

---

## A-6 神奈川県におけるオキシダント濃度

### 1. はじめに

神奈川県は、関東平野の南端に位置し、南は相模湾、東は東京湾と海に面しており、複雑な海陸風が吹く地形となっている。また、県東部には横浜市、川崎市の京浜工業地帯があり、関東地域全体に影響する光化学オキシダント原因物質の大きな発生源となっている。

本県における光化学オキシダント高濃度は、陸風と海風がぶつかり合うことによって発生する風の収束線付近で出現することが多い。

本報告では、光化学オキシダントの経年変化を把握するために最適と思われる測定局を 5 局選定し、2003 年から過去 27 年間を経年的に眺めた。

また、測定方法の変更及び測定局の移設が測定データに及ぼす影響、光化学オキシダントと二酸化窒素、浮遊粒子状物質との関係についても検討した。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 保土ヶ谷区桜ヶ丘高校（横浜）  
県東部に位置する横浜市のほぼ中央にあり、測定局の周辺は住宅地で幹線道路はない。局舎は高校の敷地内にあり、北側は丘状に県立公園となっていて、公園のさらに北、測定局から北西 400mに国道 1 号（横浜新道）が、南 500mに国道 1 号線（旧道）が通る。
- ・ 高津区生活文化会館（川崎）  
県北東部に位置する川崎市のほぼ中央にあり、測定局の周辺は駅前商店街から続く商業地となっている。局舎は文化会館の屋上にあり採気口高さは 25mで、北東 250mに国道 406 号が通る。北東 900mに多摩川が流れ東京都との県境となっている。
- ・ 横須賀市西行政センター（横須賀）  
県南東部に位置する三浦半島の相模湾側にあり、測定局の周辺は市立病院、高校、大学、海上自衛隊駐屯地等が立ち並ぶ地域である。局舎は行政センター駐車場の一角にあり、北東 300mに国道 134 号が通る。西側 400mは相模湾で、北東から東側 1000mは標高 200 m程度の山となっている。
- ・ 相模原市橋本（相模原）  
県北部に位置する相模原市の北端にあり、測定局の周辺は住宅地となっている。局舎は小学校の敷地内にあり、北東 100mに県道が、西 300mに国道 16 号が通る。北 400mに境川が流れ東京都との県境となっている。
- ・ 小田原市役所（小田原）  
県西部に位置する小田原市のほぼ中央にあり、測定局の周辺は市立病院、県行政センター、警察、税務署等が立ち並ぶ地域である。局舎は市役所駐車場の一角にあり、西 150mに県道が、さらに西 300mに高速道路（小田原厚木道路）が通る。南東 1300mは相模湾で、他 3 方向は山に囲まれた地形となっている。

---

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 保土ヶ谷区桜ヶ丘高校（横浜）  
1992年3月に4階建校舎の屋上（採気口高さ18m）から地上に移設した。1990年6月から吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機を、2001年4月から紫外線吸収法測定機を採用している。県東部を代表する測定局として選定した。
- ・ 高津区生活文化会館（川崎）  
1971年の測定開始以来、移設はしていない。1990年1月から吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機を、2001年4月から紫外線吸収法測定機を採用している。県東北部を代表する測定局として選定した。
- ・ 横須賀市西行政センター（横須賀）  
1986年2月に国道134号から離れる方向で南に200m移設し、採気口の高さが2mから5mとなった。1992年3月から吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機を、2003年2月から紫外線吸収法測定機を採用している。県南東部を代表する測定局として選定した。
- ・ 相模原市橋本（相模原）  
1974年の測定開始以来、移設はしていない。1990年3月から吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機を、1999年4月から紫外線吸収法測定機を採用している。県北部を代表する測定局として選定した。
- ・ 小田原市役所（小田原）  
1976年7月に北へ1500m移設している。1984年2月から吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機を採用している。県南西部を代表する測定局として選定した。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況（図1）

年平均値を5局平均的に見ると、1976年から1981年まで減少し、1995年まで緩やかに上昇し、2003年まで横ばいとなっている。

また、特異的な特徴を見ると、次のようなものが挙げられる。

- ・ 小田原が1978年から1984年まで他局とは大きく離れて最高となったが、吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機に更新以降は他局と同じように推移している。
- ・ 横須賀移設後の1986年から、横須賀が常に最高となっており、次いで横浜が高い値となっている。
- ・ 最近の2000年以降の傾向は、横浜と横須賀が減少傾向で、その他は上昇傾向である。
- ・ 1988年までは地域差が大きかったが、その後は少なくなっている。特に横須賀以外でその傾向が強い。

