

---

## A-31 佐賀県におけるオキシダント濃度

### 1. はじめに

佐賀県における大気汚染は、大規模な工場地帯もないことから、自動車や工場・事業場等のボイラーなどから排出される汚染物質が主な原因と考えられる。大気環境にかかる環境基準のうち、二酸化硫黄（以後、SO<sub>2</sub>）については全ての一般環境大気測定局（以後、一般局）で、二酸化窒素（以後、NO<sub>2</sub>）については全ての一般局及び自動車排気ガス測定局（以後、自排局）で環境基準を達成している。光化学オキシダント（以後、オキシダント）は全ての一般局で毎年環境基準の超過が見られる。また浮遊粒子状物質（以後、SPM）も大陸由来の黄砂や煙霧等の影響により全ての一般局及び自排局で環境基準の超過が見られる。佐賀県においては過去、オキシダント注意報発令に至ったことはないものの、NO<sub>2</sub>及びオキシダントは1990年代から経年的に微増の傾向にある。なおオキシダントはSPMの生成にも関与していること、佐賀県が大陸に近いことから県域内の発生源によるものと大陸からの移流による広域汚染によるものが複合しているものと考えられるので、これら大気汚染物質の動態解析は佐賀県においても重要な課題である。

### 2. 選定8局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 佐賀局

本県の中南部地域、脊振山系を背にして発達した佐賀平野の中心部に位置する県都佐賀市の中心市街地にあり、周辺は住宅である。近傍に大きな発生源はないが、南側500mに国道264号線があり、秋季から冬季には自動車排ガスの影響を受けている。内陸型気候で、比較的温暖である。

- ・ 鳥栖局と旭局

県東部の九州縦貫道、九州横断道が交錯し、JR 鹿児島本線と長崎本線の分岐点であるなど交通の要所である鳥栖市内に設置している局である。鳥栖局はブリジストンタイヤ工場からのばい煙による苦情等により、鳥栖市役所内に設置している局で、県内では早くから測定を開始している。旭局は国道34号線の排ガスが滞留しやすくNO<sub>x</sub>が高い地域として、旭公民館内に設置している局である。周辺は住宅地域である。

- ・ 唐津局と大坪局

それぞれ玄界灘に面した唐津市、伊万里市の中心市街地にあり、周辺は商店や住居の混在地区である。日本海型気候であるが、唐津局がより海岸に近い。唐津局は九州電力唐津火力発電所の周辺監視局として、県内では早くから測定を開始している。大坪局は1985年から測定を開始しており、長崎県松浦市にある九州電力及び電源開発設置の石炭専焼松浦火力発電所の周辺監視局ともなっている。1987年松浦発電所稼働を契機に佐賀県大気環境常時監視テレメータシステムを整備した。

- ・ 武雄局

---

県内中西部の武雄市の中心市街地にあり、周辺は住宅である。近傍に大きな発生源はない。佐賀局同様の内陸型気候である。

- ・ 鹿島局

県内南西部の鹿島市の中心市街地にあり、周辺は住宅である。鹿島市役所駐車場の児童公園内にあり、近傍に大きな発生源はない。

- ・ 基山局

県の東端、福岡県に隣接している基山町内の小学校市敷地内にある。周辺は住宅である。基山町は福岡都市圏の住宅地として、県内で最も人口増加率が高い。局舎の東 500m に国道 3 号線、1.2km に九州縦貫高速道路、西 1.4km に筑紫有料道路があり、交通量が多い地域である。丘陵地にあり、内陸型気候である。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況

佐賀局と唐津局は、1996 年に公共施設の屋上から地上の局舎へ移動したのに伴い、採気口の高さが低くなった。基山局は 1995 年に小学校の屋上から同一敷地内の地上局舎へ移動したのに伴い、採気口の高さが低くなった。大坪局は、2002 年に同一敷地内を移動した。武雄局は、2005 年 3 月 150m 南に移動した。

- ・ 測定方法

8 局とも湿式法による測定である。大坪局は 1996 年度まで、佐賀局は 1997 年度まで、旭局は 1991 年度まで、基山局は 1998 年度まで、鳥栖局は 2003 年 12 月まで向流吸気管洗浄装置のない機器だったが、以後は洗浄装置の付いた機器による測定である。唐津局、武雄局、鹿島局については、データ解析期間は洗浄装置の付いた機器による測定である。

- ・ 選定理由

県内にオキシダント測定局は 8 局あるが、オキシダント注意報の発令は一度もなく、大きな地域差がないので、県全体 8 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)

- ・ 全期間、1985 年度以降、1990 年度以降の増減傾向

1990 年度以前のデータは 3 年間と少ない。そのためか年度平均値の傾き及び平均値相関係数に、全期間と 1990 年度以降とで大きな差はない。唐津局以外全体に若干増加の傾向が見られる。なかでは佐賀局、大坪局、基山局は年度平均値の傾き、平均値相関係数とも大きく増加傾向が強い。

- ・ 増加、減少の傾向が特に大きかった期間、年度

増加の傾向が大きかった年度は 1996 年度。減少の傾向が大きかった年度は特にないが、唐津局が 1997 年度から減少の傾向にあったが、2001 年度 2002 年度でその傾向は見られない。全体に 1997 年度から 2000 年度までは減少傾向にあり、2000 年度以降は増加傾向

