

R-184-2004

西日本及び日本海側を中心とした地域における  
光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究

Study on annual trends in photochemical oxidants  
mainly focusing on the western area of Japan

国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究報告  
平成13～15年度

Report from type C joint research of NIES  
and environmental research institute of local government  
FY 2001 - 2003

国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究グループ  
Type C joint research of NIES and environmental research institute  
of local government  
若松 伸司 編  
Edited by Shinji WAKAMATSU

---

NIES

独立行政法人 国立環境研究所  
NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

西日本及び日本海側を中心とした地域における  
光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究

Study on annual trends in photochemical oxidants  
mainly focusing on the western area of Japan

国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究報告  
平成13～15年度

Report from type C joint research of NIES  
and environmental research institute of local government  
FY 2001 - 2003

国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究グループ  
Type C joint research of NIES and environmental research institute  
of local government

若松 伸司 編

Edited by Shinji WAKAMATSU

---

NIES

独立行政法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

## 序

本報告書は、国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究の研究成果をとりまとめたものである。C型共同研究は国立環境研究所が全国環境研究協議会を窓口として、複数の地方環境研究所と共同研究を行う制度であるが、今回が、その初めての実施ケースである。

本報告書には、西日本及び日本海側を中心とした地域における光化学オキシダント濃度の経年変動に関して、20の地方環境研究機関と国立環境研究所が共同研究を実施して得られた結果が含まれている。

光化学オキシダントの動態解明に当たっては、広域性と地域性を同時に考慮しなければならない為、C型共同研究としては最も相応しい研究課題であると言える。この研究は、現在も継続的に実施されているが、研究の節目として、これまでの研究成果を取りまとめ公表する事とした。

研究の実施に当たっては、精度の高いデータベースの構築と、統一した解析プログラムの開発・利用を図った。これにより、相互に比較可能な解析結果の取りまとめを行うことが可能となった。

今回の解析結果、並びに解析プログラムは下記ホームページから公表している。光化学オキシダント等の経年変化と季節変動の地域特性を理解する上でお役にたてば幸いである。

2004年1月

国立環境研究所 PM2.5・DEP 研究プロジェクト  
プロジェクトリーダー  
若松伸司

C型共同研究ホームページ

<http://www.nies.go.jp/pmdep/ctype/index.html>

西日本及び日本海側を中心とした地域における  
光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究

目 次

1. 研究の目的	1
2. C型共同研究の概要	
2.1 C型共同研究の枠組み	2
2.2 C型共同研究実施の経緯	3
3. 基本解析	
3.1 富山県におけるオキシダント濃度	7
3.2 福井県におけるオキシダント濃度	17
3.3 長野県におけるオキシダント濃度	25
3.4 岐阜県におけるオキシダント濃度	37
3.5 静岡県におけるオキシダント濃度	45
3.6 名古屋市におけるオキシダント濃度	53
3.7 滋賀県におけるオキシダント濃度	65
3.8 京都府におけるオキシダント濃度	75
3.9 兵庫県におけるオキシダント濃度	87
3.10 鳥取県におけるオキシダント濃度	97
3.11 島根県におけるオキシダント濃度	106
3.12 山口県におけるオキシダント濃度	116
3.13 徳島県におけるオキシダント濃度	124
3.14 香川県におけるオキシダント濃度	132
3.15 愛媛県におけるオキシダント濃度	142
3.16 福岡市におけるオキシダント濃度	151
3.17 佐賀県におけるオキシダント濃度	162
3.18 長崎県におけるオキシダント濃度	173
3.19 秋田県におけるオキシダント濃度	184
3.20 東京都におけるオキシダント濃度	191
4. 総合解析	
4.1 オキシダント濃度の経年変化	199
4.2 オキシダント濃度の月別変化	212
4.3 広域高濃度オキシダントの事例解析	223

5. まとめと今後の展開 ..... 238

[資料]

資料1 共同研究の構成 .....  
資料2 関連する発表一覧 .....

## 図表一覧

### 表

#### 第3章

表 3 オキシダント測定方法別の数(1985～2002年度)

表 3.1 選定5局の属性情報(富山県)

表 3.2 選定5局の属性情報(福井県)

表 3.3 選定5局の属性情報(長野県)

表 3.4 選定5局の属性情報(岐阜県)

表 3.5 選定5局の属性情報(静岡県)

表 3.6 選定5局の属性情報(名古屋市)

表 3.7 選定5局の属性情報(滋賀県)

表 3.8 選定5局の属性情報(京都府)

表 3.9 選定5局の属性情報(兵庫県)

表 3.10 選定5局の属性情報(鳥取県)

表 3.11 選定5局の属性情報(島根県)

表 3.12 選定5局の属性情報(山口県)

表 3.13 選定5局の属性情報(徳島県)

表 3.14 選定5局の属性情報(香川県)

表 3.15 選定5局の属性情報(愛媛県)

表 3.16 選定5局の属性情報(福岡市)

表 3.17 選定5局の属性情報(佐賀県)

表 3.18 選定5局の属性情報(長崎県)

表 3.19 選定5局の属性情報(秋田県)

表 3.20 選定5局の属性情報(東京都)

#### 第4章

表 4.1.1 時間値データのある自治体とその収録期間

表 4.1.2 オキシダント年度平均濃度の年変化率ごとの局数(1985～2001年度)

表 4.1.3 NO<sub>x</sub>年度平均濃度の年変化率ごとの局数(1985～2001年度:一般局)

表 4.1.4 NO<sub>x</sub>年度平均濃度の年変化率ごとの局数(1985～2001年度:自排局)

表 4.2.1～47 1985～2001年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.48 NO<sub>x</sub>濃度とOx濃度(全日)の関係(研究参加20自治体)

図

第2章

図 2.1 本研究の役割分担と流れ

第3章

各章共通

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 O<sub>x</sub> 濃度の月別平均値

図 7 O<sub>x</sub>60ppb 以上の月別出現割合

図 8 NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値

図 9 SPM 濃度の月別平均値

図 10 NO<sub>x</sub> 濃度と O<sub>x</sub> 濃度の関係

図 11 SPM 濃度と O<sub>x</sub> 濃度の関係

上記以外の図

(3.1 富山県)

図 12 富山県オキシダント濃度年度別平均値と春季日照時間

(3.7 滋賀県)

図 12 O<sub>x</sub> 月平均値(1997 年)

図 13 O<sub>x</sub> 月平均値(1990~2000 年)

図 14 O<sub>x</sub> 月平均値の滋賀県と全国平均値との比較

(3.8 京都府)

図 12 O<sub>x</sub> 年平均値の推移

図 13 NO 年平均値の推移

図 14 NO<sub>2</sub> 年平均値の推移

図 15 NO<sub>x</sub> 年平均値の推移

図 16 PO 年平均値の推移

(3.16 福岡市)

図 12 福岡市オキシダント濃度、日射量年度別平均値

図 13 5 局年平均  $O_x$  と年日射量

第 4 章

- 図 4.1.1 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率(S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の頻度分布
- 図 4.1.2 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率(S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布
- 図 4.1.3 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率(S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (統計的有意水準 95%で有意な地点)
- 図 4.1.4 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率 (S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の頻度分布 (一般環境大気測定局)
- 図 4.1.5 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率 (S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の頻度分布 (自動車排出ガス測定局)
- 図 4.1.6 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率 (S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (一般環境大気測定局)
- 図 4.1.7 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率 (S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (一般環境大気測定局:統計的有意水準 95%で有意な地点)
- 図 4.1.8 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率 (S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (自動車排出ガス測定局)
- 図 4.1.9 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率 (S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (自動車排出ガス測定局:統計的有意水準 95%で有意な地点)
- 図 4.2.1 ~ 47 1985 ~ 2001 年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)
- 図 4.3.1.1 1996 年 5 月 24 ~ 27 日の 9 時(日本時間)における地上(左列)と 500hPa 面(右列)の天気図(気象庁提供)
- 図 4.3.1.2 1997 年 5 月 24 ~ 27 日のオキシダント濃度の日最高値が 100ppb 以上( )及び 80 ~ 99ppb(・)であった測定局の分布
- 図 4.3.1.3 1996 年 5 月 26 日 17 時 における島根県松江、江津、浜田、益田の高度 1000m から 3 日間等温位面を遡った後方流跡線(上:平面図、下:高度 - 経度)
- 図 4.3.2.1 1997 年 4 月 12 ~ 15 日の 9 時(日本時間)における地上(左列)と 500hPa 面(右列)



の天気図(気象庁提供)

- 図 4.3.2.2 1997年4月12～15日のオキシダント濃度の日最高値が100ppb以上( )及び80～99ppb(・)であった測定局の分布
- 図 4.3.2.3 1997年4月13日17時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線(上:平面図、下:高度-経度)
- 図 4.3.3.1 1997年4月25～28日の9時(日本時間)における地上(左列)と500hPa面(右列)の天気図(気象庁提供)
- 図 4.3.3.2 1997年4月25～28日のオキシダント濃度の日最高値が100ppb以上( )及び80～99ppb(・)であった測定局の分布
- 図 4.3.3.3 1997年4月27日17時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線(上:平面図、下:高度-経度)
- 図 4.3.4.1 1997年5月31～6月2日の9時(日本時間)における地上(左列)と500hPa面(右列)の天気図(気象庁提供)
- 図 4.3.4.2 1997年5月31～6月2日のオキシダント濃度の日最高値が100ppb以上( )及び80～99ppb(・)であった測定局の分布
- 図 4.3.4.3 1997年6月1日17時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線(上:平面図、下:高度-経度)

---

## 1. 研究の目的

光化学オキシダント対策は未解決の大気汚染問題として残されている極めて大きな課題である。日本全国の多くの測定地点に於いて、平均的な濃度の上昇や、汚染地域の広域化が進んでいる。光化学オキシダントの挙動には、国外からの移流を含めて日本全体に影響を及ぼす要因と、地形や気象条件など地域独自の要因、並びに発生源条件の変化が複合して影響を及ぼしており、総合的な理解が必要である。

従来、光化学オキシダントの研究は、夏季に大都市地域で発生する高濃度現象を中心に行われて来ており、日本海側を含む日本全体での解析情報は極めて不足していた。本研究の目的は、我が国における光化学オキシダントの実態を明らかにするに当たり、先ず、日本列島に移流する光化学オキシダントを正確に把握・評価する事にある。この目的の為に、西日本を中心とした地域におけるオキシダント濃度の大気常時監視時間値データを用いて経年変化や季節変動を調べた。

西日本を中心とした多くの地域においては、データベースが出来ていなかったため、研究の前半においては測定属性情報も含めた精度の高いデータベース構築の作業を集中的に実施した。これと共に、共通のデータ解析プログラムを作成し、これを用いて統一的に解析・評価し、地域間の比較を合理的に行う共同研究体制を構築した。

## 2. C型共同研究の概要

### 2.1 C型共同研究の枠組み

本研究は、国立環境研究所が全国環境研協議会の提言を受け、複数の地方環境研究機関と行う共同研究（C型共同研究）として実施した。参加自治体は、秋田県、東京都、富山県、福井県、長野県、岐阜県、静岡県、名古屋市、滋賀県、京都府、兵庫県、鳥取県、島根県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、福岡市、佐賀県、長崎県の計20自治体である。本研究は、データベースの作成、モニタリングデータの解析、数値モデル解析の3つの内容に分けられ、国立環境研究所と地方環境研究所はそれぞれ役割分担し研究を進めた。のデータベースの作成については、地方環境研究所が大気常時監視の時間値データ、測定属性情報を提供し、国立環境研究所がデータベースを構築した。のモニタリングデータの解析は、まず、各地方環境研究所が自治体内におけるオキシダントの挙動を把握したあと、国立環境研究所と地方環境研究所が共同して地域間の相互比較を行った。また、の数値モデル解析は、国立環境研究所が主体となり実施した。

なお、平成14年度には500万円、平成15年度には700万円の研究費が国立環境研究所で用意され、主に、データベースの作成、解析プログラムの作成の費用に充てられた。

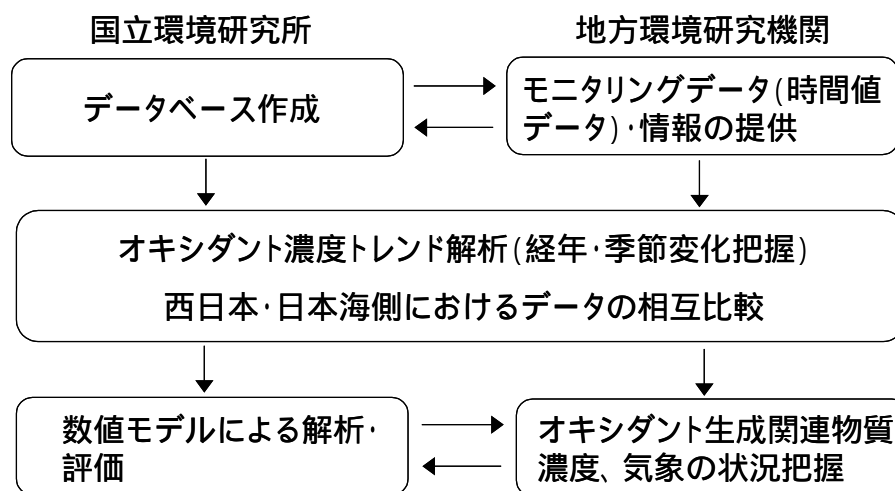


図 1.1 本研究の役割分担と流れ

### 2.2 C型共同研究実施の経緯

平成12年6月に、全国環境研協議会からC型共同研究の募集があり、島根県が本研究を提案し、平成13年度のC型共同研究として採択された。当初は14自治体の参加で始まったが、平成14年度からは、5自治体が、15年度から東京都が加わり、現在、20機関の共同研究に拡大した。3年間の具体的な活動経過を以下に示す。