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

年最大値及び80ppb以上の時間数の経年変化の特異的な特徴を見ると、次のようなものが

---

---

挙げられる。

- ・ 1978年から1984年までは、小田原で、年最大値、80ppb以上の時間数とも最高となったが、吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付測定機に更新以降は他局と同じように推移している。
- ・ 年最大値は、1994年、1996年、2001年、2002年と、川崎で他と離れた高い最高値となった。
- ・ 80ppb以上の時間数は、1976年から1995年までは小田原が多かったが、横須賀移設後の1986年から1999年までは、横須賀が多くなっている。
- ・ 2000年以降の傾向は、年最大値、80ppb以上の時間数とも、川崎で上昇し、横須賀で減少している。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴 (図 6、図 7)

1990年から2003年までの月別平均値の推移を5局平均的に見ると、1月から4月まで急激に上昇し、5月まで横ばいで、7月まで急激に減少し、以降12月まで緩やかに減少している。次に、1990年から2003年までの60ppb以上の月別出現割合の推移を5局平均的に見ると、3月から5月にかけて急激に上昇して、6月は減少、8月まで横ばいで、以降急激に減少している。

また、これらの特異的な特徴を見ると、次のようなものが挙げられる。

- ・ 月別平均値は、横須賀が常に最高で、特に、3月から6月及び9月から10月に他と比べて高くなっている。
- ・ 川崎と相模原は、月別平均値、60ppb以上の月別出現割合とも同じように推移している。特に、60ppb以上の月別出現割合は、7月から8月も上昇し、二山形となっている。

### 3.4 Ox 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年から2003年までの年度別平均値と、5局を平均した値との偏差の推移を見ると、1995年まで緩やかに上昇し、以降、極緩やかに減少している。次に、局別に特異的な特徴を見ると、次のようなものが挙げられる。

- ・ 小田原で1993年から1994年まで他と離れた高い値となった。
- ・ 横浜と横須賀はほぼ同じように推移していたが、2001年以降の横浜は低い値となっている。
- ・ 川崎、相模原、小田原は、1998年の相模原のデータを無視すると1995年以降同じような傾向で推移しており、2000年以降は同じような上昇傾向である。また、横浜と横須賀は1999年から緩やかな減少傾向となっている。

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

20ppb 毎ランク別時間数経年変化の特異的な特徴を見ると、次のようなものが挙げられる。

---

- 
- ・ 0～19ppb ランクの極低濃度での時間数では、横須賀移設後の 1986 年から横須賀が特に少なく、次いで横浜となっている。また、1983 年から 1988 年までは川崎で特に多かった。
  - ・ 20～39ppb 及び 40～59ppb の低濃度での時間数は、各局とも同じような値で推移しているが、その中でも横須賀と横浜がやや多くなっている。また、20～39ppb で 1983 年から 1988 年に川崎で他と離れて少なくなっている。
  - ・ 60～79ppb 及び 80～99ppb の中濃度での時間数は、横須賀移設後の 1986 年から横須賀が特に多くなっている。また、1994 年までは小田原も多かったが、それ以降は他局と同じように推移している。
  - ・ 100～119ppb 及び 120ppb 以上の高濃度での時間数は、1994 年まで小田原で多かった。また、最近の 2000 年以降は、川崎、相模原で多くなっており、横須賀で減少傾向となっている。

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

1990 年から 2003 年までの NO<sub>x</sub> 濃度月別平均値の推移を 5 局平均的に見ると、1 月から 4 月にかけて減少し、8 月まで低濃度で横ばいに推移して、12 月まで上昇している。次に、SPM 濃度月別平均値の推移を見ると、1 月から 4 月まで緩やかに上昇し、5 月はやや減少して、7 月まで上昇し、9 月まで下降して、12 月まで再度上昇している。

また、これらの特異的な特徴を見ると、次のようなものが挙げられる。

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度月別平均値は、全局とも 4 月から 8 月は低濃度で横ばいに推移している。
- ・ SPM 濃度月別平均値は、横浜以外で湿度の高い 6 月から 8 月に高くなっている。なお、横浜ではこの時期に低い値となっている。

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

1990 年から 2003 年までの局毎の NO<sub>x</sub> 平均濃度と O<sub>x</sub> 平均濃度の関係を見ると、傾きが緩やかな負の相関関係 (相関係数 0.57) にあることがわかる。この関係を局ごとに見ると、発生源に近い局ほど回帰直線の右下に位置し、発生源から遠い局ほど左上に位置している。次に、SPM 濃度と O<sub>x</sub> 濃度関係を見ると、傾きが急な負の相関関係 (相関係数 0.77) にあることがわかる。

## 4. まとめと今後の課題

選定した 5 局についての解析結果をまとめると、次のようになる。

- ・ オキシダントの年平均値は、1976 年から 1981 年まで減少し、1995 年まで緩やかに上昇して、2003 年まで横ばいとなっている。
  - ・ 小田原のオキシダント濃度は、吸光光度法向流吸引管自動洗浄装置付測定機に更新の前後で変化があった。
  - ・ 横須賀のオキシダント濃度は、局の移設前後で変化があった。
-

