

---

## A-10 石川県における光化学オキシダント濃度

### 1. はじめに

石川県は日本列島の中央部に位置し、南と東は白山、医王山、宝達山に囲まれ、西と北は海に面し、日本海に突き出した半島を持つ県である。人口は半島の付け根側に当たる加賀地域に集中しており、特に金沢市周辺へ人口が集中している。これに伴って大気汚染の状況も加賀地域と能登地域で異なっており、NO<sub>x</sub> 等人為起源の汚染については当然人口の多い加賀地域特に金沢周辺で高濃度となるが、光化学オキシダント（O<sub>x</sub>）については能登地域が年平均で高くなっている。

石川県の気候は、冬季の大陸からの季節風、春季の黄砂などの影響が見られるが、夏季には太平洋高気圧に覆われて比較的安定した状態となる。

### 2. 選定 5 局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 三馬測定局（17201010）

県の中央部である金沢市の西、野々市町との境に位置する総合病院の敷地内にある。周囲は住宅地であるが、近隣 500m以内に大学、専門学校等がある。近くの道路は金沢市の繁華街から延びる県道と、病院、学校に面し野々市町方面へ抜ける県道があり、いずれの道も自動車は日中絶えることがない。

- ・ 七尾測定局（17202190）

能登半島がくわえ込むようにして浮かぶ能登島に面した七尾市は能登地域でもっとも人口が多い市である。測定局は海に面した市の中心街に近く北に 600mほどの距離に七尾港があり、局舎に面した道路の西側には桜川（御祓川）が流れている。

- ・ 小松測定局（17203140）

南加賀の中核をなす小松市の中心部から北東に 2 kmほど離れた市街地にある。周辺は商業地で大型店舗、飲食店、オフィスビル等が混在している。県の主要道路である国道 8 号から 200mほどの距離にある。

- ・ 松任測定局（17208010）

加賀の中心都市、金沢市の南に位置する白山市の平野部に位置する。白山市は金沢のベッドタウンとして発展してきた人口増加の著しい市である。測定局は国道 8 号から北に 3 kmほど入った住宅地にある。局舎の東側に国道 8 号から駅へ抜ける道路が走っている。

- ・ 津幡測定局（17361010）

金沢市の北側に位置する津幡町役場敷地内にある。町は田園地帯であったが近年、宅地造成が大規模に行われ、人口増加が進んでおり、今後も発展が見込まれる。測定局は閑静な宅地に面しており、自動車等の影響は少ない。

---

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況  
測定位置については 1990 年度以降に移設していない。
- ・ 測定方法  
2001 年度に三馬測定局、2003 年度に小松測定局、2004 年度に七尾測定局において Ox 測定を乾式に変更している。  
その他の局の Ox については OxW での測定である。
- ・ 選定理由  
石川県が管理している一般環境大気測定局は 16 局。このうち長期に継続して測定が行われている基幹局を、能登地域は七尾局、加賀地域は小松局、金沢市内で三馬局としている。残り 13 局については、項目廃止等の見直しが 2006 年度に行われ、Ox と比較検討を行う NOx、SPM 等が今後も継続して行われる局のうち金沢市を南北に挟む形に設置されている松任局、津幡局を選んだ。選択した局は石川県を南北に縦断する形で並んでいる。局舎はいずれも地上に設置された独立局である。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況（図 1）

1990 年度以降、いずれの測定局も年度ごとに Ox 年平均値の変動は大きいですが、1991 年度に 5 局とも低濃度であった以外、大きな傾向は見られない。選定した 5 局は年度ごとの増減傾向が似ているが 2001 年度以降の三馬測定局、2003 年度以降の小松局、2004 年度の七尾局の年平均値が他の測定値より高くなっている。これは測定機更新に伴う測定方法の変更（OxW → O<sub>3</sub>UV）が影響していると考えられる。