#### 平成12年度（準備期間）

平成12年7月1日 全国環境研協議会から国立環境研究所と複数の地方公共団体環境研究機関との共同研究（C型）の募集があり、島根県保健環

---

	境科学研究所が本研究を提案する
平成 12 年 11 月 30 日	13 自治体（富山県、福井県、長野県、岐阜県、名古屋市、京都府、兵庫県、島根県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、福岡市、長崎県）から参加申し込みがあり、国立環境研究所に本研究を提案する
平成 13 年 1 月 24 日	平成 13 年度の共同研究として採択される
平成 13 年 2 月 15 日	国立環境研究所で本研究の打合せ会を開催する
<u>平成 13 年度</u>	
平成 13 年 11 月 12 日	時間値データを収集し、データベースの作成を行う
平成 13 年 12 月 19 日	新たに 4 自治体（秋田県、静岡県、滋賀県、鳥取県）から参加申し込みがある。国立環境研究所に継続研究として本研究を提案する
平成 14 年 1 月 25 日	平成 14 年度の共同研究として採択される
平成 14 年 2 月 19、20 日	国立環境研究所で本研究の研究交流会を開催する
<u>平成 14 年度</u>	
平成 14 年 5 月 30 日	新規参加 4 自治体の時間値データを収集する
平成 14 年 7 月 3 日	新規参加の佐賀県の時間値データを収集する
平成 14 年 7 月 9 日	大気常時監視局属性調査の実施する
平成 14 年 10 月 9 日	環境省公表値と提供データとの照合作業を実施する
平成 14 年 11 月 1 日	国立環境研究所に継続研究として本研究を提案する
平成 14 年 11 月 25 日	平成 15 年度の共同研究として採択される
平成 15 年 1 月 日	時間値データ（CD、HD）を配布する
平成 15 年 月 7 日	大気環境時間値データ集計プログラム（暫定版）を配布する
平成 15 年 3 月 3、4 日	国立環境研究所で本研究の研究交流会を開催する
<u>平成 15 年度</u>	
平成 15 年 5 月 14 日	平成 13 年から参加の 9 自治体の 2001 年度時間値データを収集する
平成 15 年 7 月 4 日	東京都が参加する
平成 15 年 9 月 1 日	国立環境研究所の「プロジェクト等情報共有サーバ」内に本研究参加者向けにユーザ限定ホームページを開設し、時間値データ、集計データを掲載する
平成 15 年 9 月 17 日	大気環境時間値データ集計プログラム（機能追加版）を配布する
平成 15 年 9 月 17 日	複数の機関と大容量ファイルを交換するための FTP サーバを整備し、試験運用を開始する

---

## 2.C 型共同研究の概要

---

- 平成 15 年 10 月 9、10 日 島根県保健環境科学研究所で本研究の研究交流会を開催する
- 平成 15 年 11 月 26 日 オキシダント濃度の月別変化を解析するため、研究用ホームページに測定局別月平均値（累年値）データおよび気象庁観測データ月平均値（累年値）を掲載する
- 平成 16 年 1 月 9 日 オキシダント濃度の長期トレンドを解析するため、C 型共同研究用ホームページに測定局別年平均値データ及び経年変化グラフを掲載する
- 平成 16 年 3 月 12 日 解析結果等について、複数機関と情報交換を円滑に進めるための電子会議室を整備し、試験運用を開始する

### 3. 基本解析

基本解析では、地域的に代表性があり、長期間継続して測定している測定局を各自治体で5局選び、オキシダント濃度の経年変化、月変化、他の汚染物質との関係について調べ、自治体ごとの傾向を把握した。実施した解析の具体的な内容を次に示す。なお、各自治体の解析結果は、3.1～3.20に記載した。

#### 【解析内容】

- ・経年変化
  - オキシダント濃度の年平均値経年変化
  - オキシダント濃度の年最大値経年変化
  - オキシダント 80ppb 以上の時間数の経年変化
  - オキシダント濃度の年度別平均値と平年値との偏差
  - オキシダント濃度ランク別（20ppb 毎）の時間数の経年変化
- ・月変化
  - オキシダント濃度の月別平均値
  - オキシダント 60ppb 以上の月別出現割合
  - NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値
  - SPM 濃度の月別平均値
- ・他の汚染物質との関係
  - NO<sub>x</sub> 濃度とオキシダント濃度の関係
  - SPM 濃度とオキシダント濃度の関係

#### 【測定属性情報にもとづく測定方法の変遷】

また、本研究では、測定機の更新や測定法の変更による測定値への影響を把握するため、測定属性情報を収集した。大気汚染常時監視におけるオキシダントの測定は、中性ヨウ化カリウムを用いる吸光光度法<sup>1)</sup>若しくは電量法、紫外線吸収法<sup>2)</sup>又はエチレンを用いる化学発光法で行うことになっている。紫外線吸収法と化学発光法は、平成8(1996)年度から新たに追加された測定法である。属性情報が得られた範囲の結果であるが、1985年度から2002年度における測定方法別の数を表に示す。吸光光度法については、向流吸収管自動洗浄装置の有無により2つに分けた。なお、各年度の測定方法別の数は、年度末(3月31日)における測定方法を集計したものである。

1985年度ごろは、吸光光度法の向流吸収管自動洗浄装置無しが多かったが、1990年代半ばにかけて吸光光度法の向流吸収管自動洗浄装置付きが増加した。紫外線吸収法が追加された1996年度以降は、紫外線吸収法の数が急速に増加している。近年は多くの自治体において紫外線吸収法を採用する傾向があるが、吸光光度法を継続して採用する自治体もある。

### 3.基本解析

表3 オキシダント測定方法別の数(1985～2002年度)

年度	吸光光度法 (向流吸収管 自動洗浄機なし)	吸光光度法 (向流吸収管 自動洗浄機付)	紫外線吸収法	化学発光法
1985	79	11	0	0
1986	80	15	0	0
1987	77	20	0	0
1988	71	33	0	0
1989	67	40	0	0
1990	58	52	0	0
1991	40	83	0	0
1992	29	117	0	0
1993	29	133	0	0
1994	23	143	0	0
1995	10	164	0	0
1996	7	173	1	0
1997	6	169	9	0
1998	5	165	21	0
1999	3	156	36	0
2000	3	146	51	0
2001	3	131	74	0
2002	2	120	92	0

1) 中性ヨウ化カリウムを用いる吸光光度法：オキシダントを含む試料大気は、中性ヨウ化カリウム溶液中に通じると、ヨウ化カリウムが酸化されてヨウ素を遊離し、ヨウ化カリウム中では黄褐色に発色する。この発色液の波長 365nm 付近における吸光度を測定することにより、大気中のオキシダント濃度を測定する方法である。(引用文献：「環境大気常時監視マニュアル(第4版)旧環境庁大気保全局 平成10年9月」)

2) 紫外線吸収法：オゾン、波長 254nm 付近の紫外線領域に極大吸収帯を持っている。この領域には、環境大気中に共存する一酸化炭素、二酸化炭素、一酸化窒素及び二酸化窒素による吸収がなく、測定機の構成面からも共存成分による測定への影響は比較的受けにくい。この方法は、光源から光学フィルタを通して得られる短波長紫外線を測定光として、オゾンによる吸光度を測定する方法である。(引用文献：「環境大気常時監視マニュアル(第4版)旧環境庁大気保全局 平成10年9月」)

---

## 富山県におけるオキシダント濃度

富山県環境科学センター 大気課 神保 高之

### 1. はじめに

本県の地形は、南側は三方を山に囲まれ、特に南東部は立山をはじめとする 3000m 級の山々が連なる山岳地帯となっている。県東部は、山地が海岸線に迫っているため平野部が少ないが、中央部から西部にかけては富山平野、砺波平野が大きく広がっており、富山湾に面している北側は日本海側には大きく口を開く形になっている。

本県における大気汚染の主な固定発生源としては、県中央から西部の海岸沿い（富山・高岡地域）に集中的に立地している比較的規模の大きな金属・化学系製造工場・火力発電所があり、移動発生源としては県を東西に貫く国道 8 号線・北陸自動車道、南北方向の国道 41 号線が挙げられる。

一方、季節風が日本海側から吹きつける冬季や、移動性高気圧・低気圧に周期的に覆われる春・秋季は、東アジアからの大気汚染物質の広域的移流の影響も無視できないと考えられる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 富山芝園（16201021）

富山平野の中央部に位置する富山市中心部にあり、県庁・市庁に最も近い一般環境観測局である。

- ・ 氷見（16205180）

県北西端の能登半島付け根にある氷見市の市街地周辺部の田園地帯に位置する。

- ・ 滑川大崎野（16206020）

富山市の東隣に位置する滑川市の田園地帯で富山平野を一望できる丘陵地にある。標高は 100m である。

- ・ 入善（16342060）

県北東部の入善町の市街地周辺部にあり、約 100m 南東に交通量の多い国道 8 号線がある。

- ・ 小杉太閤山（16381010）

富山市の西隣の小杉町にある環境科学センター敷地内で、付近は住居地域である。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 測定方法

5 局とも移設によるデータの不連続はなく、20 年間以上継続して測定したデータが得られる。



## 3.1 富山県

---

### ・ 選定理由

原則として富山県の平野部全域をカバーするように地点を選定した。(東から、入善、富山芝園、氷見。中間地点として滑川大崎野、小杉太閤山)富山芝園は、市街地の代表として選定した。また、滑川大崎野・氷見は、近傍に発生源のないバックグラウンド的な地点ではあるが、春季にオキシダント高濃度が頻繁に観測されるという特徴をもつ地点でもある。

### ・ 移設状況

小杉太閤山以外の4局は、解析期間中の移設はなく、また小杉太閤山についても環境科学センター敷地内での軽微な移設であるので、測定値の連続性に問題はない。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 氷見を除き、やや減少傾向にある。
- ・ 年度毎に大きく変動しているが、全選定局で同様の変動パターンが認められた。

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 富山芝園を除き、高濃度時間、最大値は増大傾向にあり、滑川大崎野、氷見は増大傾向が顕著であった。
- ・ 年度毎に大きく変動しているが、全選定局で同様の変動パターンが認められた。
- ・ 高濃度時間数の推移については、全選定局で周期的な変動パターンが認められ、特に高時間数の多かった年度は、1994、1996、1999 年度であった。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 春先から梅雨入り前までが高濃度となっている。夏以降は比較的低濃度である。  
月別の濃度は、3月から上昇し、4、5月でピークを向かえ、6月からは減少傾向で7月以降は低濃度であった。60ppb 以上の時間数もほぼ月平均濃度の変化と同様で、4、5月がピークで、5月が最大時間数となっていた。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 5局年度平均値は、ほぼ横ばいであったが、1994、1996、1999、2001 年度は、平年値より高めであった。
- ・ 局別では、滑川大崎野が横ばい、氷見が上昇傾向でその他の局は、やや低下傾向で、滑川大崎野の平均値は解析期間中、常に最高濃度で推移していた。なお、各選定局の濃度は、年度毎に大きく変動しているが、その変動パターンは全て類似したものであった。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

---

- ・ 5局の傾向は、3つのグループに分類できる。
  - (1) 低濃度時間数が増加し、高濃度時間数が減少している局：富山芝園、小杉太閤山
  - (2) 高濃度時間数が増加し、低濃度時間数が減少している局：滑川大崎野、氷見
  - (3) どちらともいえない局：入善

なお、局ごとの傾向は、以下のとおりであった。

#### 滑川大崎野局

60ppb以上の時間数が増加傾向にあり、100～119ppbでも明らかな増加傾向がある。40～59ppbは、やや減少傾向で0～19ppbはやや増加傾向にある。

#### 富山芝園局

0～39ppbの時間数が増加傾向にある。40ppb以上は減少傾向にある。

#### 小杉太閤山局

0～39ppbの時間数が増加傾向にある。40～79ppbが減少傾向で、80～99ppbは横ばいであった。

#### 氷見局

40ppb以上の時間数が増加傾向にあり、100～119ppbでも明らかな増加傾向がある。0～39ppbは、減少している。

#### 入善局

全体的に横ばい傾向であったが、80ppb以上の時間数はやや増加傾向にあった。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub>の月平均値
 

11、12、1、2月が高く、5、6、7、8月に低くなる傾向が大部分の測定局で認められる。氷見、滑川大崎野局は、他の局と比べ通年で濃度が低く変動幅も小さい。特に滑川大崎野はその傾向が強い。
- ・ SPMの月平均値
 

4、7月に高く2つのピークがあり、12、1月ごろに最も低くなる傾向がみられる。4月のピークは、黄砂の影響を受けていると考えられる。

### 3.7 NO<sub>x</sub>及びSPM濃度とO<sub>x</sub>との関係

- ・ O<sub>x</sub> - NO<sub>x</sub>間、O<sub>x</sub> - SPM間には、負の相関が認められた。相関係数は、それぞれ - 0.86、- 0.88であった。

### 3.8 O<sub>x</sub>濃度年度別平均値と日照時間

- ・ オキシダントの年度別平均値（5局平均）の経年変動パターンとオキシダントが高濃度となる4月から6月の積算日照時間（富山地方气象台）の経年変動パターンはよく類似していた。

#### 4.まとめと今後の課題

富山県におけるオキシダント濃度の経年変動の傾向は、選定 5 局平均で見るとほぼ横ばいであった。また年度ごとの変動パターンは、4 月～6 月の積算日照時間の変動パターンと類似しており、県全域の平均的な傾向は気象状況に依存していることがわかった。これは、春季における晴天時の光化学反応による  $O_x$  生成と移動性高気圧に覆われた際の成層圏オゾン降下の影響であると予想される。

局ごとの傾向で見ると、 $NO_x$  濃度の低い郊外地域（滑川大崎野、氷見）では、 $O_x$  濃度が高くなる傾向があり、 $NO_x$  濃度の高い市街地（富山芝園、小杉太閤山）では、低くなる傾向が認められた。近傍に発生源のない郊外で  $O_x$  濃度が高くなっていることから、他の地域からの移流が考えられるが、移流の空間的スケール（県内、国内、国外）と寄与率については、今後の課題としたい。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.1 選定5局の属性情報(富山県)