- 
- ・ オキシダント濃度は、平均濃度、60ppb 以上とも春季に高くなる。
  - ・ オキシダント濃度の偏差は、1995 年まで緩やかに上昇し、以降、極緩やかに減少している。
  - ・ オキシダント濃度の 0～19ppb ランクの数値は、横須賀が少ない。
  - ・ オキシダント濃度の 60～79ppb 及び 80～99ppb の時間数は、横須賀が多い。
  - ・ NO<sub>x</sub> 濃度月別平均値は、春季から夏季に低濃度となる。
  - ・ SPM 濃度月別平均値は、夏季と冬季に高くなる。
  - ・ オキシダント平均濃度と NO<sub>x</sub> 平均濃度との関係は、傾きが負の相関関係にある。
  - ・ オキシダント平均濃度と O<sub>x</sub> 平均濃度との関係は、傾きが負の相関関係にある。

今後は、気象や非メタン炭化水素濃度との関係の解析、期間、季節、地域、気象条件等を絞ったより精度の高い解析が必要である。

また、神奈川県内の光化学オキシダント濃度の発生メカニズムや発生後の挙動を正確に解明するためには、少なくとも関東エリア程度の地域規模で、平面的ではなく、高さ方向を含めた立体的なデータ解析を行う必要がある。

[ 執筆者：飯田信行（神奈川県環境科学センター） ]

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

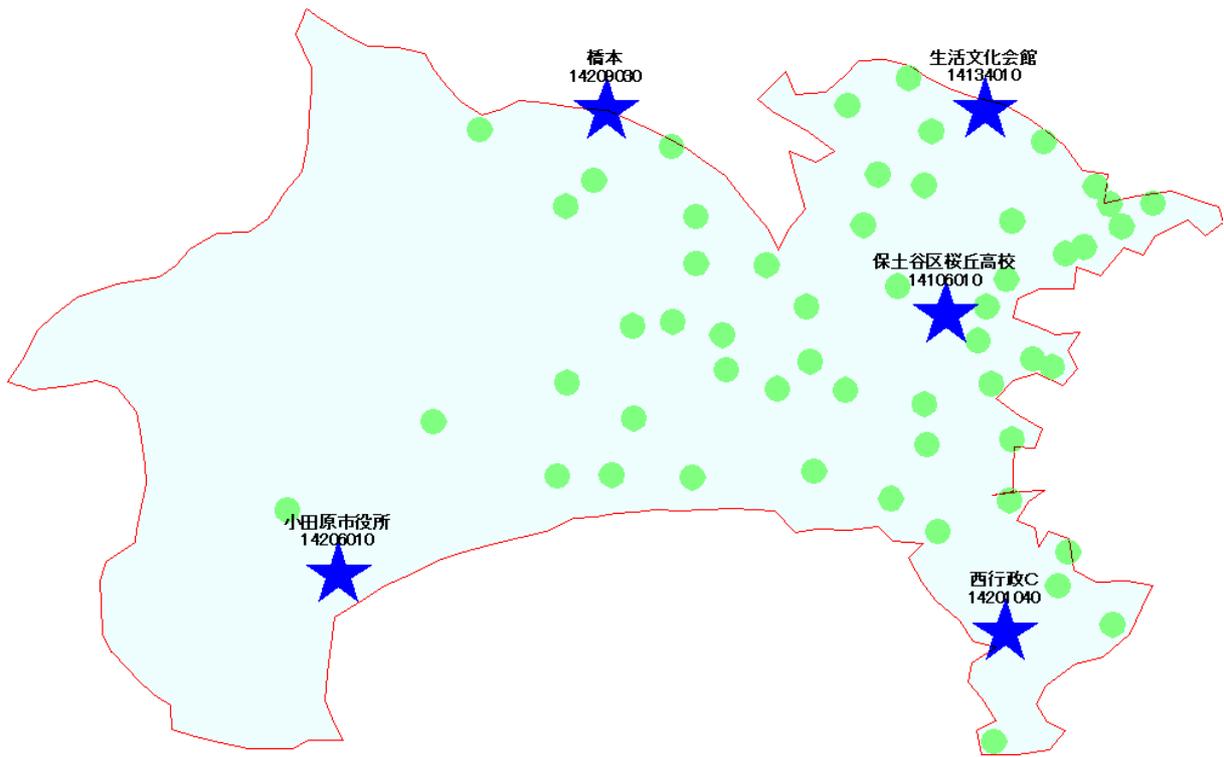


表1 選定5局の属性情報(神奈川県)