### 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  
1990 年度以降の年最大値の経年変化には傾向がみられない。また、選定 5 局における期間中最大濃度は 1993 年の津幡局 126ppb、最小濃度は 1990 年の七尾局 74ppb であり、年最大値の 1990 年からの平均値は最も低い濃度で七尾局の 92ppb、高い局が三馬局の 104ppb であった。
- ・ 80ppb 以上時間数の経年変化  
1993、1994 年度の津幡局、2001、2002 年度の三馬局、2003 年度以降の小松局での増加が目につく。三馬局、小松局については測定方式の変更時期にあたっておりこのことが影響したと考えられる。津幡局の測定方式に変更は無く、理由が見あたらないが、この 2 年間は他の 4 局も比較的 80ppb 以上の濃度出現時間数が多いことが見て取れる。

---

### 3.3 O<sub>x</sub> 濃度の季節的な特徴（図 6, 図 7）

- ・ O<sub>x</sub> 濃度の月別平均値  
日本海側に特徴的な春季（4、5 月）に大きな山がある 1 山型になっている。ただし、年度によっては 9 月～11 月に山ができることがある。この山は春季の山に比べてかなり小さく、また、年度によって山の大小、形の変化が見られる。山の大小、形の変化等の傾向としてはいずれの局も同様な変化がみられる。
- ・ O<sub>x</sub>60ppb 以上の月別出現割合  
月別平均値と同様に 1 山型であるが、こちらの方がより際立っている。月別平均値でほとんど濃度差のない 11 月～1 月の冬期間では 60ppb 以上の月別出現割合はほぼ 0%になっている。

### 3.4 O<sub>x</sub> 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）

O<sub>x</sub> 濃度年平均値の経年変化で述べたとおり、1991 年度が全局でマイナスとなっているほか、1993 年度と 1996 年度に若干のプラスである。三馬局、小松局のプラス傾向は測定方法の変更が影響していると考えられる。

### 3.5 O<sub>x</sub> 濃度ランク別時間数経年変化の状況（図 5a～図 5g）

全体的に濃度の低かった 1991 年度は 39ppb 以下の時間数が増加し、40ppb 以上は軒並み減少した。先の 3.4 O<sub>x</sub> 濃度年度別平均値と平年値（1990～2004）との偏差で若干のプラスとなった 1993 年度や 1996 年度は 59ppb 以下での出現時間数の変化に比べて 60ppb 以上の出現時間数増加が見られた。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴（図 8, 図 9）

NO<sub>x</sub> は全体的に他地域に比べ低濃度であるが、冬期間は他の期間より高濃度となっている。SPM は全局共冬期間濃度が低く、春から夏にかけて高濃度となる。春季の SPM 平均値は黄砂の影響を受けやすく、年度による変化が大きい。

### 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> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> の関係では、一見、NO<sub>x</sub> や SPM が高濃度になるに従って O<sub>x</sub> 濃度が下がる右肩下がりに見えるが、実際はポイント数が少なく、また、濃度に偏りがあるためなんともいえない。過去にここで取り上げていない測定局で NO<sub>x</sub>、SPM と O<sub>x</sub> の関係を調べたところ、NO<sub>x</sub>、SPM 濃度帯によって O<sub>x</sub> の濃度の挙動が異なる結果を得たこともあり、今後点数を増やすなどが必要と考えられる。

---

#### 4. まとめと今後の課題

##### まとめ

- ・ 年平均値の経年変化、高濃度発生状況における年最大値、年平均値の経年変化と平均値（1990～2004）との偏差からは、他都府県で見られる 1990 年以降の Ox 増加現象を確認することはできなかった。
- ・ 選定 5 局の経年変化、月別変化は平均濃度が 1990～2004 年までの平均値より高濃度の年は 5 局とも高濃度、低濃度の年は 5 局とも低濃度になっていることから、濃度変化の傾向は 5 局とも似たような変化を示した。
- ・ 季節別変化では 5 局とも典型的な 1 山型であるが、個別に年度ごとで見ると、秋季に弱い山形を呈する年度があり 2 山型になる場合もあった。

##### 今後の課題

選定した七尾局の Ox 濃度年平均値は高くなく、本県の特徴である能登地域での高濃度状況を捉えられていない。NOx 等の検討ができなくなる可能性があるが鹿島局や能登島局の追加考察を検討したい。