---

---

である。

- ・ 測定方法との関係

すべて湿式法である。選定した 8 局のうち 6 局で向流吸収管自動洗浄装置付きへの更新を行っている。そのうち 4 局で更新の前後で、年度平均値が上昇しており、洗浄装置の有無による影響が見られるが、機器更新年度以外でも他局より外れて増減していることから、測定方法変更以外の要素も考えられた。

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

- ・ 80ppb 以上時間数の経年的な増減傾向

1996 年度以降は、それ以前より発生時間数は増加しているが、1996 年度、1997 年度をピークに経年的に減少及び横ばいであったが、2003 年度は県東部の鳥栖局、基山局で増加した。

- ・ 最大値の経年的な増減傾向

佐賀局、鳥栖局、大坪局、基山局で若干増加の傾向が見られる。武雄局、鹿島局、旭局は横ばい、唐津局の傾きは - 0.74 だが相関係数が 0.2 と小さく明確な減少傾向は見られない。1995 年度は 80ppb 以上発生時間数、最大値ともに低下しており、気象条件による可能性が考えられる。

- ・ 佐賀県内における発生状況の違い

2003 年度 80ppb 以上の発生時間数は佐賀局、鳥栖局、旭局、武雄局、基山局で多かった。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴 (図 6, 図 7)

- ・ 月平均値の季節変動

月平均値の季節変化は 8 局とも同じ傾向を示した。1 月から上昇し 4、5 月の春季に大きなピーク、7、8 月の夏季に低下し、9、10 月の秋季に小さなピークがあり、11、12 月の冬季にかけて再び低下する。

- ・ 60ppb 以上のオキシダントが出現する季節

60ppb 以上のオキシダント出現率の季節変化も月平均値と同じ傾向を示した。

- ・ 高濃度オキシダントが発生する時期

オキシダント濃度の月平均値及び 60ppb 以上のオキシダント出現率の季節変化から、4、5 月及び 9、10 月に高濃度オキシダント発生は多いことが判明した。しかし、季節変化では最低となる夏季にも高濃度発生事例があり、広域の高濃度現象であるのか今回も解析が必要である。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2002)との偏差の状況 (図 4.1, 図 4.2)

8 局年度別平均値は、1995 年度までは平年値(1990～2003)を下回り、1996 年度以降は 2000 年度を除き平年値を概ね上回る状況が継続している。

2003 年度は佐賀局、鳥栖局、大坪局、基山局が年度平均値の傾き及び平均値相関係数が正の大きい値となっており、増加傾向を示している。

---

---

唐津局の期間平均値は県内でも最高であるが、年度平均値の傾きが - 0.32、平均値相関係数が - 0.54 であり、減少傾向にある。2001 年度、2002 年度の平均値との偏差は 0.2 と減少が止まったが、2003 年度 - 2.1 となり減少した。

### 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  
唐津局を除いた 7 局は、時間数傾きが負の大きな値であり減少傾向である。唐津局は時間数傾きが正の値であり若干増加傾向にある。
- ・ 20 ~ 39ppb  
大坪局、武雄局、鹿島局は、時間数傾きが負の値であり減少傾向である。その他の局は時間数傾きが正の値であり若干増加傾向にある。
- ・ 40 ~ 59ppb  
唐津局を除いた 7 局は、時間数傾きが正の大きな値であり増加傾向である。唐津局は時間数傾きが負の値であり若干減少傾向にある。
- ・ 60 ~ 79ppb  
唐津局を除いた 7 局は、時間数傾きは正の値であるが、年度毎の変化が大きく、明瞭な増加傾向は見られない。唐津局も同様に明瞭な減少傾向は見られない。
- ・ 80 ~ 99ppb  
鹿島局、唐津局を除き、時間数傾きは正の値であるが、その値は小さく横ばいである。
- ・ 100 ~ 119ppb、120ppb 以上  
発生時間数が少なく、増減傾向はない。

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

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値  
8 局とも 7 月に最低となり、12 月に最高となる季節変化が見られる。NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値は唐津局、大坪局、鹿島局が比較的 low、交通量の多い佐賀局、鳥栖局、旭局、基山局が高い。
- ・ SPM 濃度の月平均値  
月平均値の季節変化は Ox 濃度の季節変化と似ている。黄砂時期の 4、5 月の春季に大きなピーク、7 月に最低値となり、9 月から 12 月にかけてピークとなる。鳥栖局、武雄局、基山局は季節変化が小さく、全体的に低値である。
- ・ 高濃度の NO<sub>x</sub> が発生する時期  
秋から冬で朝方冷えて、風速の小さい晴れて穏やかな気象現象の時に発生することが多い。
- ・ 高濃度の SPM 濃度  
黄砂飛来時と前線が通過して高気圧に覆われたおだやかな晴れた日、広域的に煙霧が発生した時に多い。佐賀局と旭局で 11 月、12 月に高いのは、大気安定度が高くなるためと思われる。佐賀平野では、麦藁焼き (5 月) 及び稲藁焼き (10、11 月) による煙の大気現

---

象があり、SPM 濃度も高くなる。

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

- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> 濃度との関係  
負の相関関係が認められた。(相関係数 - 0.73)
- ・ SPM と O<sub>x</sub> 濃度との関係  
特に相関は認められなかった。(相関係数 0.05)