測定局名	富山芝園	氷見	滑川大崎野	入善	小杉太閤山
国環研コード番号	16201021	16205180	16206020	16342060	16381010
測定局設置年月	1969/10	1992/7	1975/4	1992/4	1972/8
オキシダントのデータ解析期間	1992年4月～2002年3月	1992年7月～2002年3月	1992年10月～2002年3月	1992年4月～2002年3月	1992年4月～2002年3月
周辺状況	富山市中心部に位置する。芝園中学校敷地内	氷見市の市街地周辺部に位置する。窪小学校に隣接	滑川市郊外の丘陵地に位置する。東加積小学校敷地内	入善町の市街地周辺に位置する。入善小学校敷地内	富山県環境科学センター敷地内
測定局移設状況	なし	なし	なし	なし	1996年2月に北東へ50m移動し、採気口の高さが地上15mから3mに変更。
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)	OXW(解析期間内の変更なし。)	1992年7月OXW設置	1992年10月OXW設置 2002年1月OXW O3UV	1992年4月OXW設置	OXW(解析期間内の変更なし。)
備考	1980年より外付け自動洗浄装置付				1980年より外付け自動洗浄装置付

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。

### 3.1 富山県

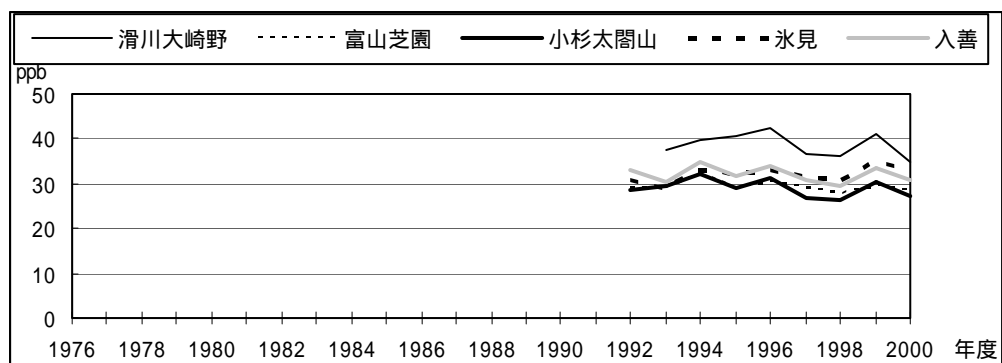


図 3.1.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

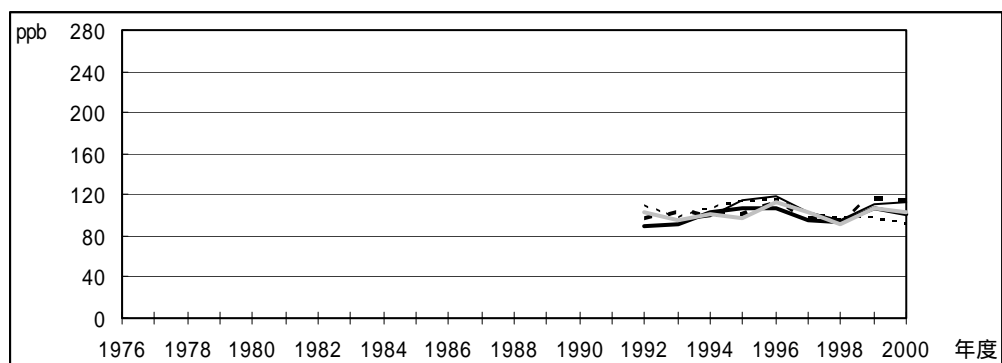


図 3.1.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

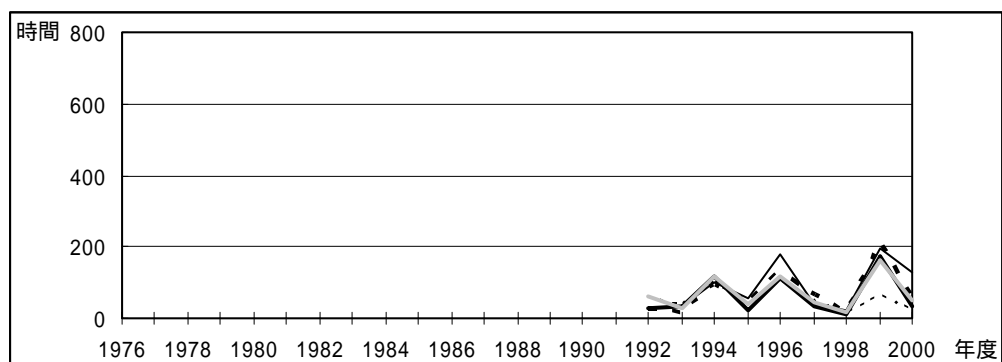


図 3.1.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

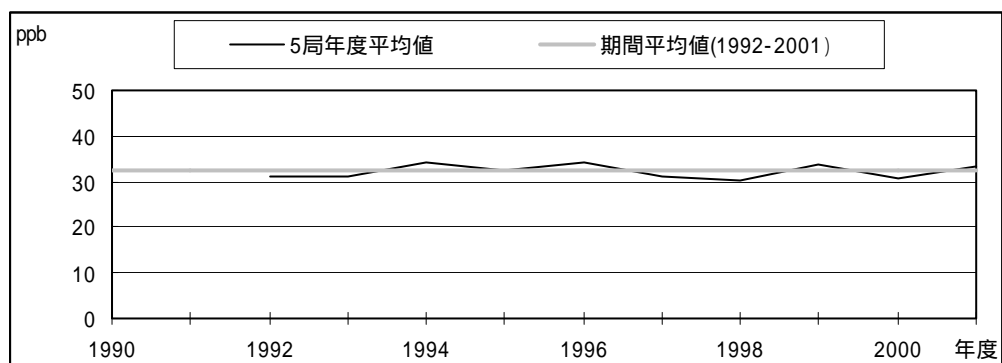


図 3.1.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

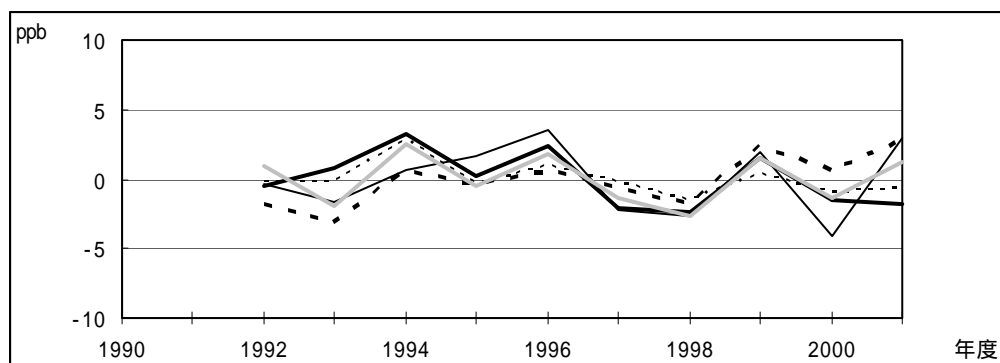


図 3.1.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

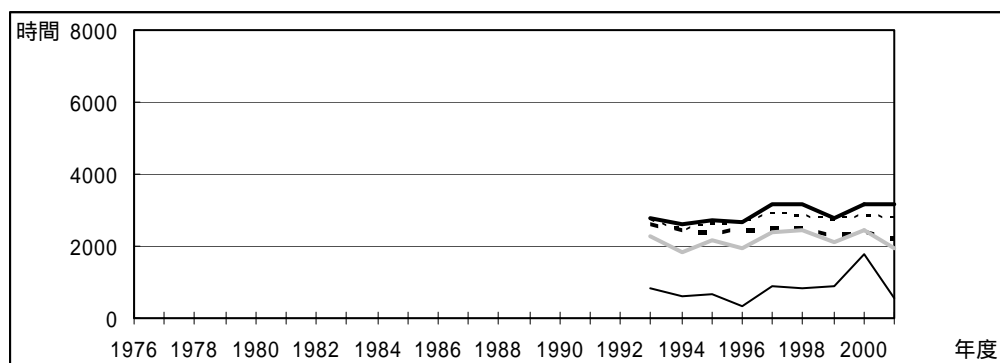


図 3.1.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

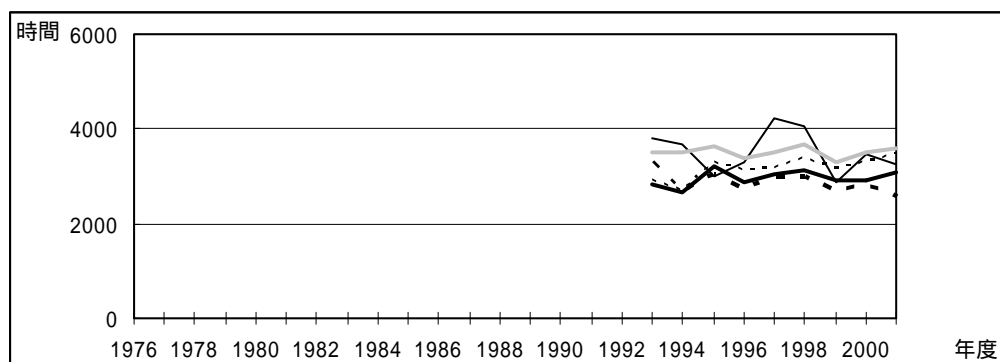


図 3.1.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

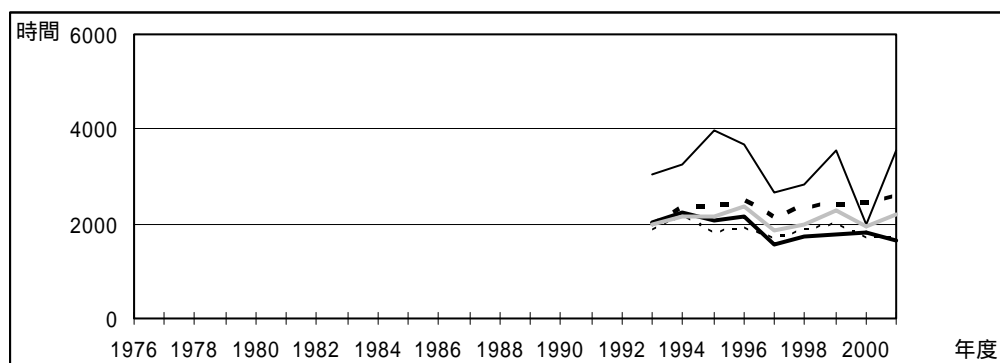


図 3.1.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

### 3.1 富山県

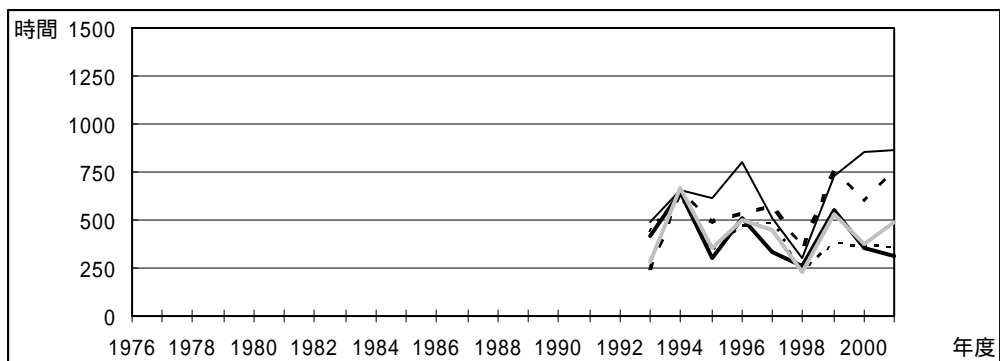


図 3.1.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

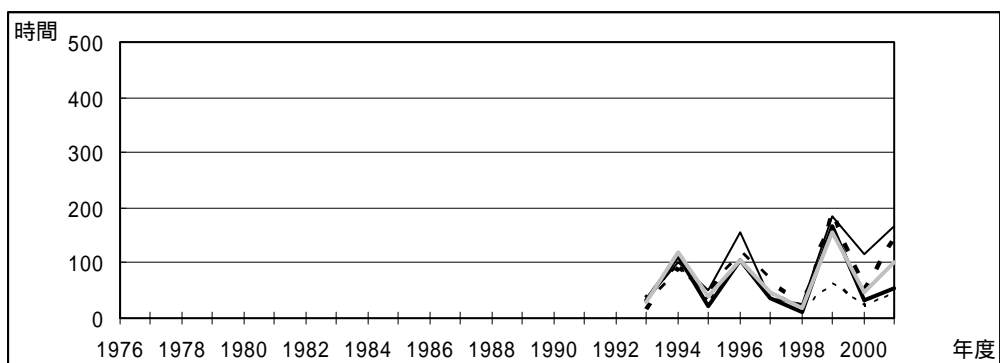


図 3.1.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

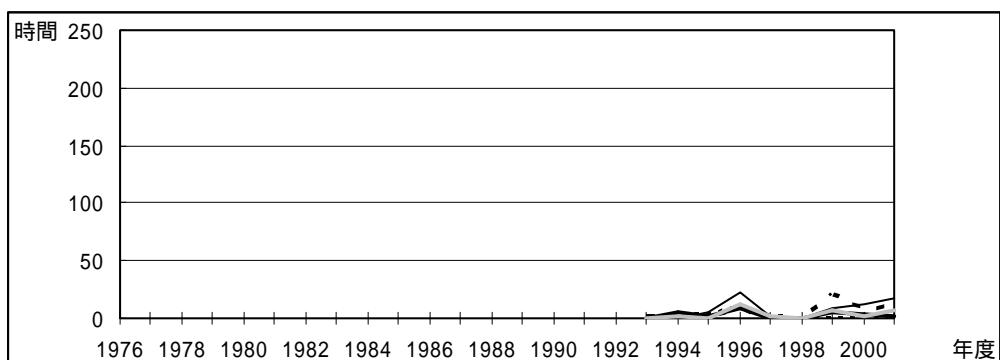


図 3.1.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

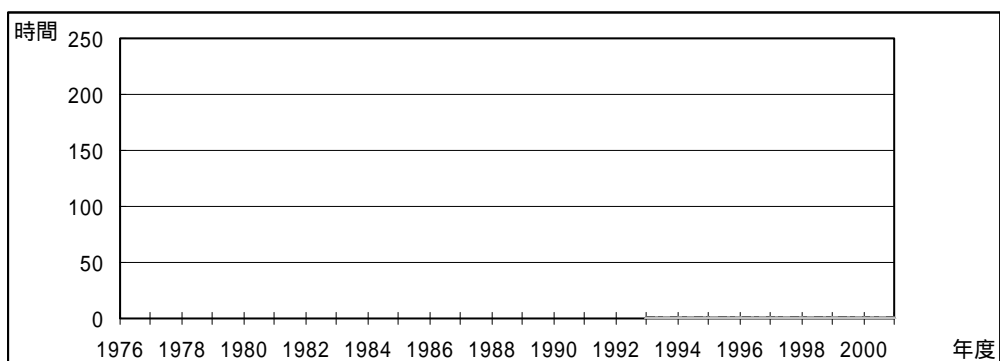


図 3.1.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

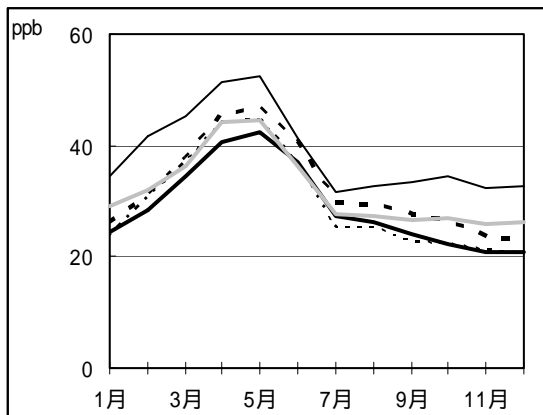


図 3.1.6 Ox 濃度の月別平均値

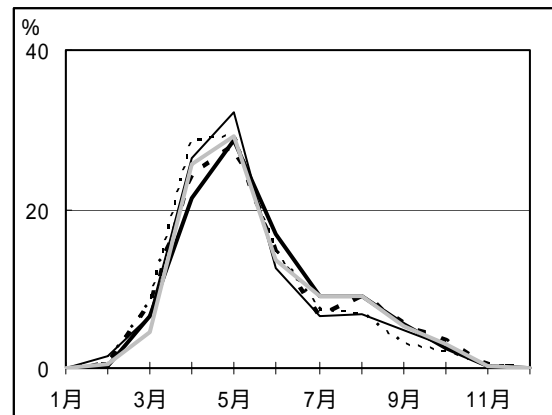


図 3.1.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

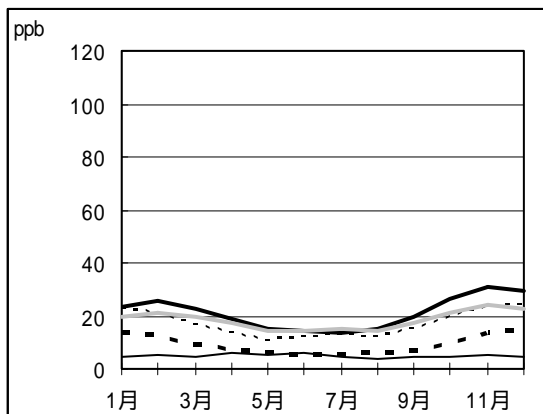


図 3.1.8 NOx 濃度の月別平均値

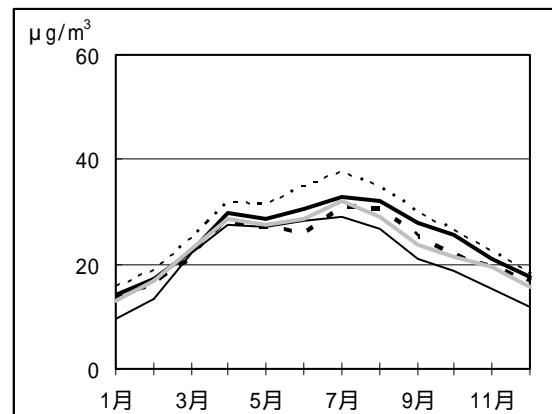


図 3.1.9 SPM 濃度の月別平均値

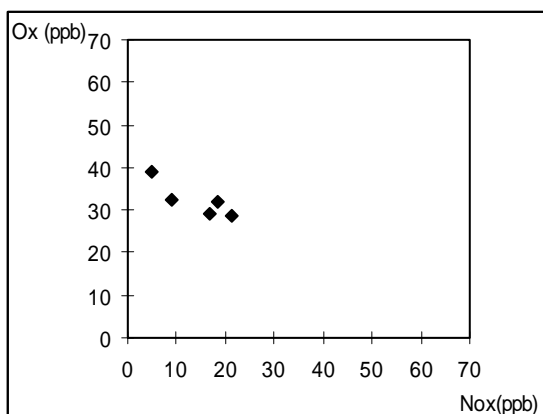


図 3.1.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

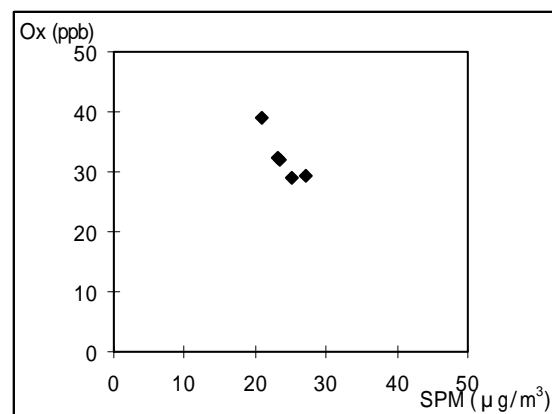


図 3.1.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係



### 3.1 富山県

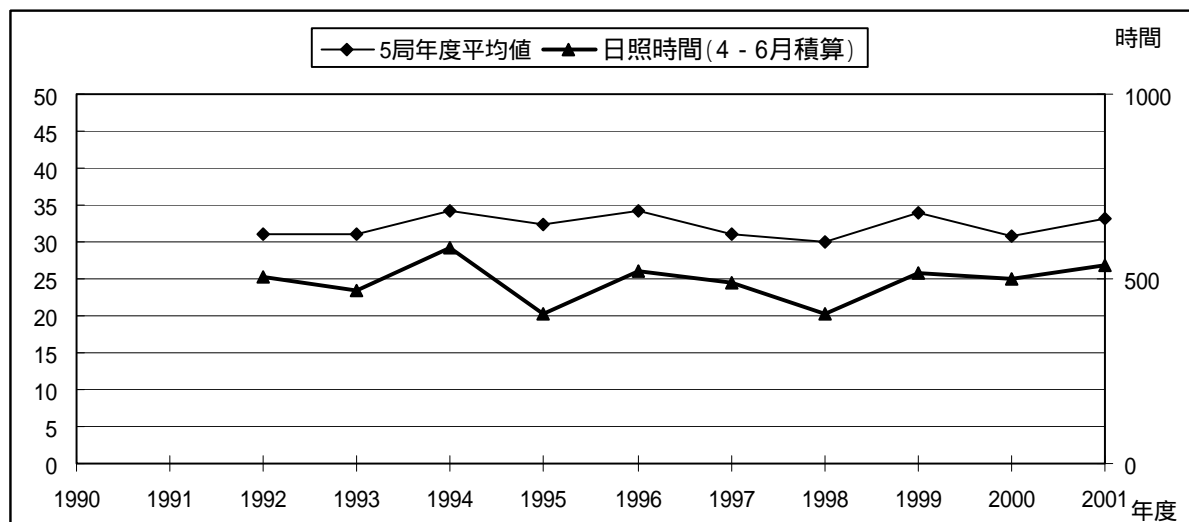


図 3.1.12 富山県オキシダント濃度年度別平均値と春季日照時間

---