また、季節変化において山型に年度ごとの違いが見られることから、気象項目等を加えて発生原因を検討したいと考えている。

[執筆者：蔵本 和夫（石川県保健環境センター）]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

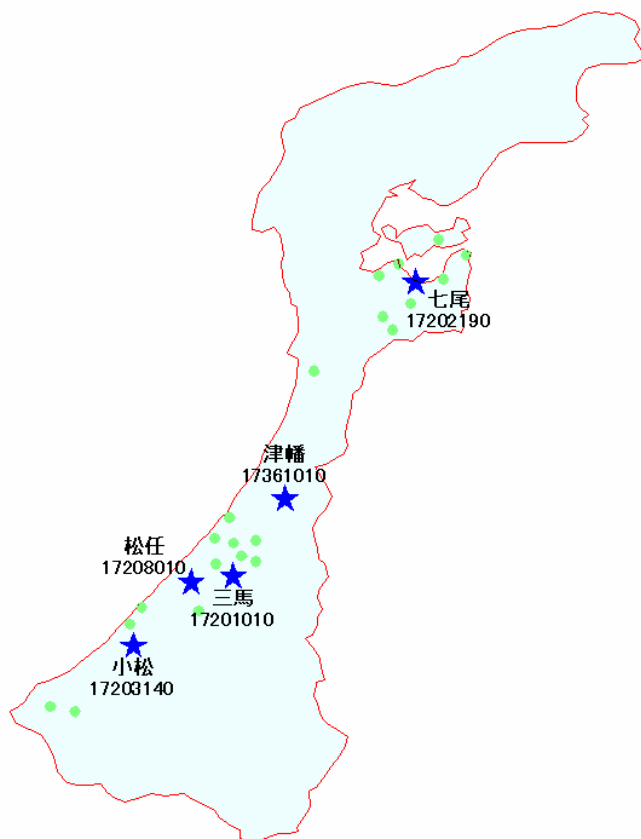


表1 選定5局の属性情報(石川県)

測定局名	三馬	七尾	小松	松任	津幡
国環研コード番号	17201010	17202190	17203140	17208010	17361010
測定局設置年月	1971年4月	1971年5月	1971年5月	1972年5月	1971年5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	宅地	商業地	商業地	宅地	宅地
測定局移設状況	なし	なし	なし	なし	なし
周辺状況の変化	旧衛生公害研究所から日本赤十字病院に地面売却	測定局裏手の幼稚園が駐車場に変更	測定局横の県有施設が駐車場に変更		
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)	2001年4月3日 12:00 OxW→O <sub>3</sub> UV	2004年6月11日 13:00 OxW→O <sub>3</sub> UV	2003年6月10日 12:00 OxW→O <sub>3</sub> UV	OxW	OxW
備考		1975年4月移設	1973年12月移設 1978年4月移設		1973年12月移設

※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、O<sub>3</sub>UVは紫外線吸収法を示す。