## 4. まとめと今後の課題

- ・ O<sub>x</sub> 濃度年度平均値の経年変化の状況は、2003 年度は唐津局、武雄局以外は前年度より高く、増加傾向であった。唐津局が 1997 年度から減少の傾向にあった。2001 年度 2002 年度でその傾向はなかったが、2003 年度は若干減少した。1997 年度から 2000 年度までは全体に減少傾向にあった。
- ・ 高濃度 O<sub>x</sub> (80ppb 以上、最大値) の発生状況は、1996 年度以降は、それ以前より発生時間数は増加している。1996 年度、1997 年度をピークに経年的に減少か横ばいであったが、2003 年度は増加した。
- ・ O<sub>x</sub> 濃度の季節的な特徴は、オキシダント濃度の月平均値及び 60ppb 以上のオキシダント出現率の季節変化から、4、5 月及び 9、10 月に高濃度オキシダント発生は多いことが判明した。前回報告書と違いはなかった。
- ・ O<sub>x</sub> 濃度年度別平均値と平年値 (1990 ~ 2003) との偏差の状況は、8 局年度別平均値は、1995 年度までは平年値 (1990 ~ 2003) を下回り、1996 年度以降は 2000 年度を除き平年値を概ね上回る状況が継続していた。局別では唐津局が減少傾向にあったが、2001 年度、2002 年度の平均値との偏差は 0.0 であり減少傾向は止まっていたが、2003 年度若干減少した。
- ・ O<sub>x</sub> 濃度ランク別時間数経年変化の状況は、低濃度域 (0 ~ 19ppb) は唐津局を除いた 7 局は、減少傾向であり、中間濃度 (40 ~ 59ppb) は唐津局を除いた 7 局は、増加傾向である。高濃度域 (60 ~ 79ppb、80 ~ 99ppb) は、年度毎の変化が大きく、明瞭な増加傾向は見られなかったが、2003 年度は増加した。100 ~ 119ppb、120ppb 以上は、発生時間数が少なく、増減傾向はない。
- ・ NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴は、NO<sub>x</sub> 濃度は 8 局とも 7 月に最低となり、12 月に最高となる季節変化が見られる。SPM 濃度の季節変化は O<sub>x</sub> 濃度の季節変化と似ている。黄砂時期の 4、5 月の春季に大きなピーク、7 月に最低値となり、9 月から 12 月にかけてピークとなる
- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> 濃度との関係は、負の相関関係が認められた。(相関係数 - 0.73) SPM と O<sub>x</sub> 濃度との関係は、特に相関は認められなかった。(相関係数 0.05)

---

## 今後の課題

以上、2003 年度を追加して集計した結果も、オキシダントの増加傾向が継続していた。前年度から、「大陸からの移流または成層圏オゾンからの流れ込みと光化学反応」グループに所属して解析を進めている。平成 17 年 11 月には「東アジアの大気汚染が日本のオゾンに与える影響の定量的解明」が公表され、大気環境常時監視は県内の環境把握だけでなく、広域的大気汚染モニタリングとして意義が深まった。今後も共同研究に参加し、各グループの解析成果を佐賀県のオキシダント濃度解析および対策に活かしていきたい。

[ 執筆者：吉牟田 博子 (佐賀県環境センター) ]

測定局配置図( :選定8局 :一般環境測定局)