## 福井県におけるオキシダント濃度

福井県衛生環境研究センター 管理室 企画情報グループ 山田 克則

### 1. はじめに

福井県における大気汚染は、県外から流入してくる汚染と県内の発生源に由来する汚染が複合したものと考えることができる。オキシダントに関しては、日本海からの北西季節風が卓越するときに環境基準より少し低いレベルの濃度を昼夜連続して観測することがよくある。この傾向は海岸部の測定局で特に著しい。これについては自然界のバックグラウンド濃度の寄与が大きいと考えられる。一方、春～夏季には南系の風が卓越するときに他県に隣接する地区の測定局で注意報レベルの高濃度を観測することがある。これについては関西あるいは中京方面からの汚染の流入に県内の発生源からの寄与が複合していると考えられる。環境基準との比較ではオキシダントについては全局で基準未達成である。浮遊粒子状物質については黄砂観測時に基準濃度を超過する事例がある。二酸化窒素、一酸化炭素については全局で基準を達成している。二酸化硫黄については一時、三宅島の噴火ガスの影響で基準濃度を超過した事例があったが最近は収まっている。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

福井県を南北に縦断する国道8号線、JR北陸線沿いに、北から坂井地区、福井市、鯖江市、武生市、敦賀市が位置する。

坂井地区は主として米作地帯であるが、日本海に面した北西部には福井臨海工業地帯が立地する。平野部は坂井地区から内陸方向に福井市、鯖江市、武生市へと連続している。

敦賀市は福井県の南の玄関口で、峠を越えると滋賀県である。同市は東、南、西を山（標高約800m）に囲まれ、北側は日本海（敦賀湾）に面する。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 選定理由

坂井地区、福井市、鯖江市、武生市、敦賀市を代表する測定局として三国局、福井局、神明局、武生局、敦賀局を選定した。これらの測定局ではオキシダント、窒素酸化物、浮遊粒子状物質を長期にわたり継続的に測定している。

- ・ 測定方法

オキシダントの乾式測定方法は2000年度から武生局で、2001年度から神明局、敦賀局で導入した。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 1994 年度に極小、1996 年度に極大、1998 年度に極小、その後漸増傾向。

#### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 高濃度を多く観測した年度：1990(H2)、1996(H8)、2001(H13)年度。  
(福井県では 1978(S53)、1990(H2)、2002(H14)年度に光化学スモッグ注意報を発令)
- ・ 県内における違い：過去の注意報発令地域はいずれも敦賀地域(福井県南部)

#### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 季節変化  
平均濃度は 1 月から上昇し、5 月に最高となり、6、7 月と低下し、以降横ばい。
- ・ 60ppb 以上の Ox が出現する季節  
3 月～8 月が多く、他の月は少ない。
- ・ 県内における違い  
1 年を通じて、海岸に近い三国、敦賀局の平均濃度が内陸部の他 3 局よりも高い。

#### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1994 年度に極小、1996 年度に極大、1998 年度に極小、その後漸増傾向。
- ・ 測定方法との関係：乾式採用局(神明、武生、敦賀)で 2001 年度の濃度上昇が顕著。

#### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 1998 年度以降、低濃度域(0～19ppb)の時間数漸減、40ppb 以上の濃度域で漸増傾向。

#### 3.6 NOx、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NOx の月別平均値  
12 月が極大、1～5 月は漸減、8 月まで横ばい、9 月～12 月に濃度上昇。
  - ・ SPM の月別平均値  
平均濃度は 1 月が極小、2～4 月は漸増、5 月にやや低下し、7 月または 8 月まで漸増、以後 1 月まで漸減。
  - ・ 気象との関連  
自動車からの寄与が大きい NOx は、夏季は強い日射により拡散が進んで低濃度になるものと考えられる。SPM は好天が続くと次第に濃度が上昇する傾向があり、好天が継続しやすい夏季に平均濃度が高くなるものと考えられる。
  - ・ 県内における違い
-

---

NO<sub>x</sub> については1年を通じて、郊外に位置する三国局の平均濃度が他局よりもかなり低く、SPM については海岸に近い三国、敦賀局で他局よりもやや低い。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係

- ・ 平均すると逆相関の関係にあり、O<sub>x</sub> 濃度が高い局（三国、敦賀）で NO<sub>x</sub>、SPM 濃度が低い。

## 4. まとめと今後の課題

福井県の O<sub>x</sub> 濃度は最近漸増傾向を示している。県民の健康被害の未然防止に資するため、O<sub>x</sub> 高濃度の発生要因や挙動の解明に努めていきたい。

### 3.2 福井県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

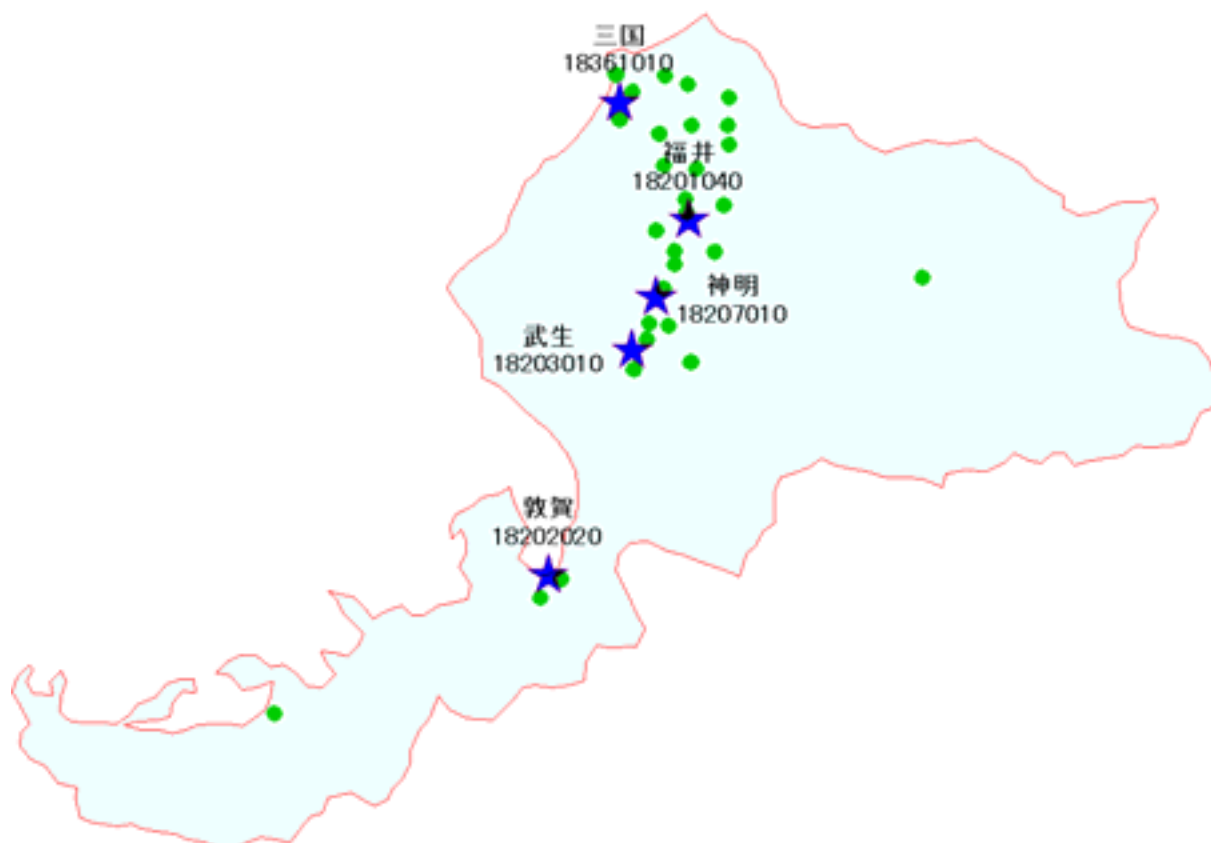


表 3.2 選定5局の属性情報(福井県)