測定局名 ( )内はグラフで 使用した名称	保土ヶ谷区桜ヶ 丘高校 (横浜)	高津区生活文化 会館 (川崎)	横須賀市西行政 センター (横須賀)	相模原市橋本 (相模原)	小田原市役所 (小田原)
国環研コード番号	14106010	14134010	14201040	14209030	14206010
測定局設置年月	1969年1月	1971年5月	1973年12月	1974年2月	1971年3月
オキシダントのデ ータ解析期間	1976年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月	1978年4月～ 2003年3月	1976年4月～ 2003年3月
周辺状況	住宅地の中にあり、周辺に幹線道路はない。北西400mに国道1号(横浜新道)が通る。	駅前商店街から続く商業地の中にあり、北東250mに国道409号が通る。	病院、学校、警察、自衛隊駐屯地が立ち並び、北東300mに国道134号線が通る。	住宅地の中にあり、北東100mに県道が通る。	病院、警察、県合同庁舎、税務署が立ち並び、西150mに県道が通る。
測定局移設状況	1992年3月に4階建の屋上から地上に移動。		1986年2月に南に200m移動、採気口の高さを2mから5mに変更。		1976年7月に北へ1.5km移設。
周辺状況の変化	特になし。	特になし。	特になし。	特になし。	移設後開発が進み、周辺の交通量が増加している。
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)	1990年6月 OX OXW 2001年4月 OXW O3UV	1990年1月 OX OXW 2001年4月 OXW O3UV	1992年3月 OX OXW 2003年2月 OXW O3UV	1990年3月 OX OXW 1999年4月 OXW O3UV	1984年2月 OX OXW
備考		5階建の屋上にあり、採気口の高さ25m。	行政センター駐車場の一角にあり、直接の排ガスの影響が考えられる。		市役所駐車場の一角にあり、直接の排ガスの影響が考えられる。