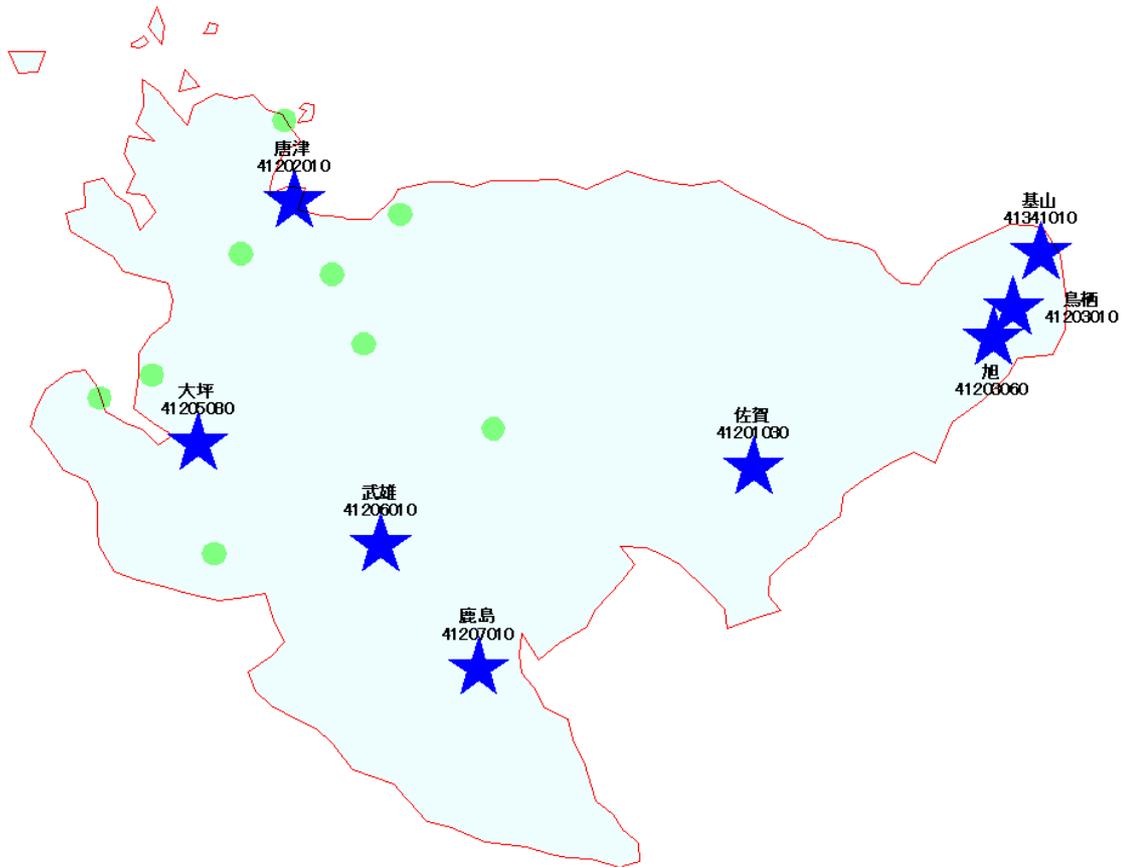


表1 選定8局の属性情報(佐賀県)

測定局名	佐賀局	唐津局	鳥栖局	旭局	大坪局
国環研コード番号	41201030	41202010	41203010	41203060	41205080
測定局設置年月	1984年3月	1973年9月	1979年12月	1980年11月	1979年12月
オキシダントのデータ解析期間	1987年4月～2004年3月	1992年4月～2004年3月	1987年4月～2004年3月	1987年4月～2004年3月	1987年4月～2004年3月
周辺状況	県都佐賀市の中心市街地で周辺は住宅が多い。小学校敷地内	玄海灘に面した唐津市の中心。北側50mには海岸道路があり、海岸まで100m市施設敷地内	県東部の交通要所の中心市街地で東側50mには国道34号線。市役所敷地内	県東部の鳥栖市内の住宅地。地形が国道の下になり、大気が滞留し易い。公民館敷地内	県西部の臨海伊万里市の中心市街地で周辺は住宅。公民館敷地内
測定局移設状況	1996年9月に南に1km移動、採気口の高さが地上15mから3.5mに変更。	1996年9月に西へ1km移動、採気口の高さが地上15mから3.5mに変更。	なし	なし	2002年3月に北東へ60m同一敷地内を移動、採気口の高さは変更なし。
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
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)	1997年3月 OX OXW	2003年12月 OXW OXW	2003年12月 OX OXW	1992年2月 OX OXW	1996年11月 OX OXW
備考					

測定局名	武雄局	鹿島局	基山局
国環研コード番号	41206010	41207010	41341010
測定局設置年月	1990年3月	1989年3月	1985年3月
オキシダントのデータ解析期間	1990年4月～2004年3月	1989年4月～2004年3月	1987年4月～2004年3月
周辺状況	県中西部の温泉都市の中心市街地で周辺は住宅。児童公園内	県南西部の都市祐徳稲荷神社で有名。市役所駐車場内児童公園内。	県東部の町。国道3号線があり、トラックの通行量が多い。小学校敷地内
測定局移設状況	2005年3月に南へ150m移動、採気口の高さは変更なし。	なし	1995年12月に地上へ移動、採気口の高さが地上16mから3.5mに変更
周辺状況の変化	特になし	特になし	特になし
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3月 OXW 設置	2005年9月 OXW OXW	1999年3月 OX OXW
備考			