測定局名	三国	福井	神明	武生	敦賀
国環研コード番号	18361010	18201040	18207010	18203010	18202020
測定局設置年月	1975年3月	1975年12月	1976年5月	1976年5月	1975年12月
オキシダントのデータ解析期間	1989年4月～2002年3月	1989年4月～2002年3月	1989年4月～2002年3月	1989年4月～2002年3月	1989年4月～2002年3月
周辺状況	三国町の郊外西約1000mに日本海(福井港)三国西小学校敷地内	福井市の中心付近南約500mに繊維工場有福井市東公園敷地内	鯖江市の市街地東約500mに国道8号線有神明小学校敷地内	武生市の市街地武生第一中学校敷地内	敦賀市の市街地北約500mに日本海(敦賀湾)敦賀地方合同庁舎敷地内
測定局移設状況	なし	なし	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
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)	1992年4月 OX OXW	1991年4月 OX OXW	1992年4月 OX OXW 2001年5月 OXW O3UV	1992年4月 OX OXW 2000年4月 OXW O3UV	1992年4月 OX OXW 2001年5月 OXW O3UV
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、O3UV は紫外線吸収法を示す。

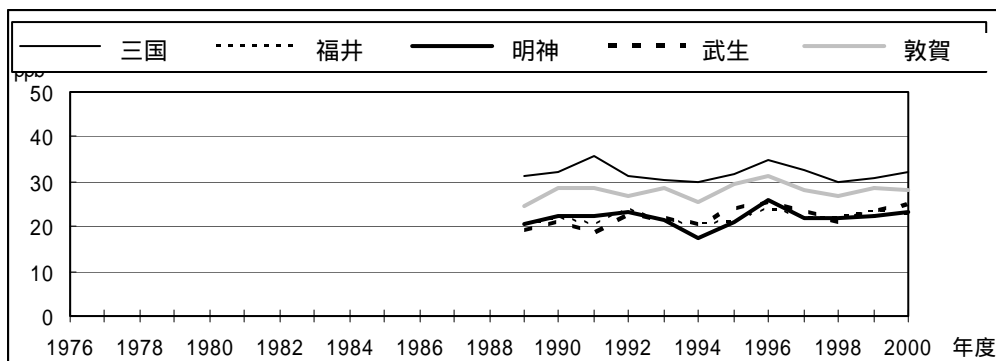


図 3.2.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

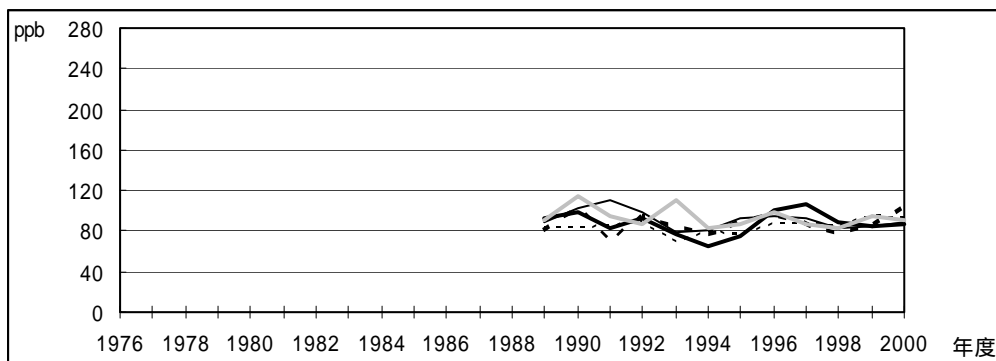


図 3.2.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

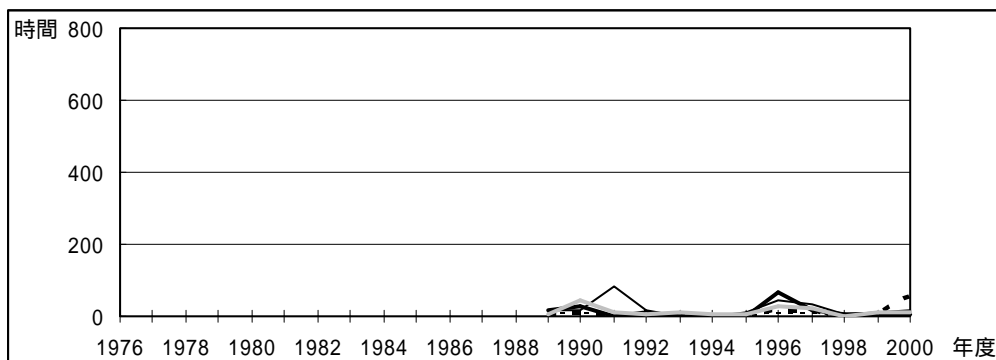


図 3.2.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

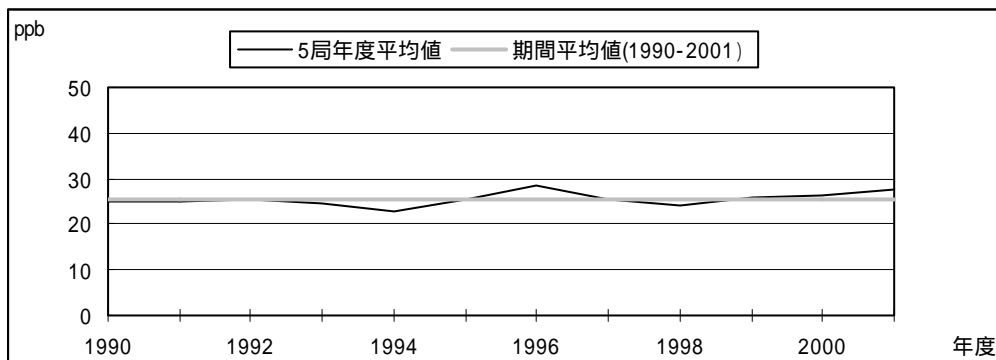


図 3.2.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

### 3.2 福井県

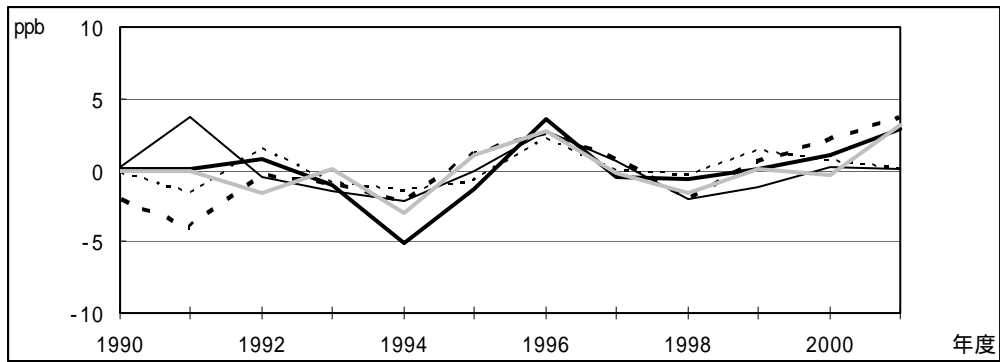


図 3.2.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

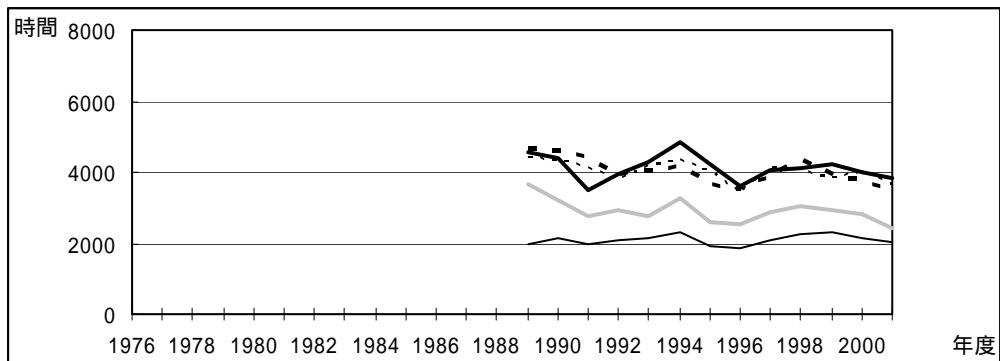


図 3.2.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

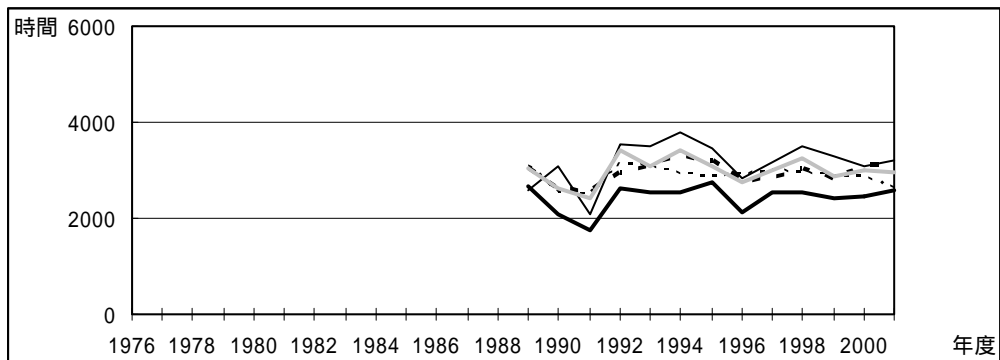


図 3.2.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

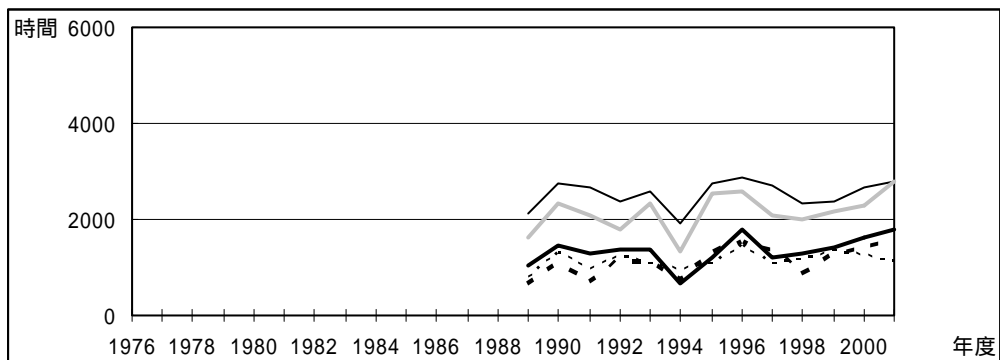


図 3.2.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

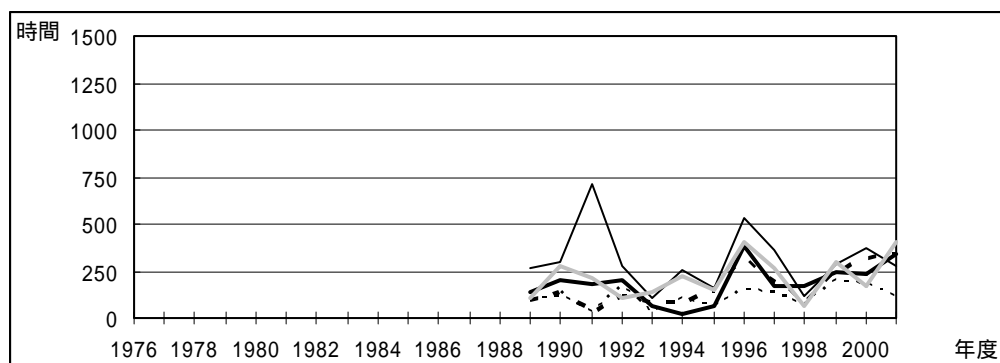


図 3.2.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

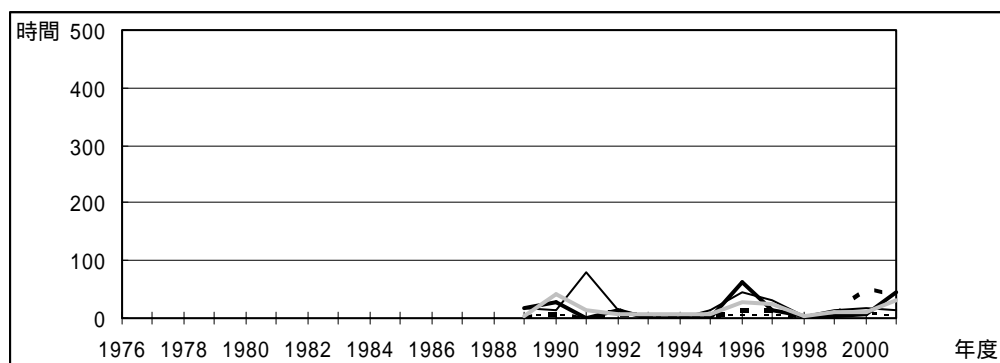


図 3.2.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

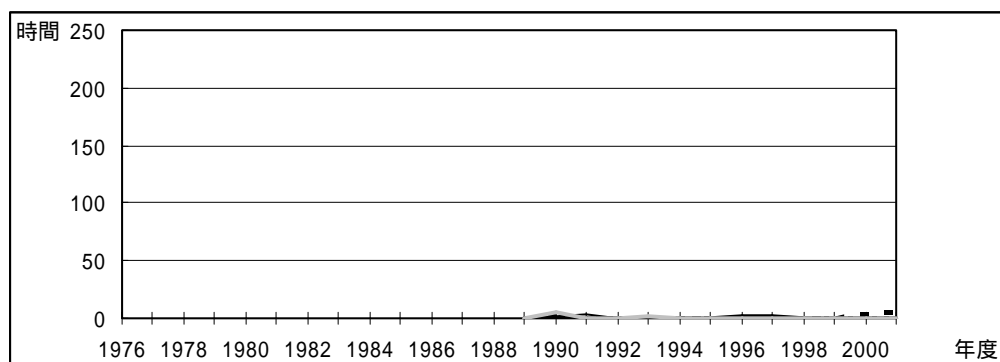


図 3.2.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

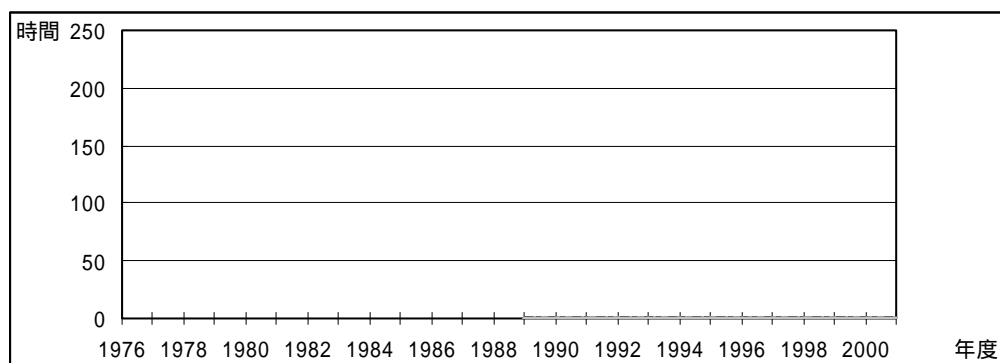


図 3.2.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)



3.2 福井県

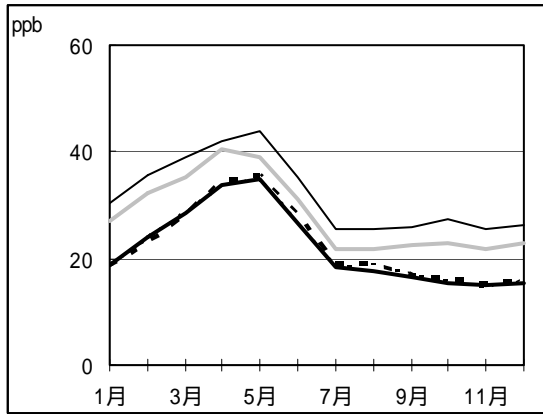


図 3.2.6 Ox 濃度の月別平均値

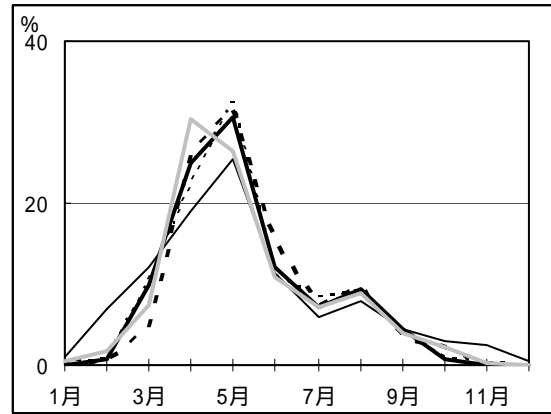


図 3.2.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

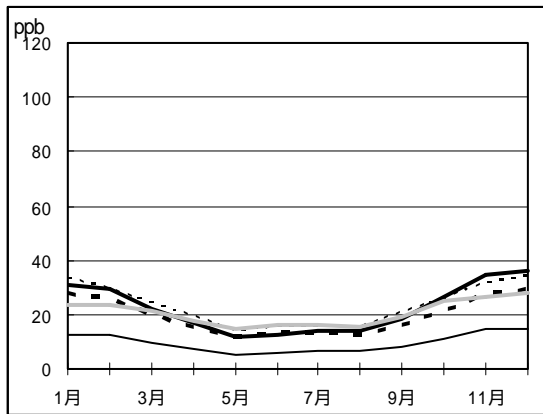


図 3.2.8 NOx 濃度の月別平均値

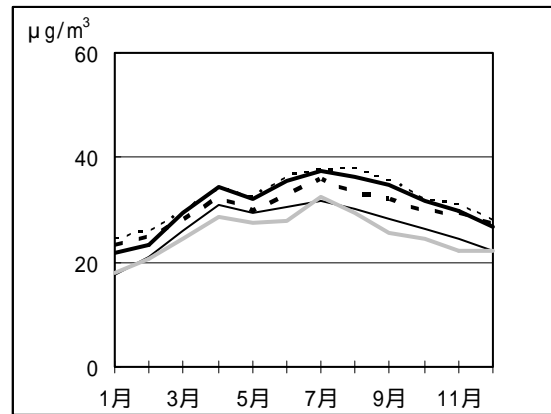


図 3.2.9 SPM 濃度の月別平均値

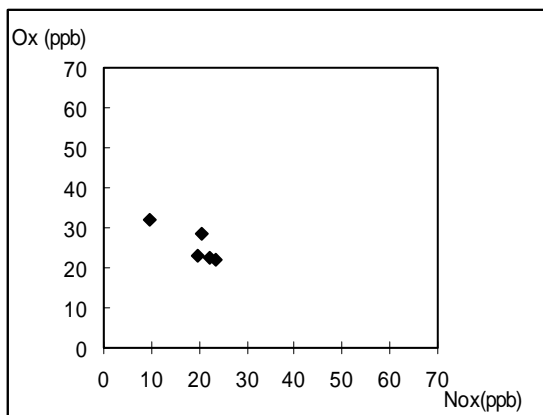


図 3.2.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

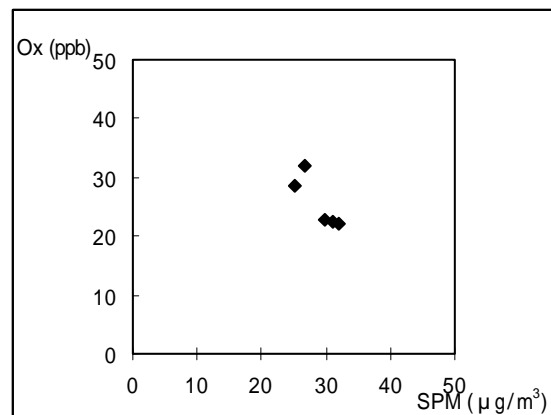


図 3.2.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 長野県におけるオキシダント濃度

長野県衛生公害研究所 野溝 春子

### 1. はじめに

長野県は本州中央部に位置し、周囲を飛騨山脈、赤石山脈等 3000m 級の山々に囲まれ、天竜川と木曾川が太平洋側へ、千曲川(信濃川)と姫川が日本海側へと流れ出ている。また、県内は八ヶ岳や木曾山脈等の高山または低山により分断され、盆地や谷となっている。隣接する県は、新潟、群馬、埼玉、山梨、静岡、愛知、岐阜、富山の 8 県に及ぶ。南北に長く、また複雑な地形のため、気候特性は極めて多様である。全県的には内陸気候であるが、北は日本海側気候的特性、南は太平洋側気候的特性が強く、また山岳気候や盆地の特性を併せ持っている。

大気環境は概ね良好で、二酸化硫黄、二酸化窒素は環境基準を達成しているが、浮遊粒子状物質は年度によっては一部で環境基準を超えることがあり、光化学オキシダントは全局で環境基準を超えている。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 衛生公害研究所（衛公研）