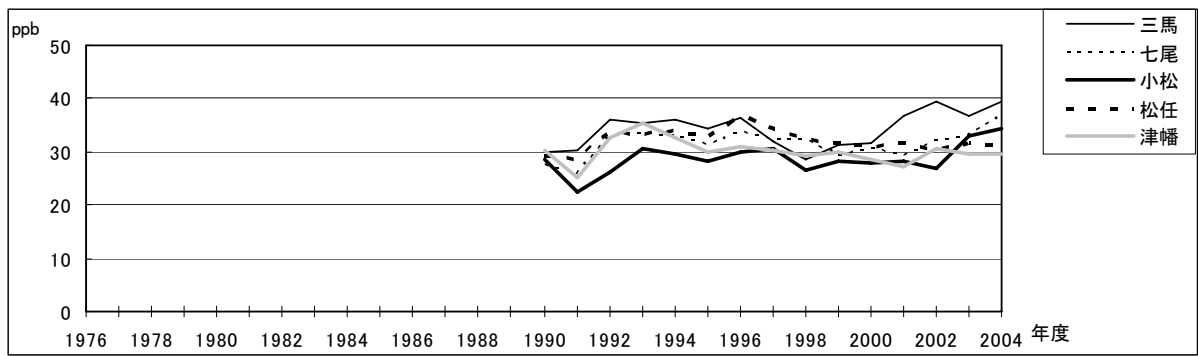


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

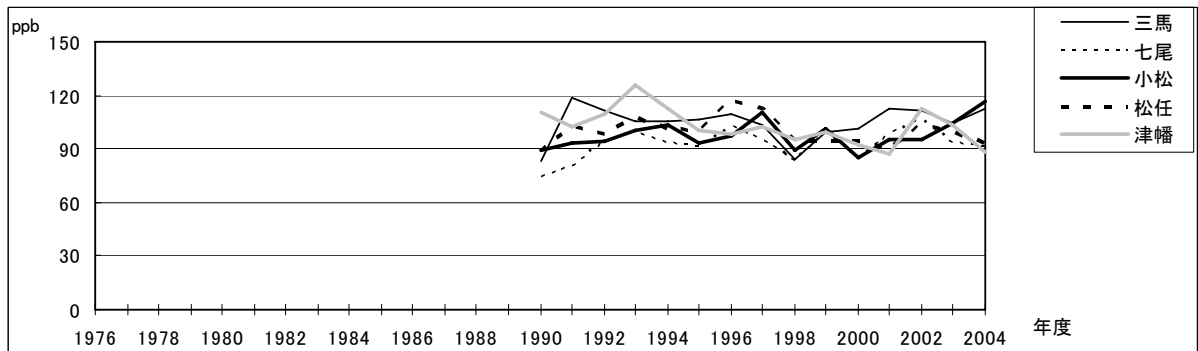


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

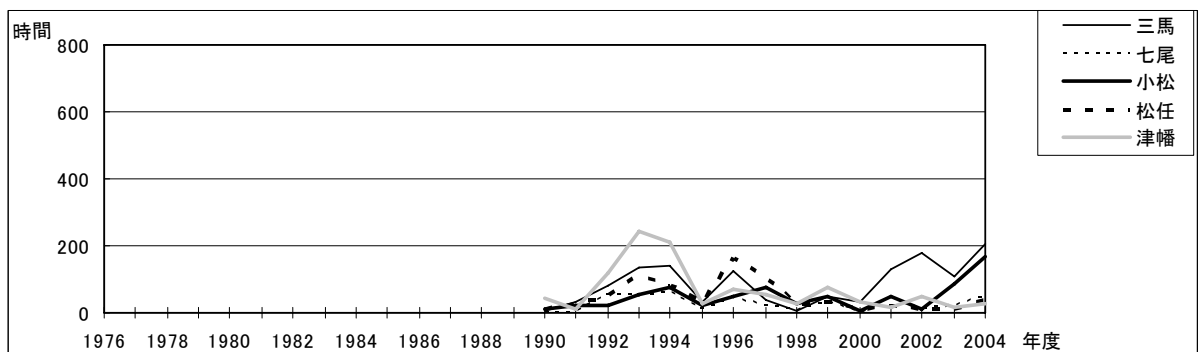


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