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。

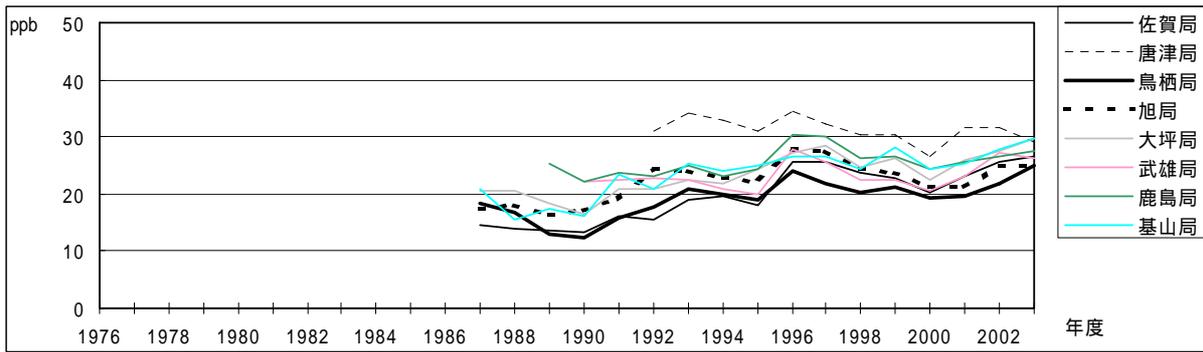


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

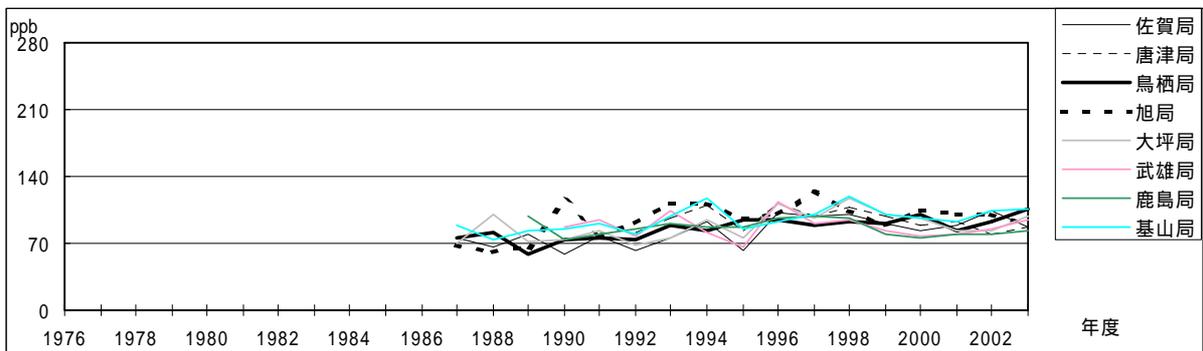


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

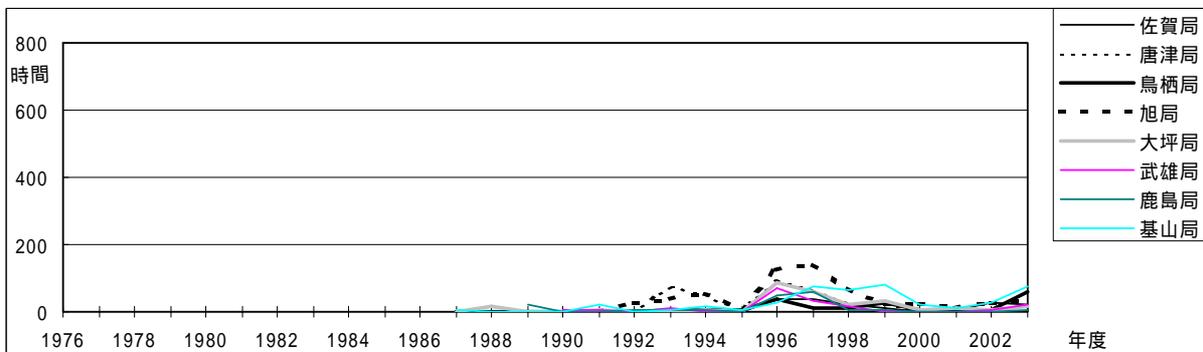


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

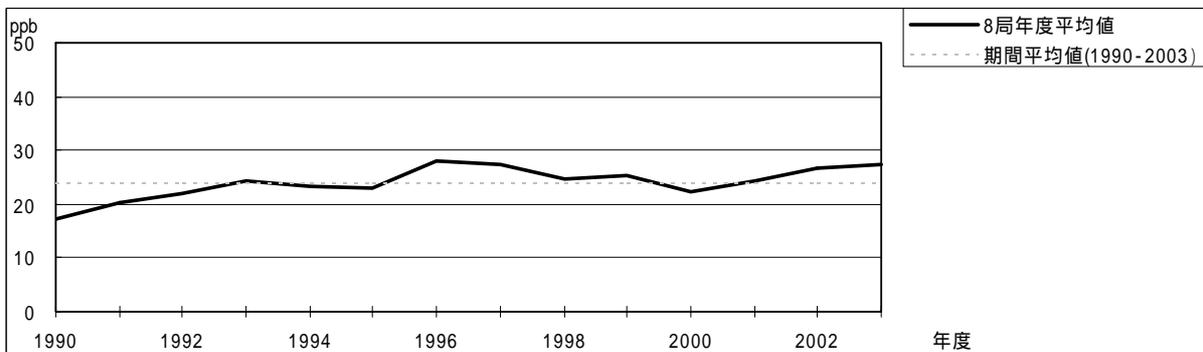


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

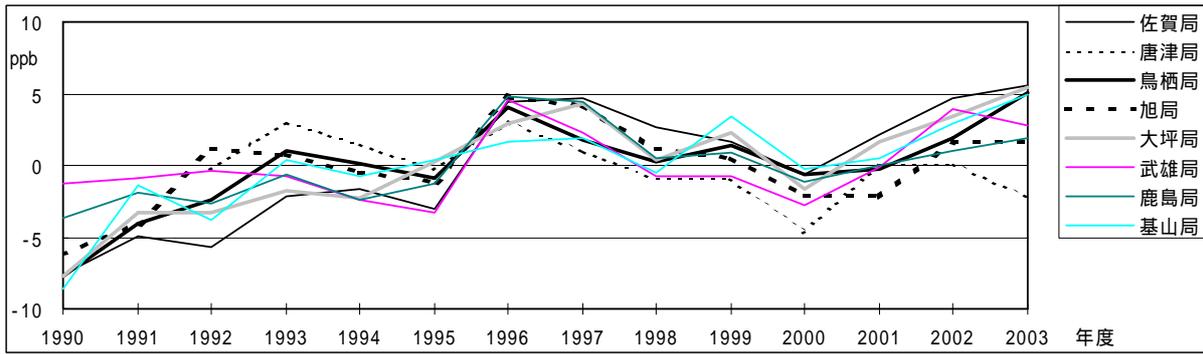


図 4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差 (局別)