長野県北部の長野市にあり、標高 360m である。局舎は研究棟南側の薬草園の中にあり、東側は裾花川の堤防に面している。長野盆地は、千曲川が南西から北東へ流れ、盆地の南端は狭い谷間を通じて上田盆地と「く」の字につながっている。衛公研は長野盆地の西縁部に位置し、犀川が峡谷を抜け出た開口部に近い。衛公研の周辺は主に住宅地で、わずかに農地が残っている。上信越自動車道と長野自動車道、及び国道 18 号線と 19 号線が長野盆地で合流し、衛公研東側約 300m に交通量の多い国道 117 号線、北 500m に国道 19 号線が通っている。

- ・ 松本合同庁舎

松本市郊外にあり、標高 587m である。局舎は庁舎 1 階にある。松本盆地は長野県中西部に位置し、ほぼ南北に長く、奈良井川が南から北へと流れて梓川と合流し、犀川となる。盆地の北は谷となり、新潟県糸魚川市を経て日本海に至る。松本市の西には 3000m 級の北アルプス連峰、東には 2000m 級の美ヶ原がある。合庁西側は農地で、その先の、合庁から 500m に長野自動車道が南北に通っている。他の三方には事業所や飲食店があり、合庁南側 500m には交通量の多い国道 158 号線が通っている。

- ・ 上田合同庁舎

上田市の中心部に近く、標高 458m である。局舎は庁舎の東側、駐車場の隅にある。テニスコートが次第に駐車場として使用されるようになり、現在は未舗装の駐車場となっている。合庁周辺は、公共施設、学校、住宅等が多く、北西側 200m に国道 18 号線が通って

---

---

いる。上田盆地は長野県中東部に位置し、千曲川が東南から西北へと流れている。盆地の北側の山沿いに上信越自動車道が通り、盆地の東は碓氷峠を経て群馬県である。過去の調査により、東京湾岸の汚染物質が群馬県側から移流し、夕方以降のオキシダント濃度が高くなる場合があることが解明されている。

- ・ 飯田合同庁舎

飯田市の中心部にあり標高 488m である。局舎は庁舎の北側、駐車場の隅にあり、その北側は、断崖となっている。伊那盆地は長野県南部に位置し、南北に長く、諏訪湖に端を發した天竜川が静岡・愛知県境へと流れ下っている。飯田市は伊那盆地の南、木曾山脈の扇状地にある。合庁周辺は、公共施設、学校、住宅等が多く、北西側 1.5km に中央自動車道が通っている。中央自動車道が恵那山トンネルを抜けると岐阜県である。

- ・ 諏訪合同庁舎

諏訪市の郊外にあり、標高 761m、諏訪湖に近い。局舎は庁舎の南西側、駐車場の隅にあり、上川の堤防道路に面している。合庁の北東 1.5km には国道 20 号線が通っている。諏訪盆地は長野県のほぼ中央に位置し、北には 2000m 級の山々、東には 3000m 級の八ヶ岳連峰がある。諏訪盆地の南東は山梨県側に開け、盆地南西の山沿いを中央自動車道が通っている。

- ・ 5 局とも近傍に大きな固定発生源はない。

- ・ 光化学スモッグ注意報の発令対象地域に指定されているのは、長野市と松本市であるが、いずれも過去に注意報の発令はない。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 選定理由

5 局はそれぞれ長野県内の主な盆地の中心的都市である。

- ・ 移設状況

5 局とも 1990 年度以降の移設はない。

- ・ 測定方法

5 局は全て湿式のオキシダント計により測定しており、1990 年度から 1992 年度にかけて、自動洗浄無しから自動洗浄有りに変わっている。また、上田合庁では 1999 年 3 月に、松本合庁では 2001 年 2 月に測定機を更新しているが測定方法は変わっていない。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 全期間、1985 年度以降、1990 年度以降の増減傾向

1992 年度以降はほぼ横這い状態とみられる。

- ・ 増加、減少の傾向が特に大きかった期間、年度

増加の傾向が特に大きかった年度：1994 年度、1996 年度

減少の傾向が特に大きかった年度：1993 年度、1998 年度

---

---

- ・ 測定方法との関係

1990～1992年度は自動洗浄機能付きの測定機への更新時期であった。

### 3.2 高濃度Ox(80ppb以上、最大値)の発生状況

- ・ 発生時間の経年的な増減傾向

増減傾向はみられない。

- ・ 特に多く観測した年度

1994年度は、長野及び上田で時間数が特に多い。1996年度は長野のみ時間数が多いが、この年上田は、4、5月の欠測が多かった。

これらは、関東からの移流が多かったためとみられる。

上田では、1991、1992、1994、2000年度に140ppbを超えている。飯田でも、1992、2000年度に140ppbを超えている。これらは17～19時を中心とした時間帯に出現しており、上田では南東系の風、飯田では南系であることから、県外からの移流とみられる。

- ・ 県内における発生状況の違い

松本及び飯田では1999年に最も多く、諏訪では1998年に最も多い。

### 3.3 Ox濃度の季節的な特徴

- ・ 月別平均値の季節的变化

月別平均値が最も高かったのは、松本合庁では4月、他4局では5月であった。また、最も低かったのは11月または12月であった。諏訪では、9月にも小さなピークがみられた。

- ・ 60ppb以上のオキシダントが出現する季節

月別60ppb以上時間数は5局とも5月が最多であった。時間数最少は11月～2月と時期的な違いが出たものの、10月～2月はどの地点も出現率2.7%以下であり、数値的な差は僅かであった。

- ・ 高濃度オキシダントが発生する時期

80ppb以上のオキシダントが発生する時期は3月から10月であった。

### 3.4 Ox濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1990年度以降の増減傾向

5局年度別平均値及び局別の年度平均値はともに増加傾向であった。

- ・ 平均値(1990～2001年)との偏差が大きかった機関、年度

5局年度別平均値と平年値との偏差については、1990年度及び1991年度でマイナスの偏差が特に大きく、1994年度、1996年度及び1997年度はプラスの偏差がやや大きかった。1995年度は衛公研のみ大きなマイナスの偏差となっているが、5月の欠測が多かったことが一因とみられる。1998年度は5局平均でややマイナスの偏差であったが、局別では衛公研と松本合庁の落ち込みが著しく、諏訪合庁ではややプラスの偏差であった。

