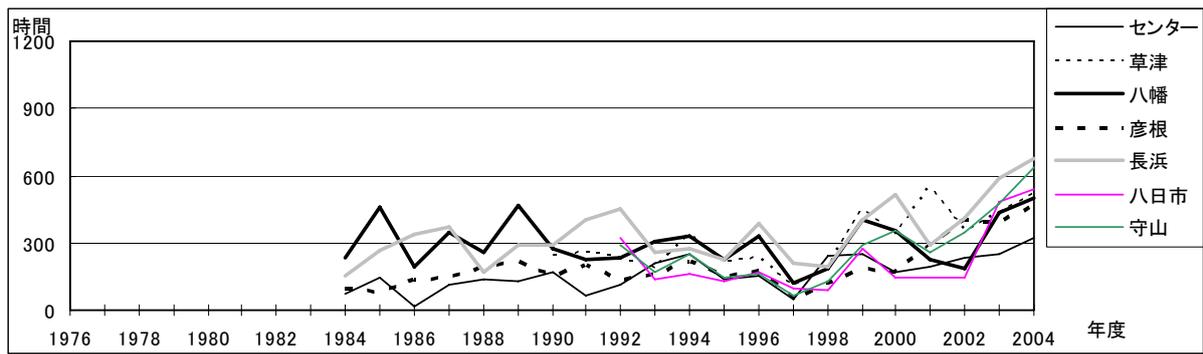


図 5d O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

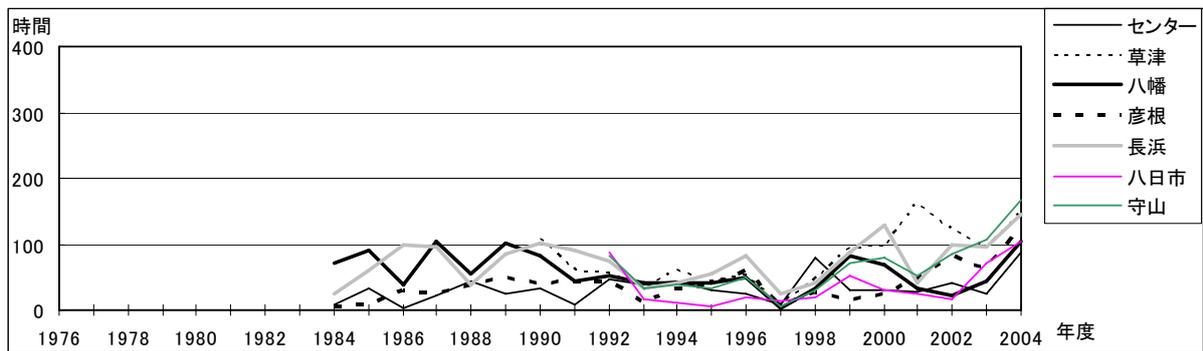


図 5e O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

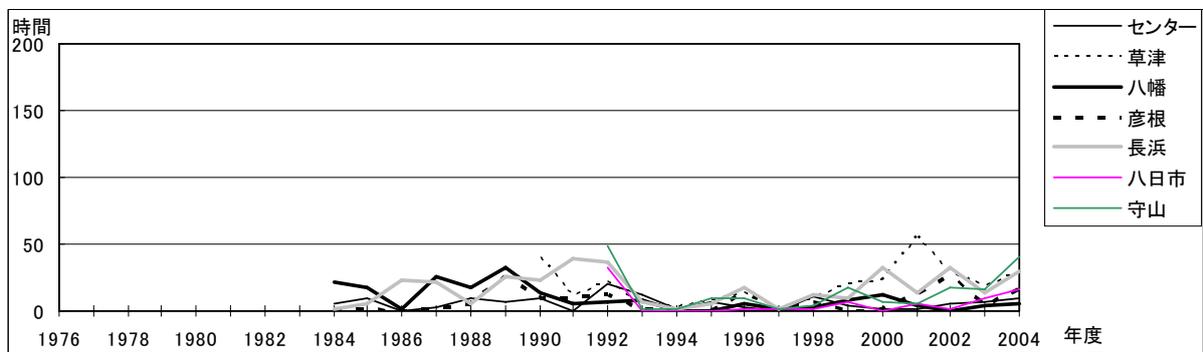


図 5f O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

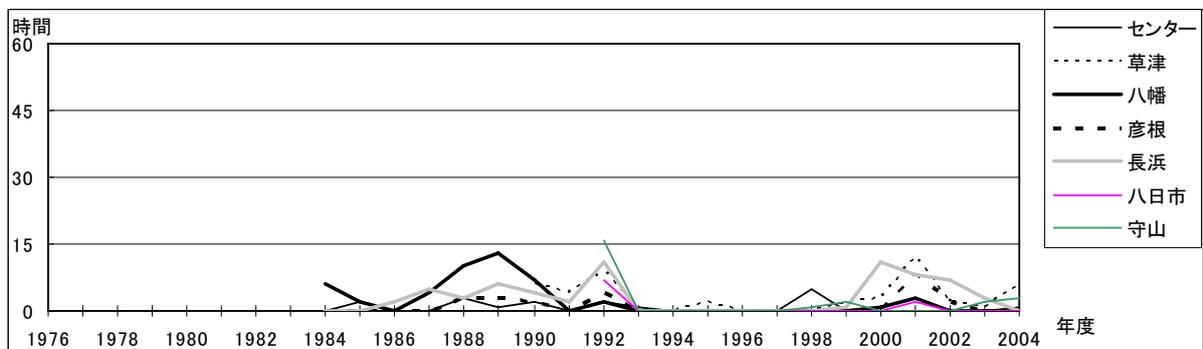


図 5g O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

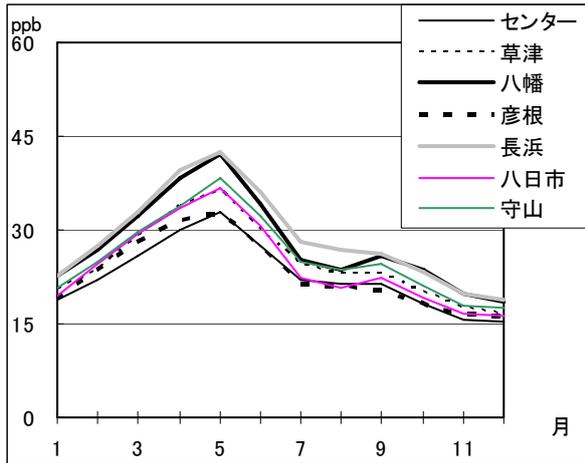