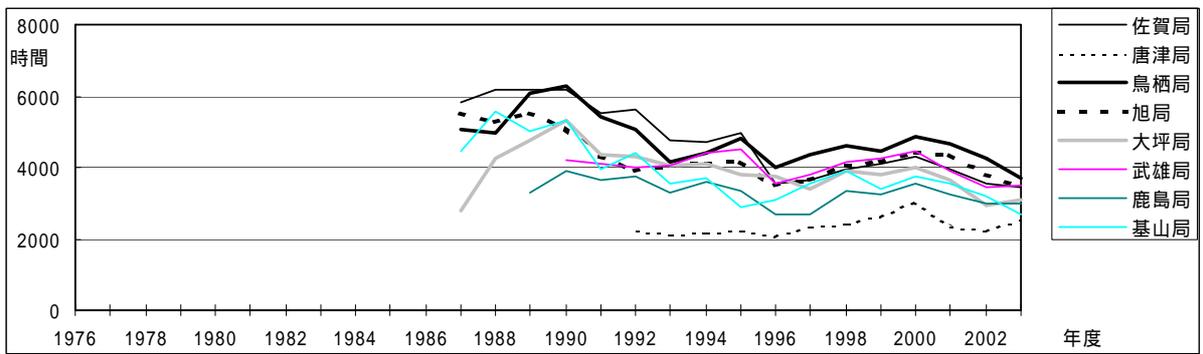


図 5a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0 ~ 19ppb)

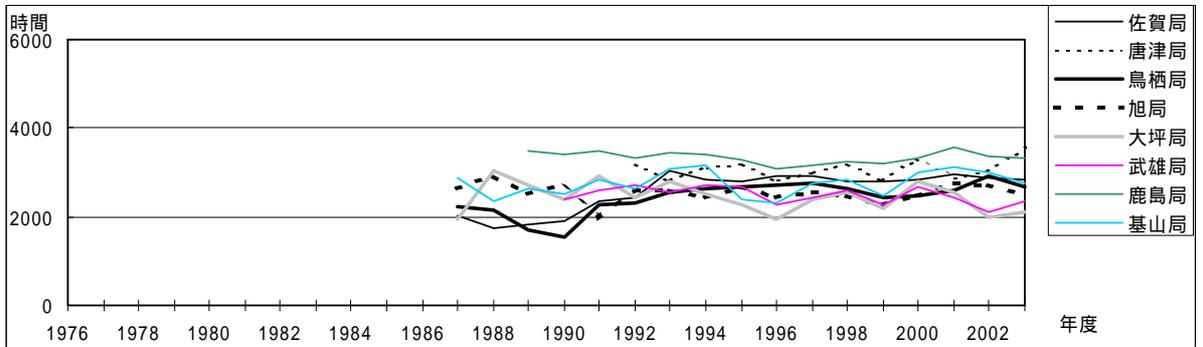


図 5b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20 ~ 39ppb)

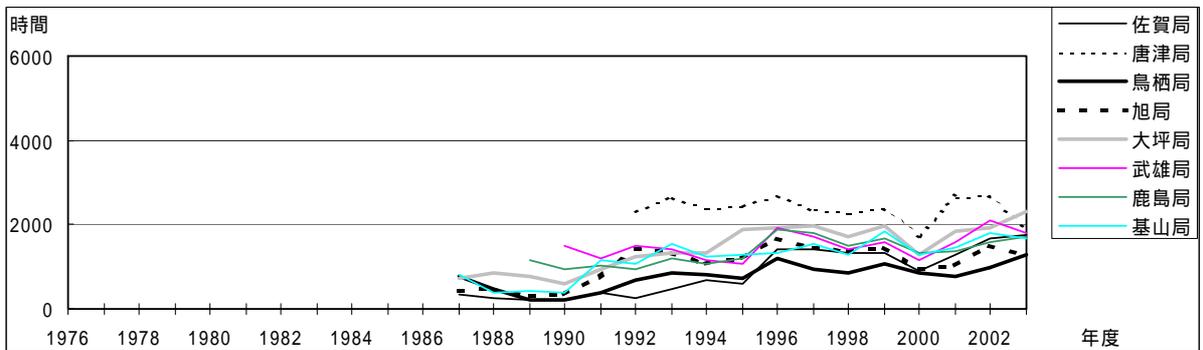


図 5c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (40 ~ 59ppb)

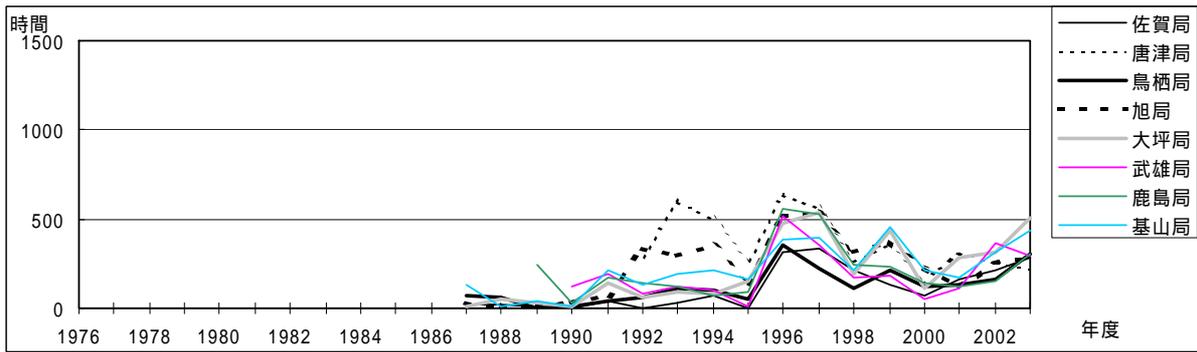


図 5d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60 ~ 79ppb)