- ・ 測定方法との関係

---

---

Ox 測定装置の自動洗浄への切り替わりは、上田合庁 1991 年 1 月、衛公研 1991 年 6 月、松本合庁 1991 年 12 月、飯田合庁 1992 年 5 月、諏訪合庁 1993 年 1 月であった。いずれの局でも更新の翌年度の平均値は、他局の増減に関わりなく、前年度に比べ増加していた。

測定機器更新の影響を排除するため、1993 年度～2001 年度の Ox 濃度について検討したところ、年平均値の傾向は、衛公研、諏訪合庁で増加、上田合庁で微増、松本合庁で減少、飯田合庁で微減を示した。また、1993 年度～1998 年度は 5 局の増減が一致しないが、1998 年度以降は 5 局とも増加傾向を示した。2000 年度から 2001 年度へかけて衛公研の増加が大きい、2002 年 1～3 月の欠測が多かったためとみられる。

- ・ 気象状況との関係

気象官署のある長野、松本、飯田、諏訪の高温日数と、1993 年度～2001 年度の Ox 濃度とを比較したところ、1993 年は気象官署の 4 地点とも 25 以上の日数、30 以上の日数、35 以上の日数がともに最少であったが、1993 年度の 5 局年度別平均値の平年値との偏差のマイナスは僅かであった。最も減少が大きかった局は上田合庁、次いで諏訪合庁であった。他の 3 局の偏差は僅かにプラスまたはマイナスであった。上田合庁では関東からの移流によりオキシダント濃度が高くなることが既に報告されている。また、諏訪合庁では南東寄りの風の時にオキシダント濃度が高くなる場合が多く、山梨県側から移流の可能性がある。1993 年は寒い夏のために熱的低気圧が発達せず、県外からの移流が少なくなつて 2 地点の平均値が低くなったものと推察される。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

#### 各ランクの経年的な増減傾向

- ・ 0～19ppb

松本合庁、飯田合庁では 1990 年度及び 1991 年度に時間数が著しく多かった。1993 年度以降の各局の増減は一致しないが、全体的傾向は横這いとみられる。1998 年度は諏訪合庁を除く 4 局で増加している。また、2001 年度は 5 局とも減少している。

- ・ 20～39ppb

各局ともほぼ横這いであるが、1991 年度の飯田合庁の減少が著しい。この年の飯田合庁の 11 月及び 12 月の測定時間数が少なかったことが一因とみられる。

- ・ 40～59ppb

1990 年度及び 1991 年度の飯田合庁が特に少ない。1993 年度以降の傾向は、衛公研と上田合庁はほぼ横這い、松本合庁と飯田合庁は減少、諏訪合庁は増加であった。

- ・ 60～79ppb

1990 年度及び 1991 年度の飯田合庁が特に少ない。1993 年度以降、松本合庁は減少傾向、諏訪は増加傾向、その他はほぼ横這いであった。

- ・ 80～99ppb

1994 年度の衛公研、上田合庁は特に多かった。1996 年度は衛公研だけが多かったが、上田で少なかったのは 4 月、5 月に欠測が多かったためとみられる。松本合庁は 1992 年度

---

---

が最多、飯田合庁と諏訪合庁は 2000 年度が最多であった。

- 100～119ppb

衛公研と上田合庁は 1994 年度が最多であった。松本合庁は 1992 年度が最多、飯田合庁は 2000 年度が最多、諏訪合庁は 1998 年度が最多であった。

- 120ppb 以上

衛公研は 1997 年度のみ、上田合庁は 1994 年度が最多であったが 2000 年度、1992 年度、1991 年度の順で多かった。飯田合庁は 2000 年度が最多で、1992 年度にも若干見られた。松本合庁には 120ppb 以上は出現していなかった。

### 120ppb 以上の出現について

- 上田合庁と飯田合庁の 120ppb 以上出現時刻は 16 時～20 時、風向は上田合庁で東南東～南南東、飯田合庁では南南東～南西であった。これにより、県外からの移流による高濃度とみられる。なお、出現した月は 5 月、6 月及び 7 月であった。

### 測定方法との関係

- 1992 年度以前は、0～19ppb が多い。これは自動洗浄装置が無かったためとみられる。

### 気象状況との関係

- 長野では 1994 年に 35 以上の日数が最多で、衛公研の 60ppb 以上、80ppb 以上、100ppb 以上の時間数も最多であった。2000 年は 30 以上の日数が 1992 年度以降での最多であったが、60ppb 以上、80ppb 以上の時間数は多くなかった。1993 年は 30 以上の日数が最少であったが、60ppb 以上、80ppb 以上の時間数ともに 1998 年度が最少であった。1998 年は 25 以上の日数が最多であったが、30 以上の日数は少なく、35 以上の日数は 1 日であった。
- 松本合庁では 80ppb 以上の時間数が 1992 年度に最多であったが、25 以上の日数、30 以上の日数とも中程度で、35 以上の日数は少な目であった。60ppb 以上時間数が最多であった 1997 年度も高温日数は多くなかった。松本では、気温以外の要素の影響が大きいものとみられる。
- 飯田合庁で 60ppb 以上、80ppb 以上及び 100ppb 以上の時間数が最も多かったのは、2000 年度であり、次いで 1994 年度であった。飯田では 2001 年に 35 以上の日数が最多で、25 以上の日数及び 30 以上の日数も多かったが、60ppb 以上の時間数は 1993 年度以降最少であった。
- 諏訪でも高温日数は 1994 年に最多であったが、諏訪合庁で 60ppb 以上、80ppb 以上及び 100ppb 以上の時間数が最も多かったのは、2000 年度であった。2000 年は 25 以上の日数が多かった。

以上のように、年間高温日数と高濃度オキシダント出現時間数とは必ずしも一致していない。高温の出現時期(月)や窒素酸化物濃度の検討が必要と思われる。

## 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- NO<sub>x</sub> 月別平均値

月別平均値が最小となるのは、諏訪合庁で 5 月、松本合庁で 6 月、他 3 局では 8 月であっ

---

---

た。4～9月、いずれの局の平均値も低かった。また、最大となるのは、5局ともに12月であった。

- ・ SPM 月別平均値

諏訪合庁では1月に月別平均値が最小、7月に最大となり、4月と11月に極く小さなピークが見られた。他4局では1月または2月に最小となり、7月と11月～12月に大きなピークを持つ2山型となった。4局とも最大値は11月～12月にあった。

- ・ 高濃度のNO<sub>x</sub>、SPMが発生する時期、気象状況

- ・ 200 μg/m<sup>3</sup>を超えるSPMは、5月を除く各月で発生がみられたが、1997年度以降の発生は僅かである。
- ・ 200ppbを超えるNO<sub>x</sub>は主に11月から2月にかけて発生している。これは、強い接地逆転層が形成される時期に当たる。1995年12月及び1996年2月の衛公研のNO<sub>x</sub>は特に高濃度となっており、1995年度のO<sub>x</sub>平均値を低下させた一因とみられる。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係

- ・ O<sub>x</sub> 濃度 / NO<sub>x</sub> 濃度の最大は長野の1.42、最小は諏訪の0.95であった。
- ・ O<sub>x</sub> 濃度 / SPM 濃度の最大は諏訪の1.07、最小は飯田の0.81であった。
- ・ 県内の状況の違い  
5局はいずれも県内では大きな都市であり、環境が似かよっているために、濃度比にはあまり差がなかったとみられる。
- ・ 1993年度～2001年度のNO、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>の月平均値の傾向は、衛公研と飯田合庁が減少、松本合庁と諏訪合庁が増加、上田合庁が微増であった。しかし、上田合庁については、1998年度以降は減少傾向がみられる。

## 4.まとめと今後の課題

長野県では、衛生公害研究所、松本合同庁舎、上田合同庁舎、飯田合同庁舎、諏訪合同庁舎の5局を選定して解析を行った。

1990年度～2001年度のO<sub>x</sub>濃度年度別平均値は、1990年度～1992年度に特に低い値がみられたが、この間は対象5局の機器更新の時期に当たり、各局とも自動洗浄装置のついた測定機に変わった。傾向を解析するに当たり、測定方法による差を除くため、1993年度～2001年度について検討したところ、年平均値の増減傾向は、3局が増加、2局が減少であった。しかし、1998年度以降は5局とも増加傾向であった。

高温日数と濃度ランク別時間数との関係は必ずしも一致しなかったが、高温の出現時期についての検討が必要と思われる。

120ppb以上のO<sub>x</sub>高濃度は上田と飯田でみられたが、これらは全て夕刻から夜にかけて出現していること、及び高濃度時の風向から、県外からの移流とみられる。

O<sub>x</sub>月別平均値は4、5月に最大値となり、11、12月に最小値となった。また、60ppb

---

以上の時間数は5月に最多、11月～2月に最少であった。

OxはNOにより消滅するため、NOxと合わせた経年変化を検討する必要があると思われる。



### 3.3 長野県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.3 選定5局の属性情報(長野県)

測定局名	衛生公害研究所	松本合同庁舎	上田合同庁舎	飯田合同庁舎	諏訪合同庁舎
国環研コード番号	20201030	20202050	20203010	20205010	20206010
測定局設置年月	1971年4月	1984年11月	1972年6月	1974年9月	1973年5月
オキシダントのデータ解析期間	1990年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月
周辺状況	長野市郊外住宅地・農地 川に隣接 標高 360m 薬草園の中に局舎がある	松本市郊外西側 500m に高速道路 標高 587m 庁舎内に局がある	上田市街地 国道 18 号線に近い 標高 458m 合庁駐車場の隅に局舎がある	飯田市街地 河岸段丘の縁 標高 488m 合庁駐車場の隅に局舎がある	諏訪市郊外 川に隣接 諏訪湖の南東 1 km 標高 761m 合庁駐車場の隅に局舎
測定局移設状況	なし	なし	なし	なし	なし
周辺状況の変化	農地が減少 住宅が増加	農地が減少 店舗等増加	テニスコート 駐車場	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)	1991年6月 OX OXW 2003年3月 OXW O3UV	1991年12月 OX OXW 2001年2月 OXW OXW	1991年1月 OX OXW 1999年3月 OXW OXW	1992年5月 OX OXW	1993年1月 OX OXW
備考	長野県北東部に位置し、新潟、群馬県に近い	長野県中西部に位置し、岐阜県に近い。谷は新潟県側に通じている	長野県中東部に位置し、群馬県に近い	長野県南部に位置し、静岡、愛知、岐阜各県に近い	長野県中央部に位置し、山梨県に近い