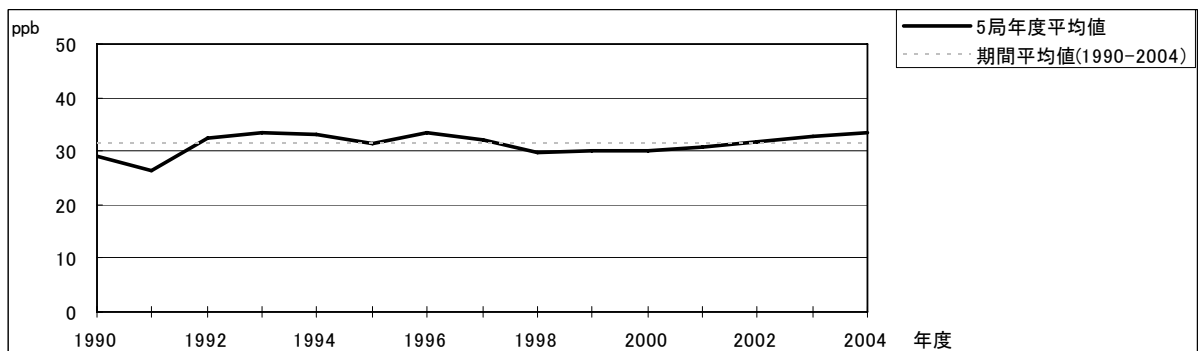


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

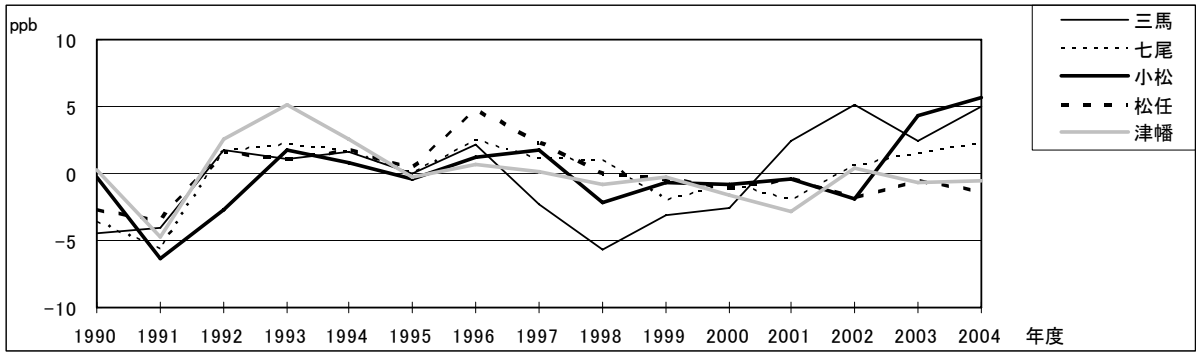


図 4.2 O<sub>x</sub> 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

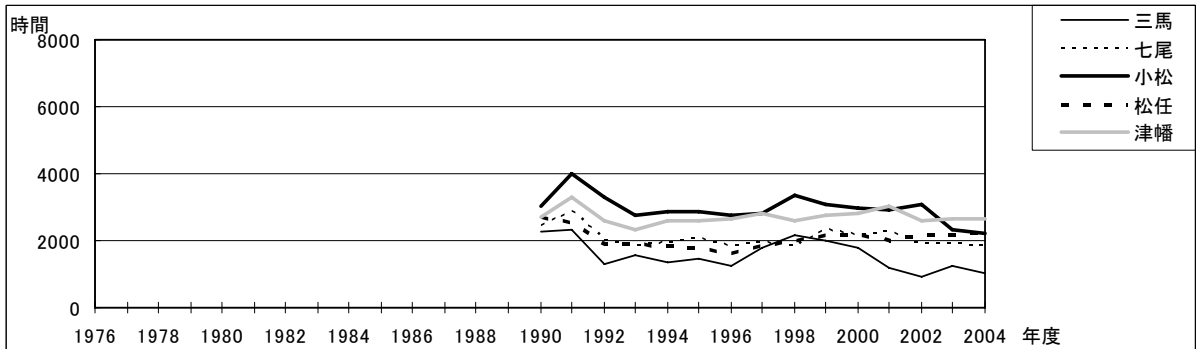


図 5a O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