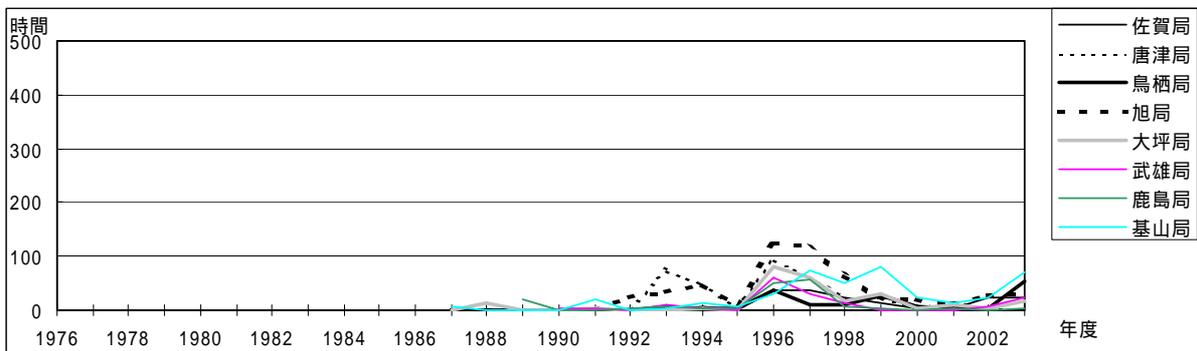


図 5e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80 ~ 99ppb)

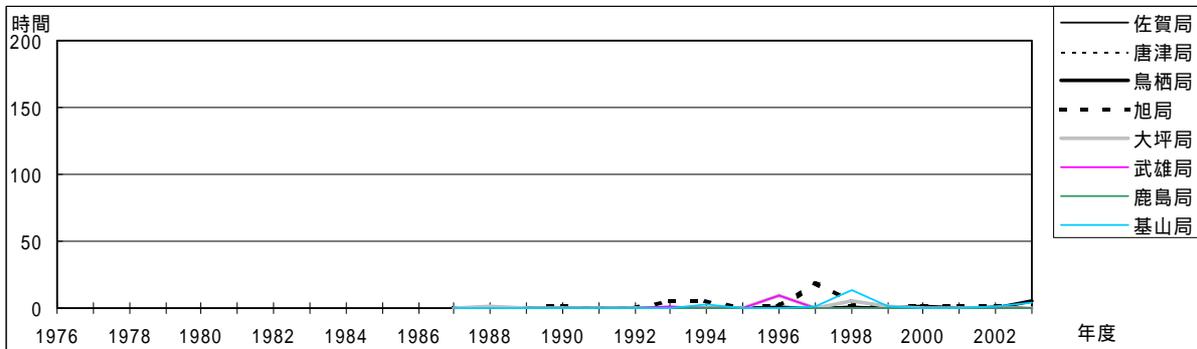


図 5f Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100 ~ 119ppb)

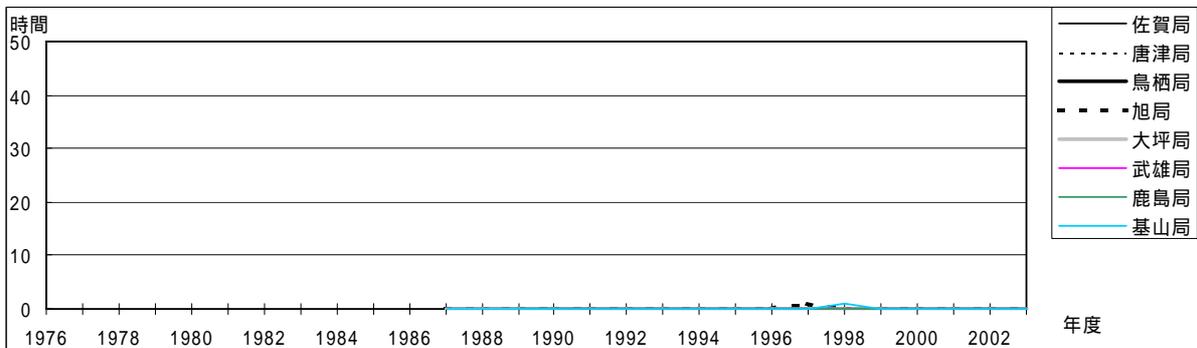


図 5g Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (120ppb 以上)