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。

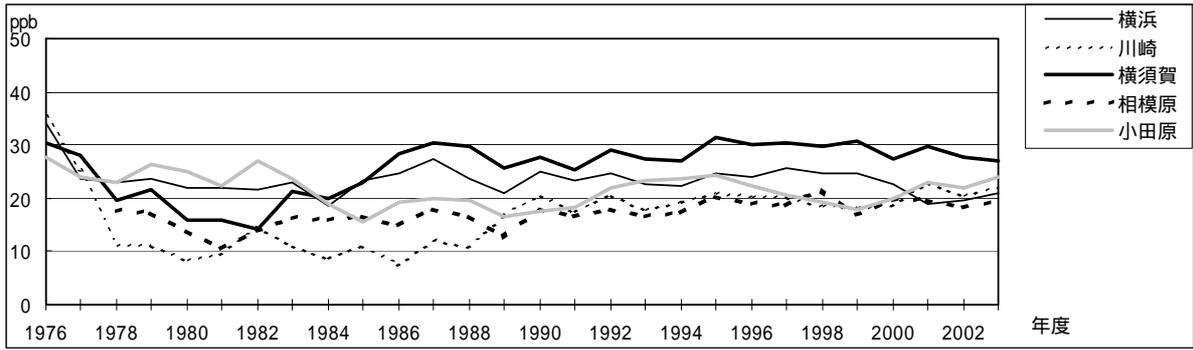


図 1 Ox濃度の年平均値経年変化

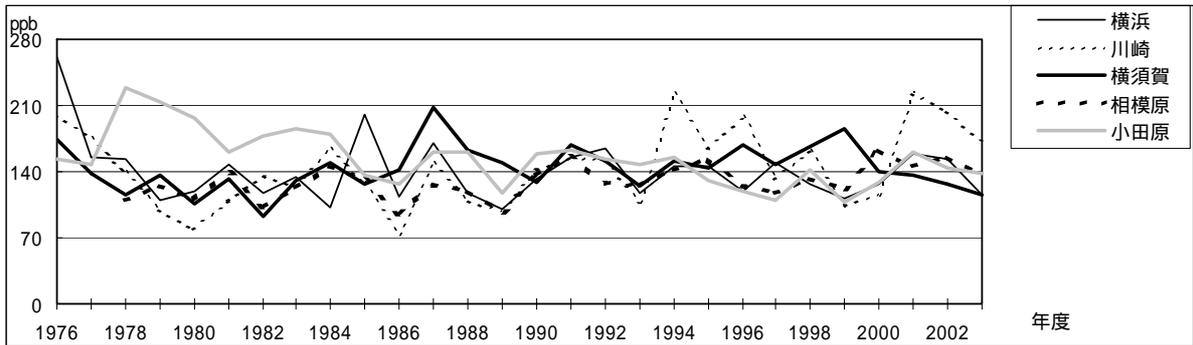


図 2 Ox濃度の年最大値経年変化

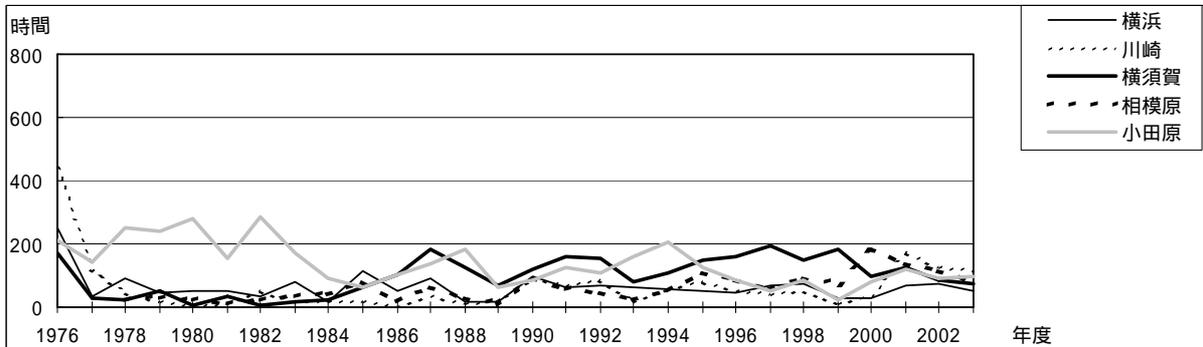


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

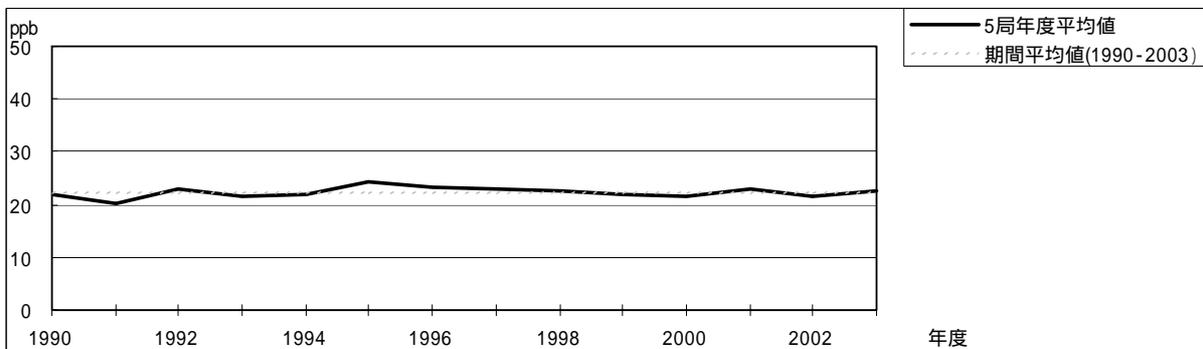


図 4.1 Ox濃度の年度別平均値と平年値との偏差

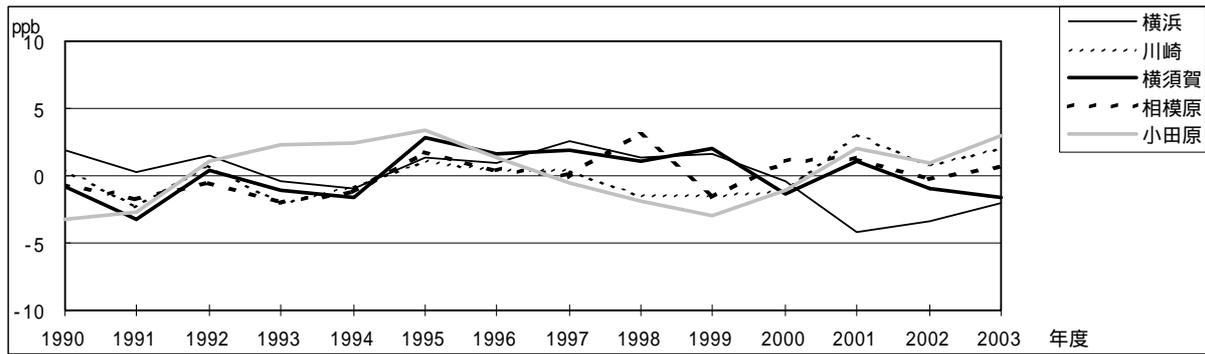


図 4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差 (局別)

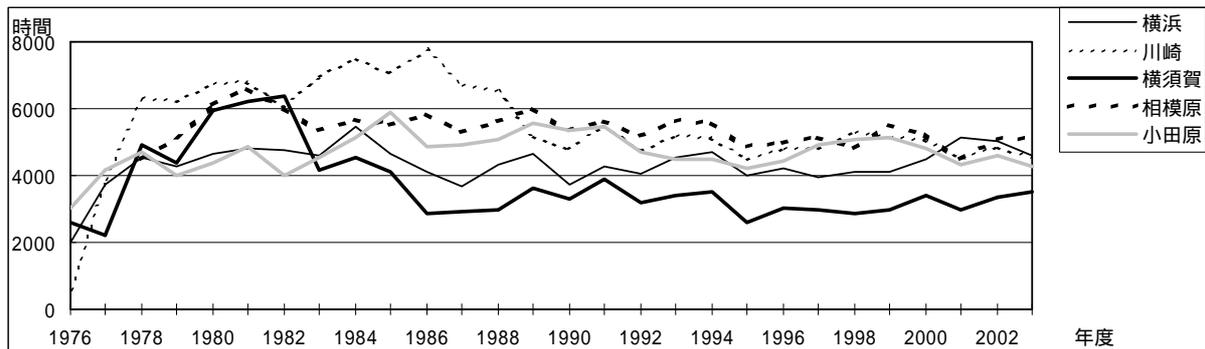


図 5a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0 ~ 19ppb)