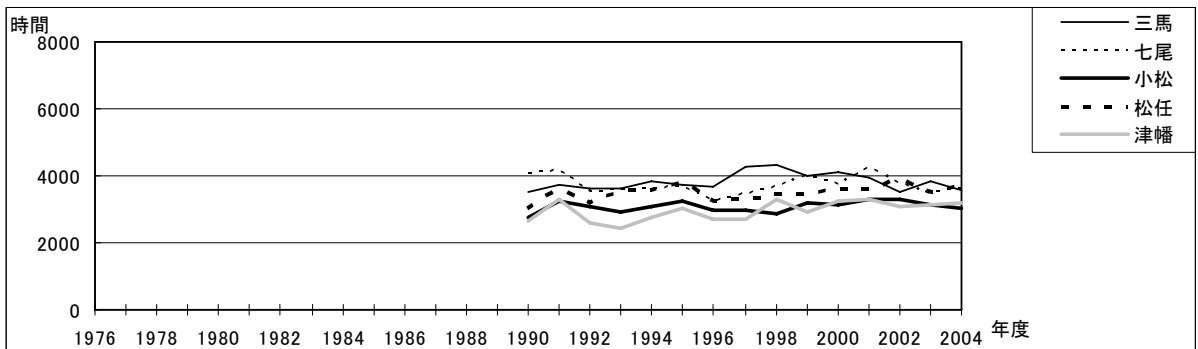


図 5b O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

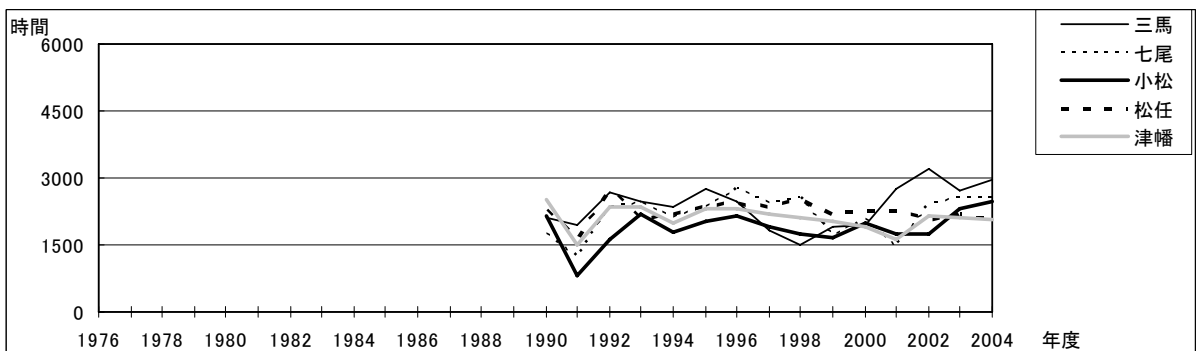


図 5c O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

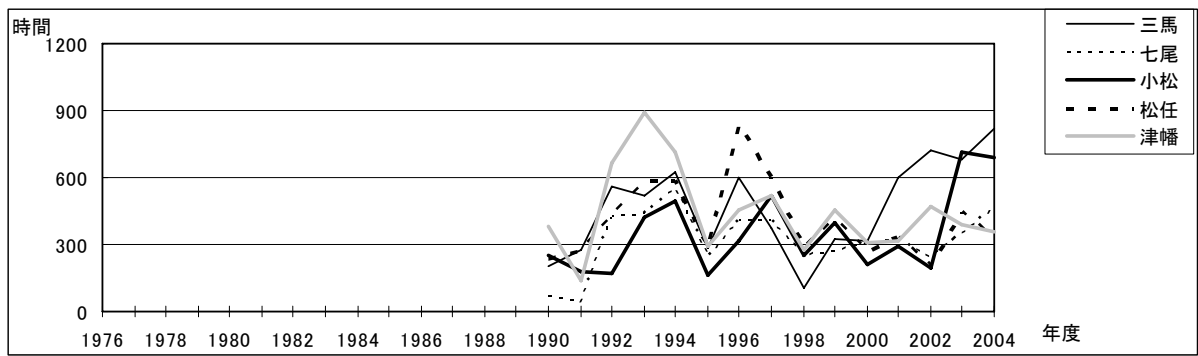


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