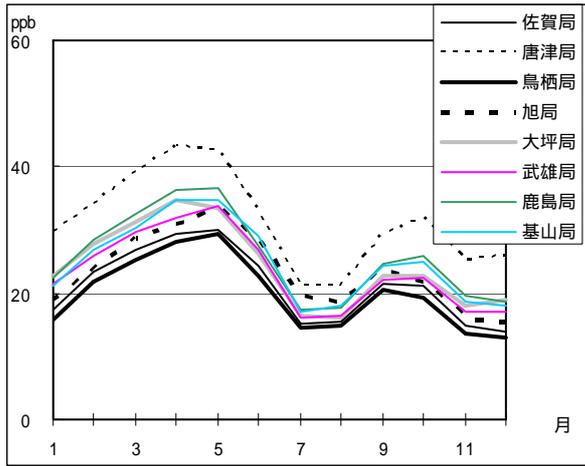


図 6 Ox 濃度の月別平均値

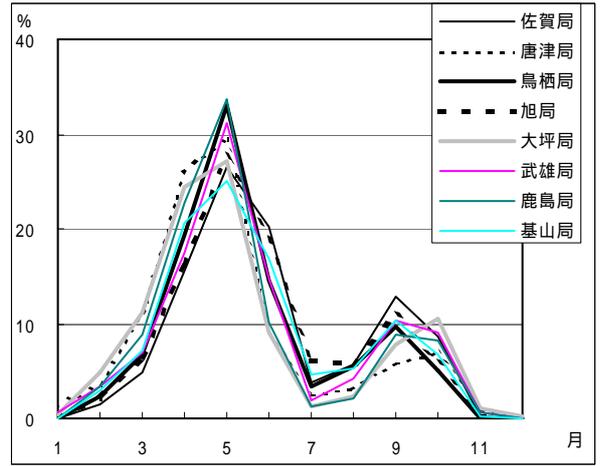


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

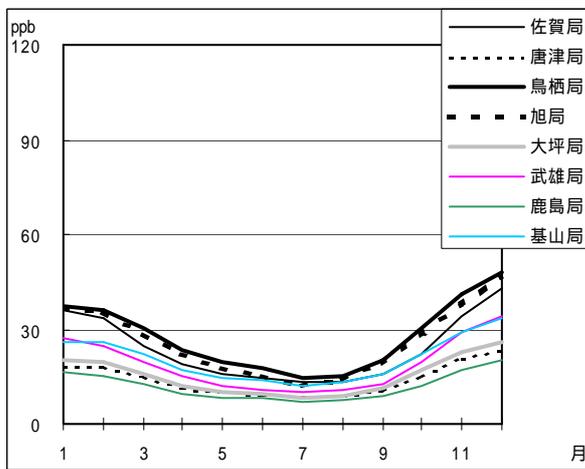


図 8 NOx 濃度の月別平均値

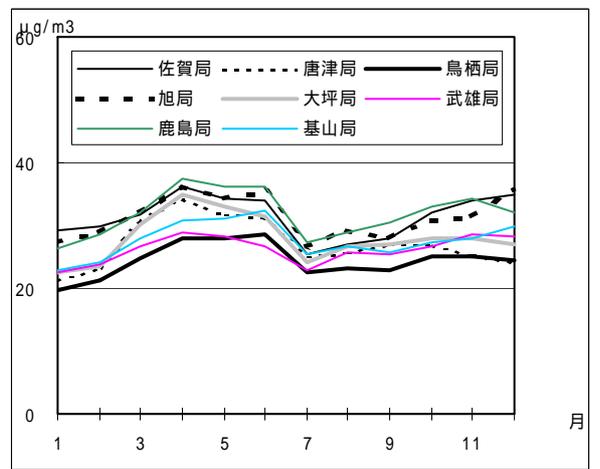


図 9 SPM 濃度の月別平均値

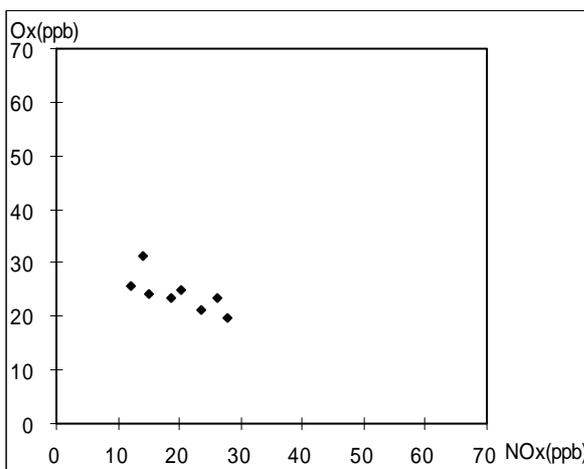


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

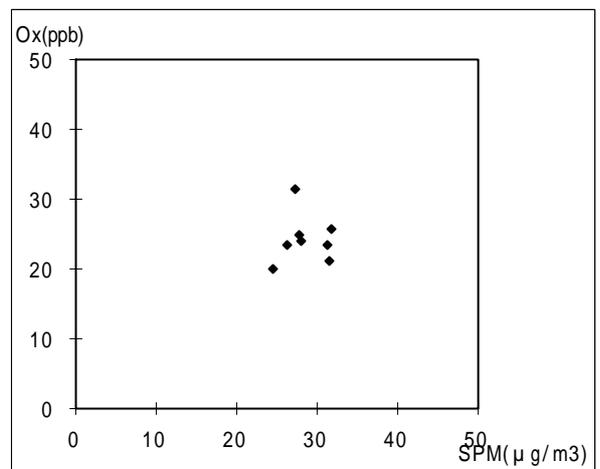


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係