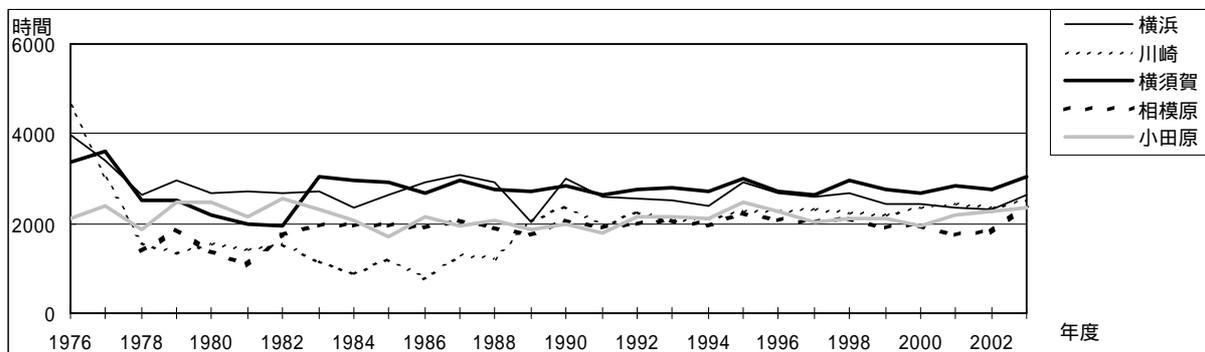


図 5b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20 ~ 39ppb)

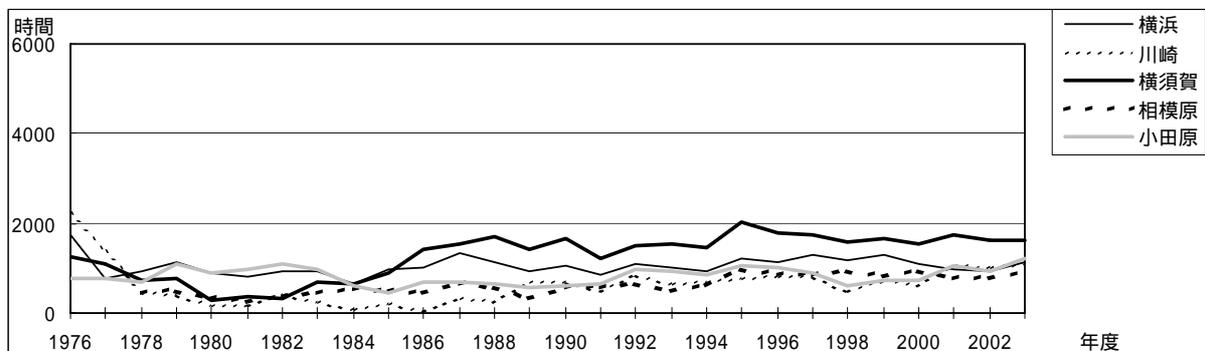


図 5c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (40 ~ 59ppb)

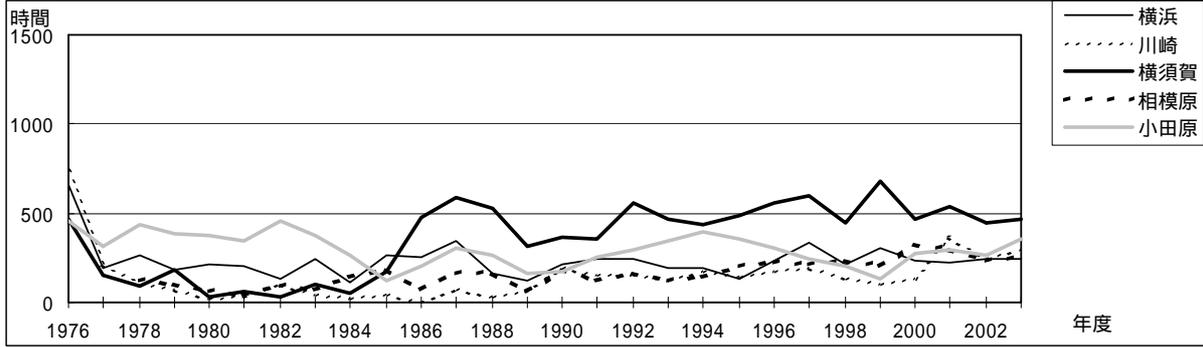


図 5d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60 ~ 79ppb)