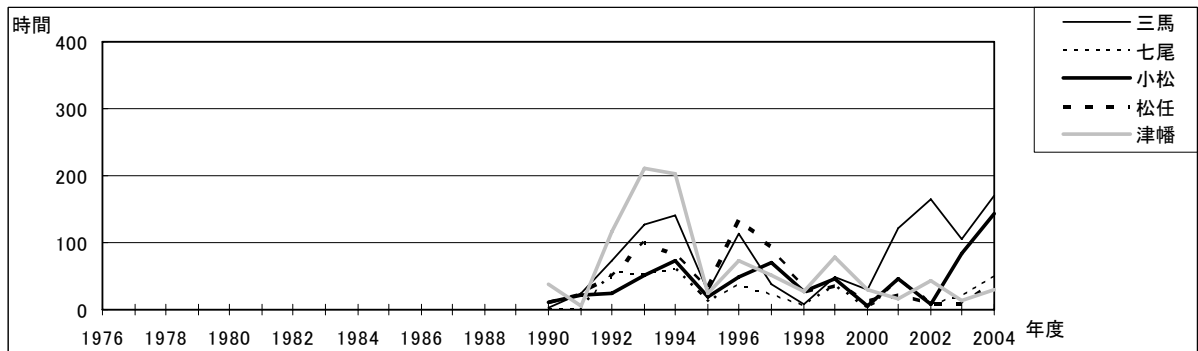


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

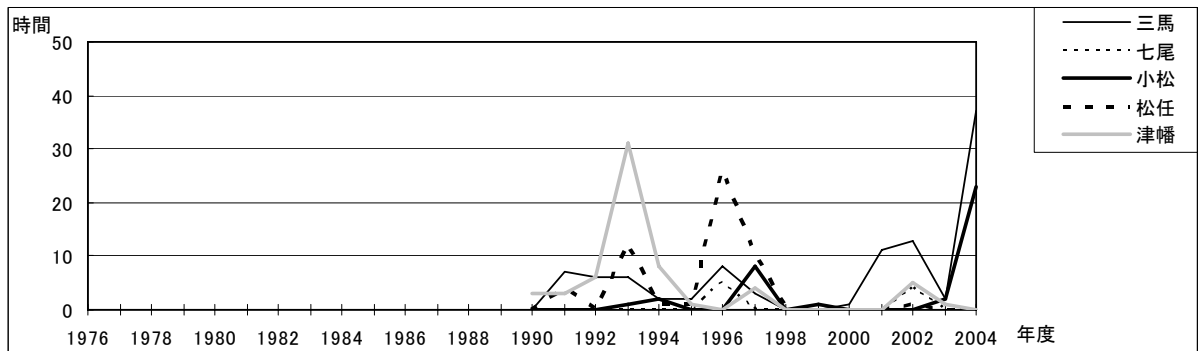


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

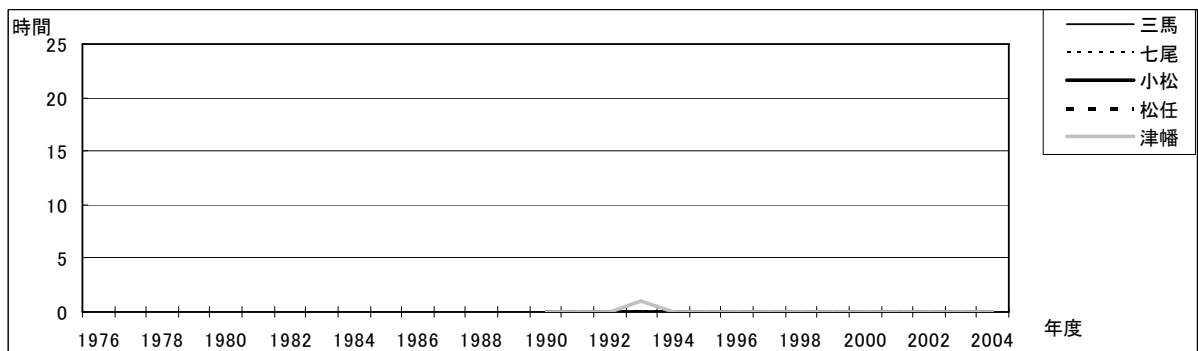


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)