図 6 Ox 濃度の月別平均値

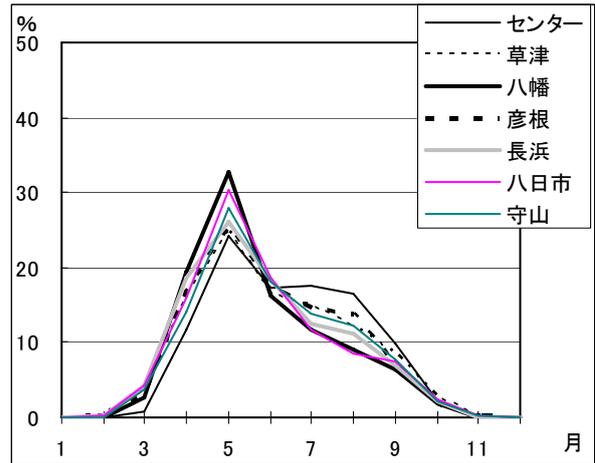


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

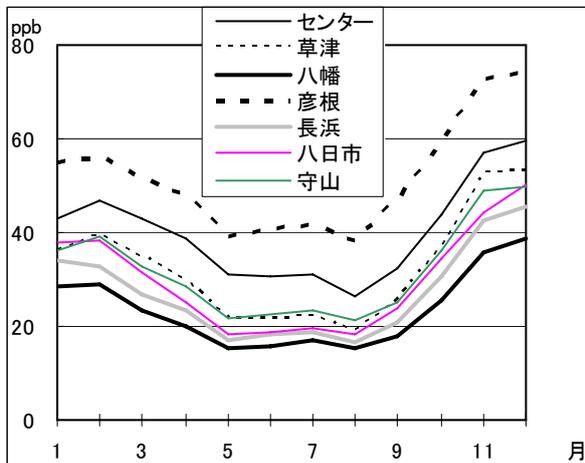


図 8 NOx 濃度の月別平均値

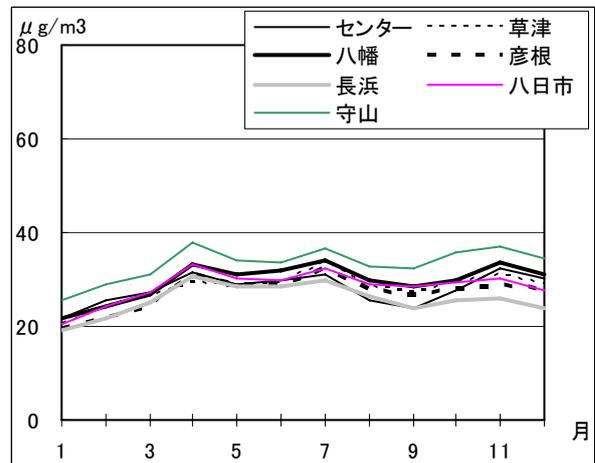


図 9 SPM 濃度の月別平均値

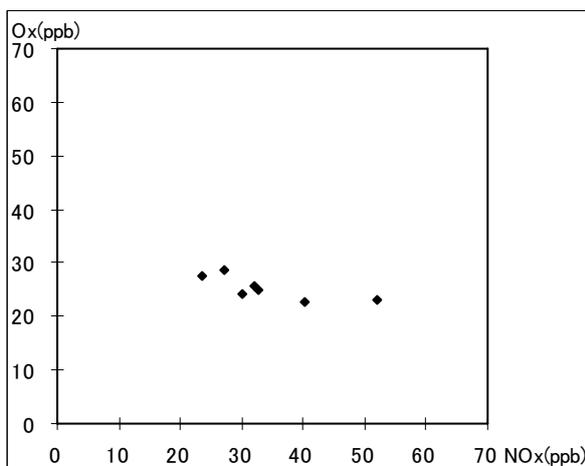


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

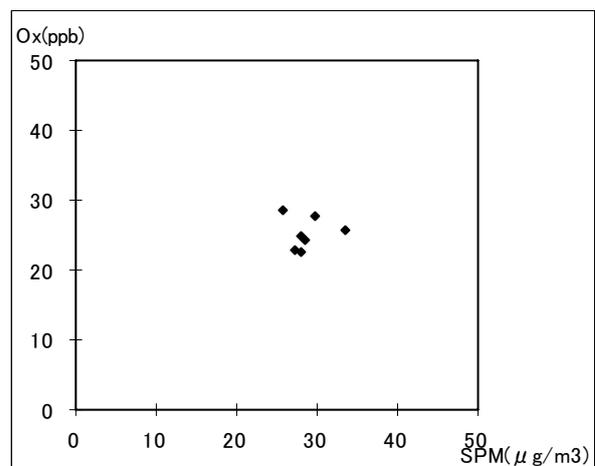


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係