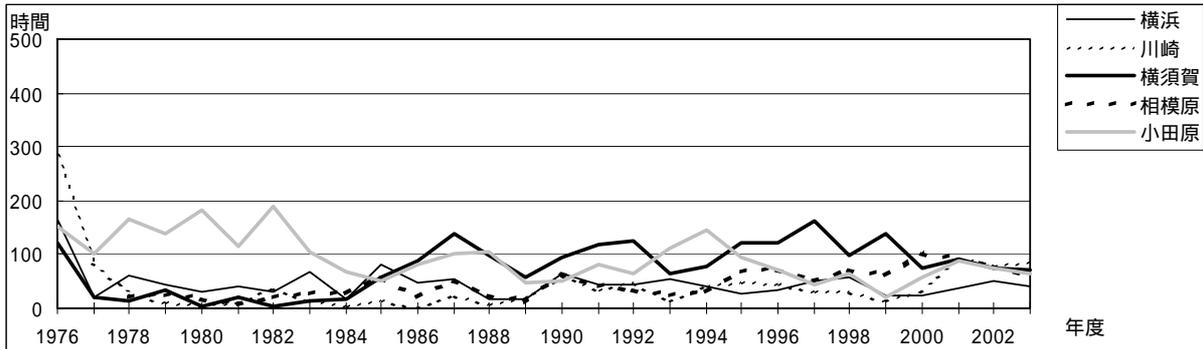


図 5e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80 ~ 99ppb)

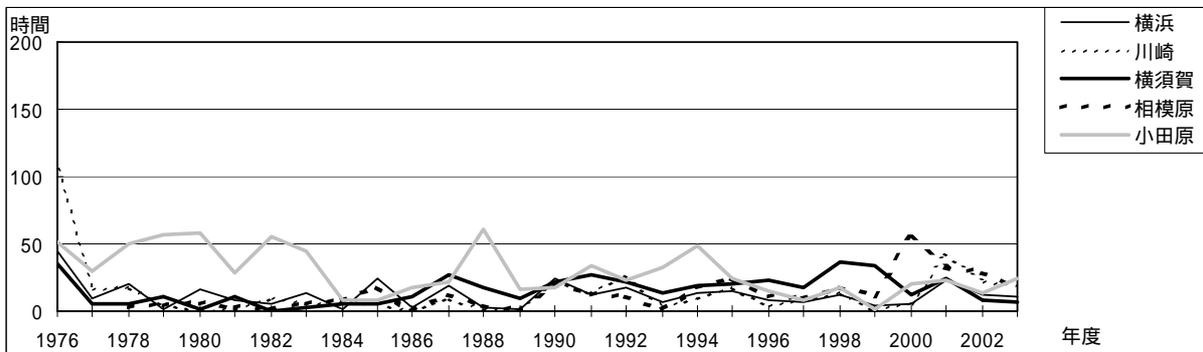


図 5f Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100 ~ 119ppb)

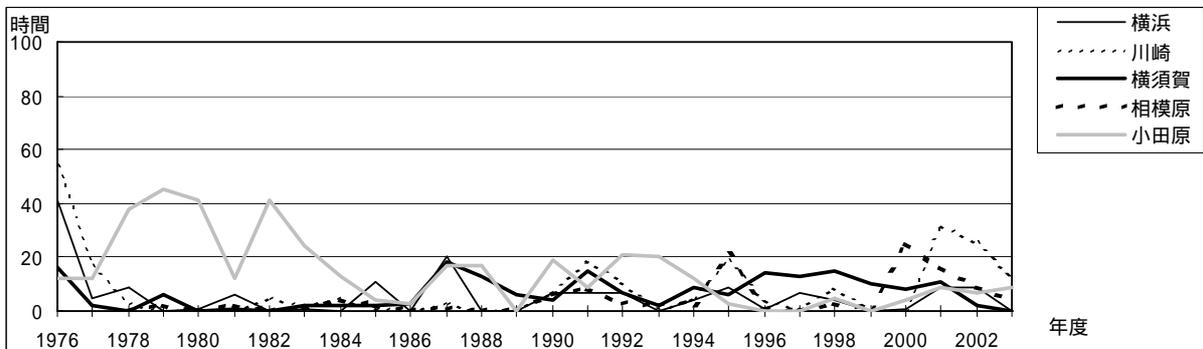


図 5g Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (120ppb 以上)