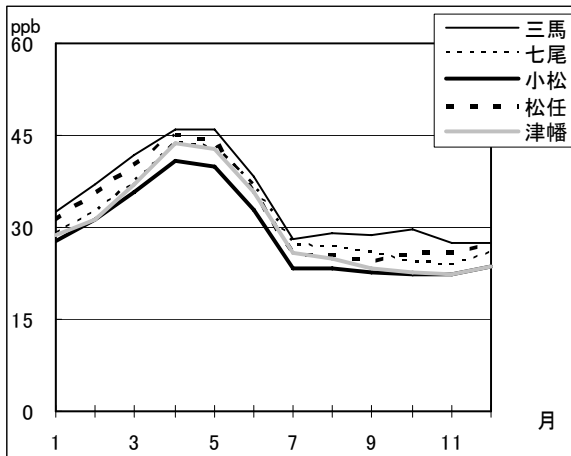


図 6 Ox 濃度の月別平均値

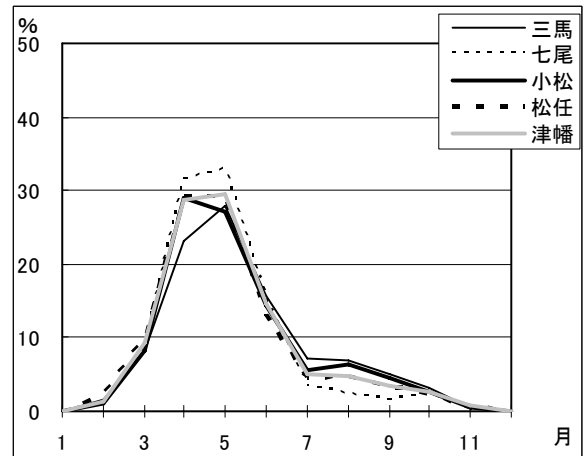


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

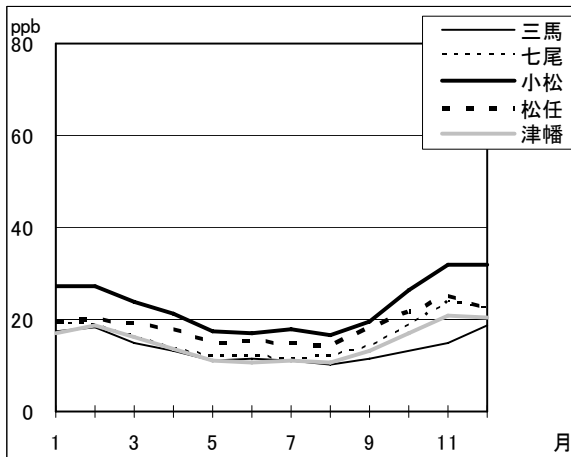


図 8 NOx 濃度の月別平均値

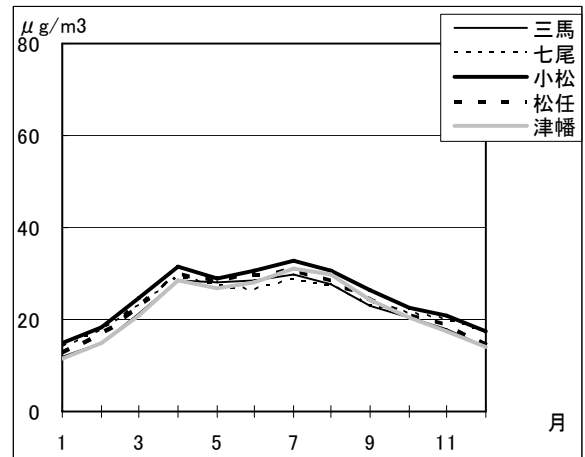


図 9 SPM 濃度の月別平均値

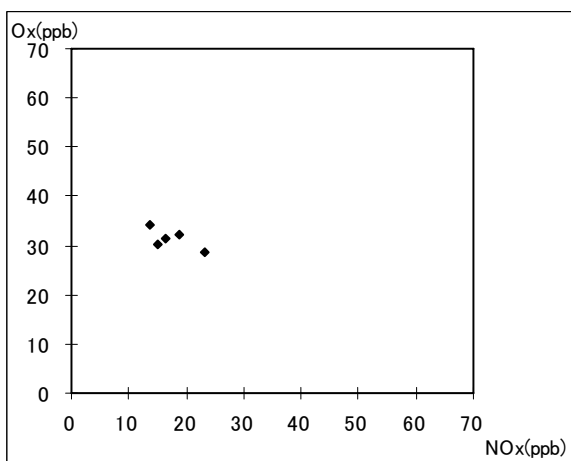


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

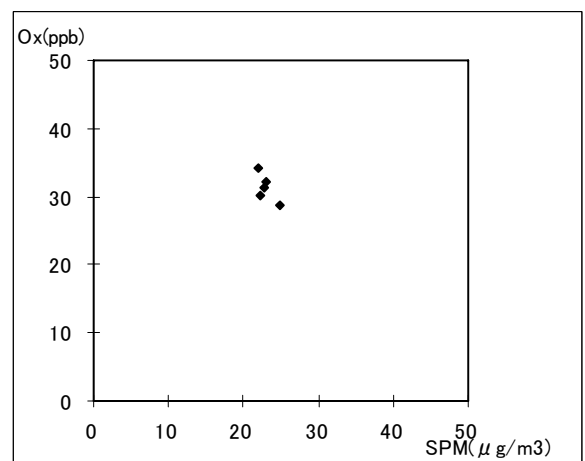


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係