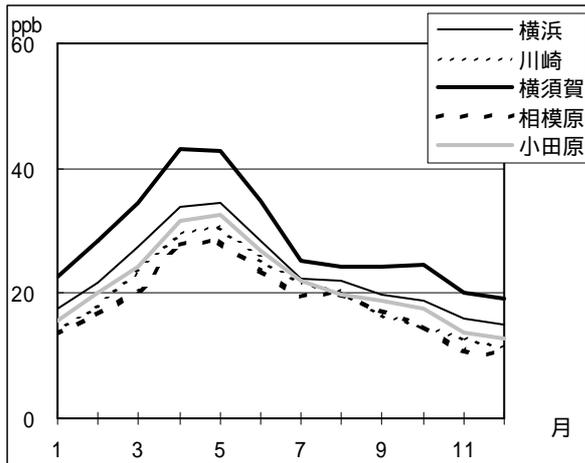


図 6 Ox 濃度の月別平均値

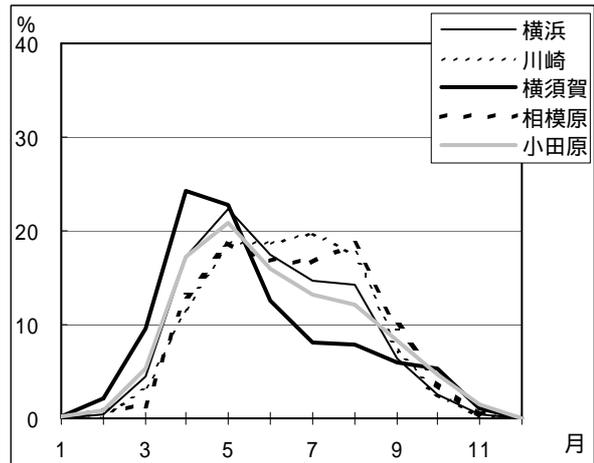


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

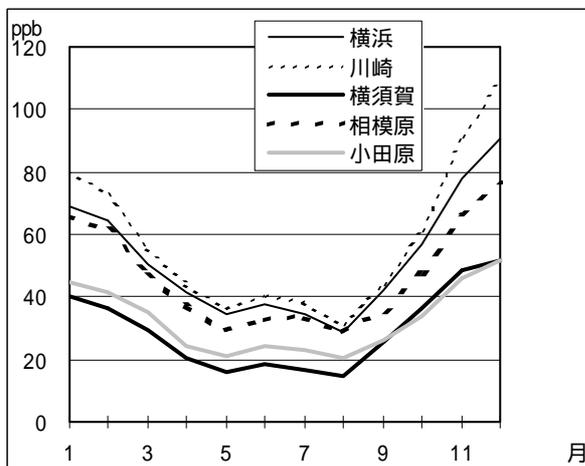


図 8 NOx 濃度の月別平均値

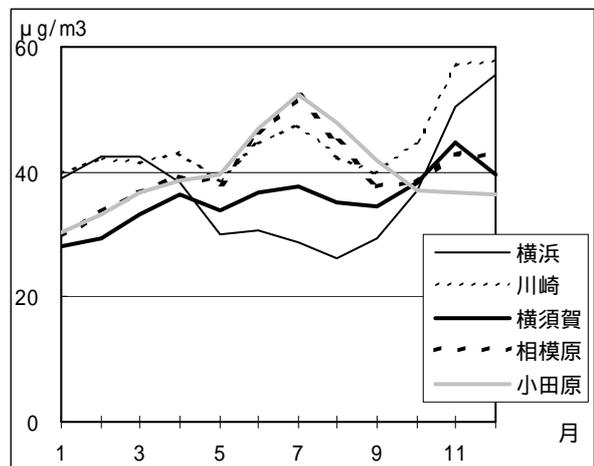


図 9 SPM 濃度の月別平均値

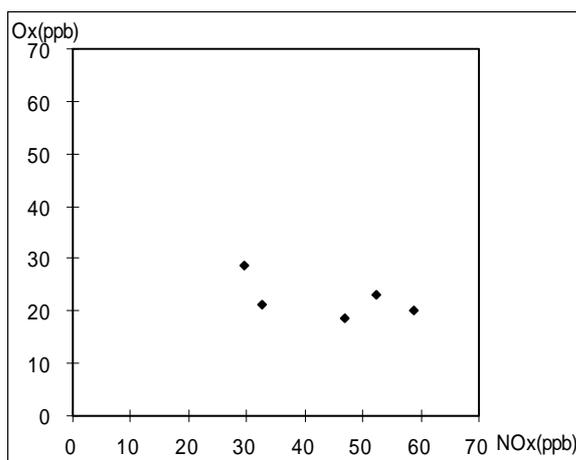


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

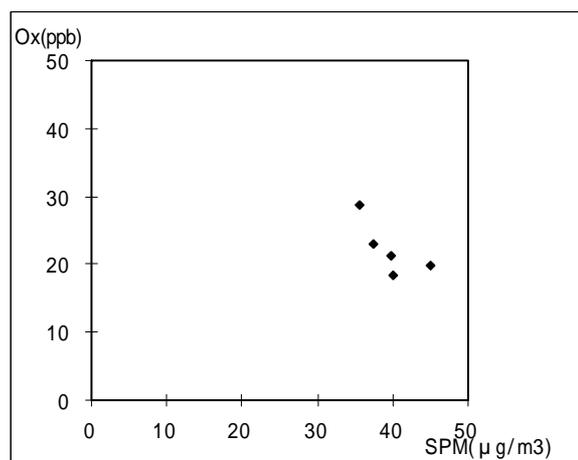


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係