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。

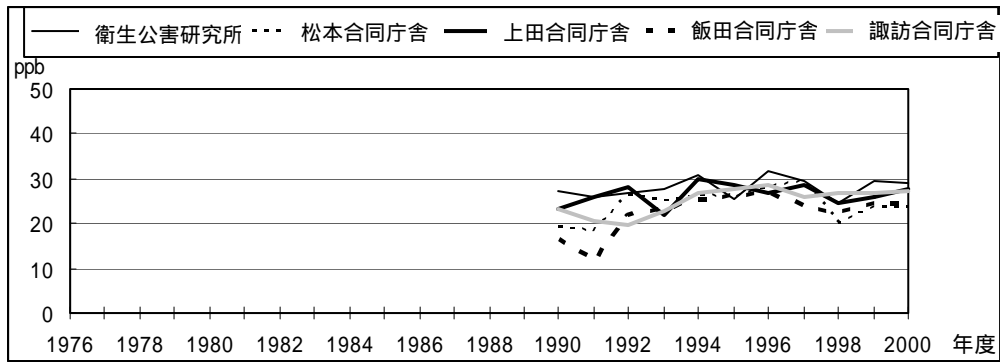


図 3.3.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

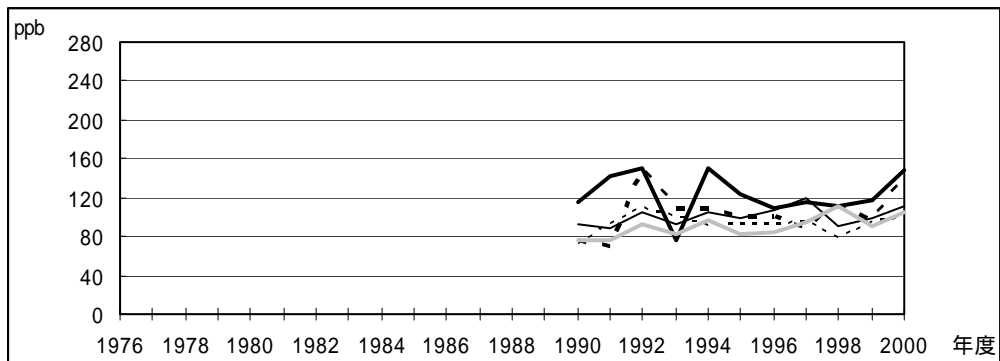


図 3.3.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

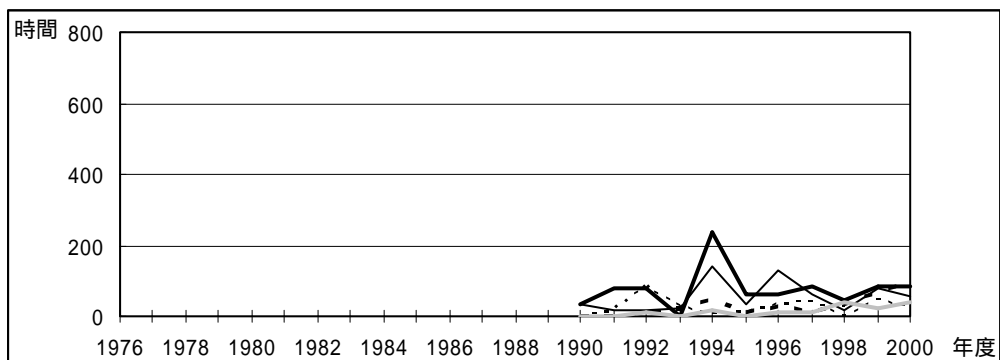


図 3.3.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

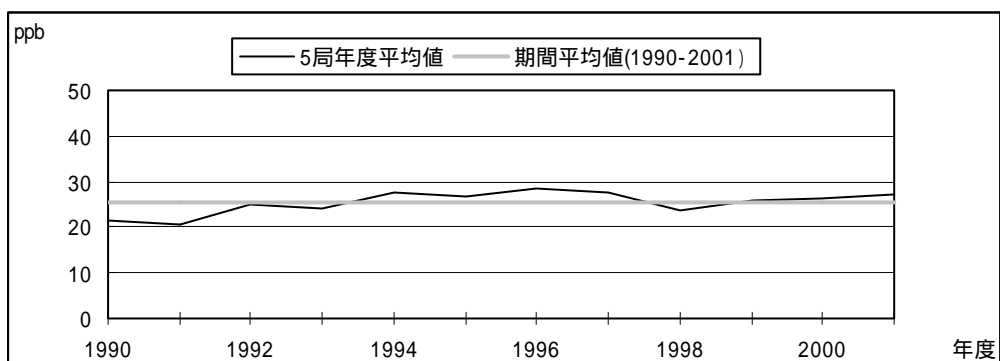


図 3.3.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

### 3.3 長野県

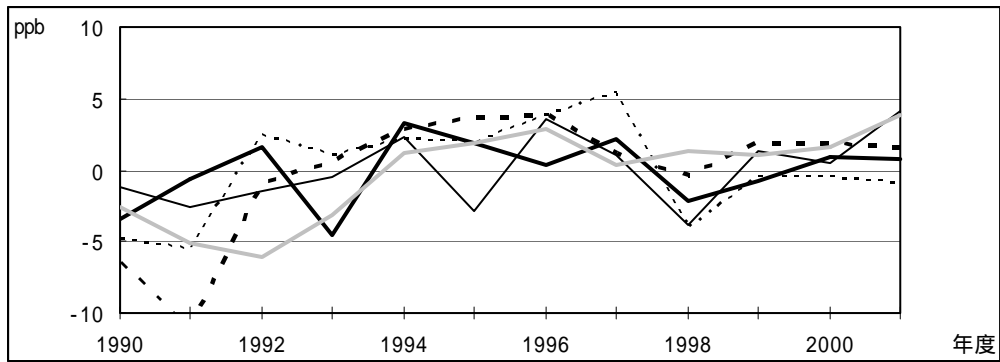


図 3.3.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

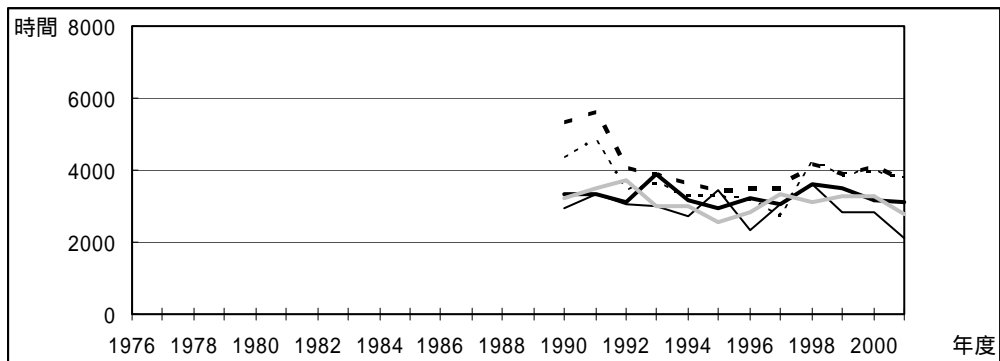


図 3.3.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

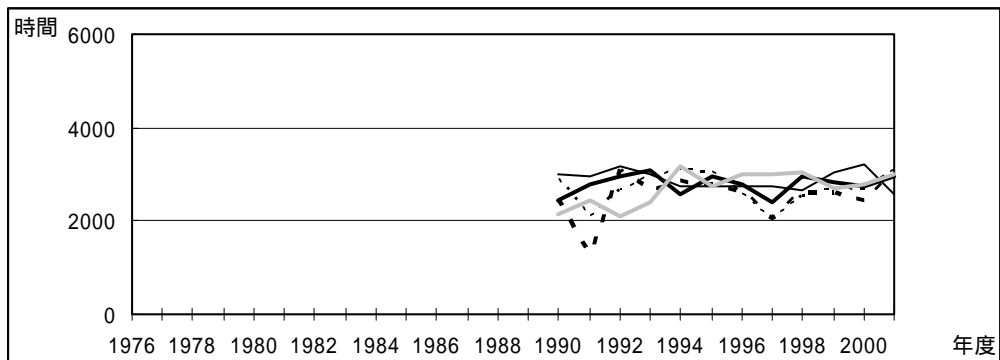


図 3.3.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

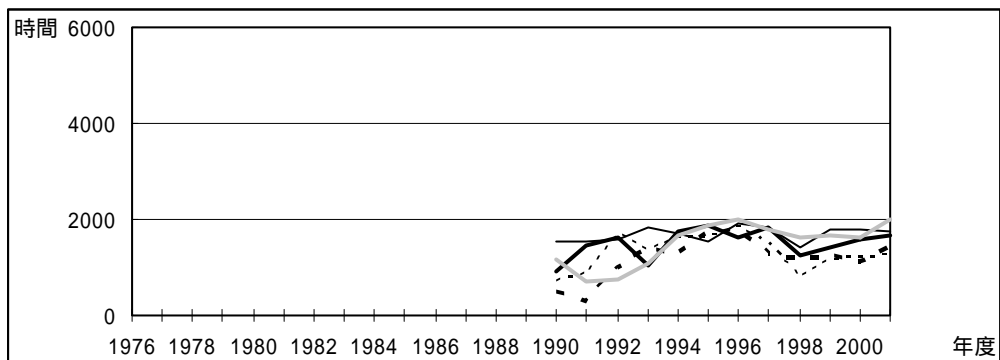


図 3.3.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

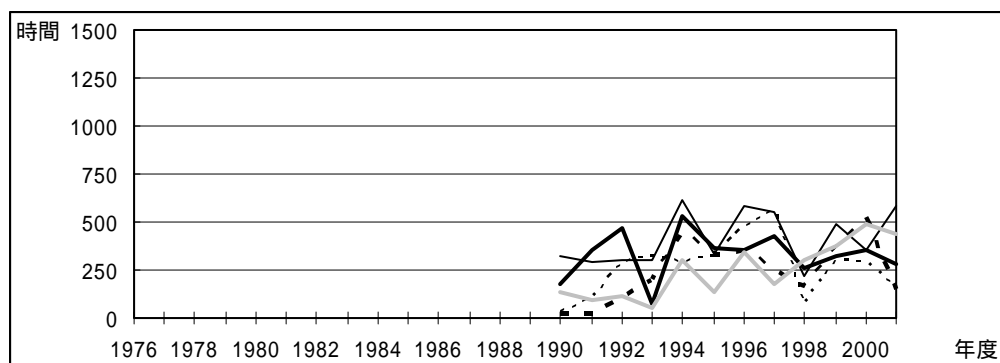


図 3.3.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

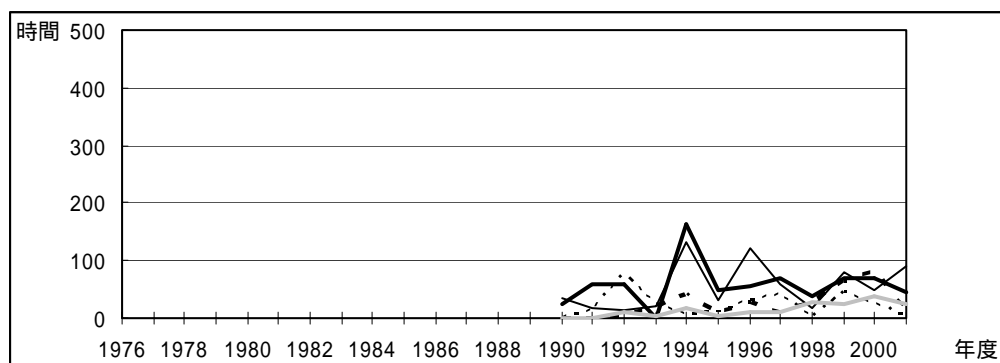


図 3.3.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

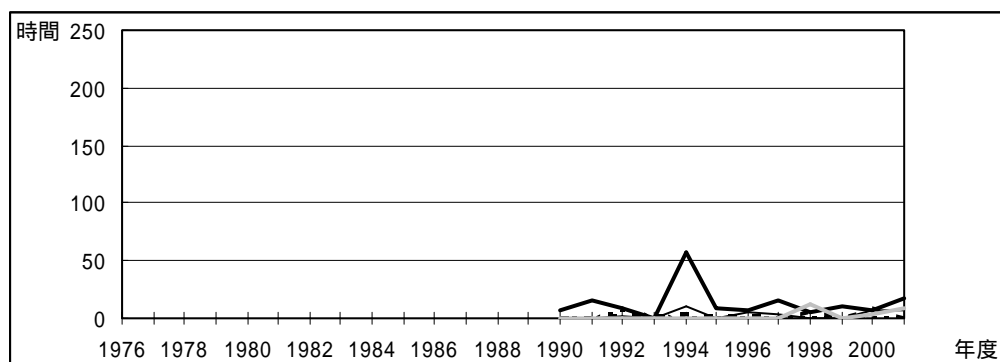


図 3.3.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

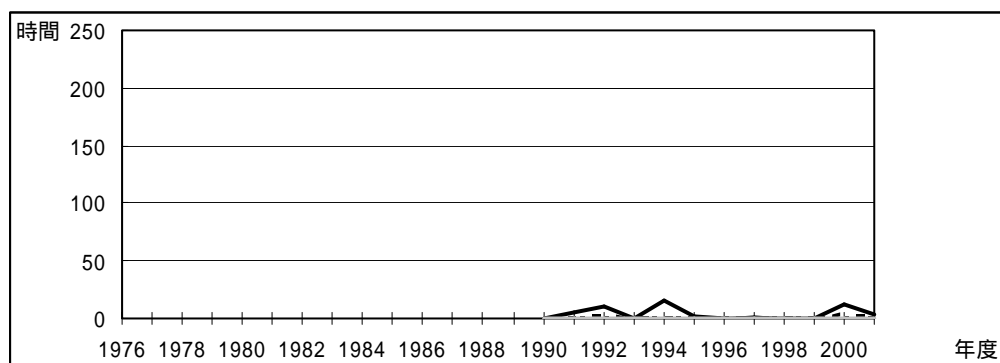


図 3.3.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

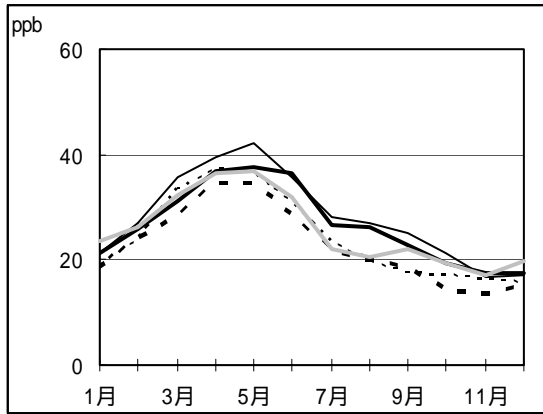


図 3.3.6 Ox 濃度の月別平均値

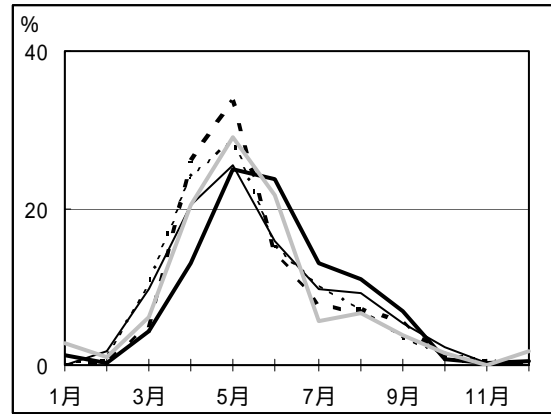


図 3.3.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

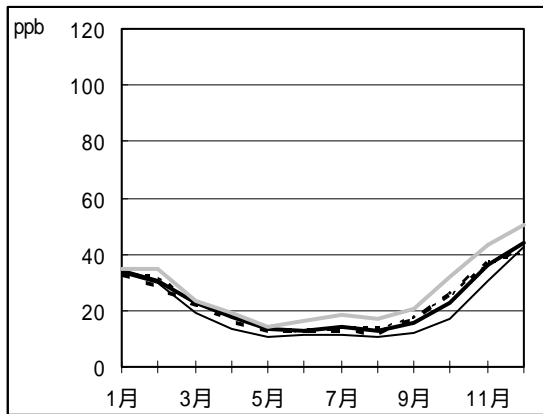


図 3.3.8 NOx 濃度の月別平均値

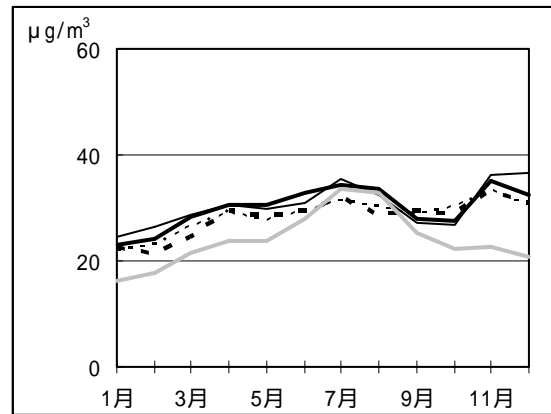


図 3.3.9 SPM 濃度の月別平均値

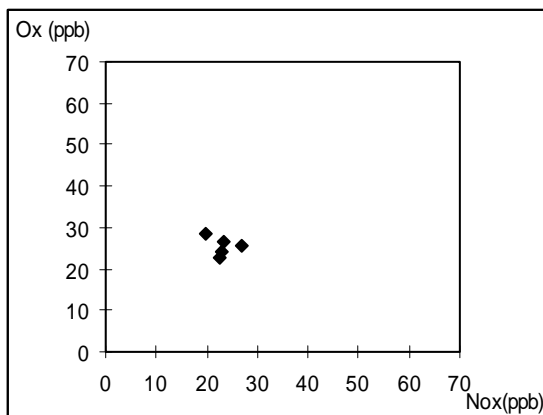


図 3.3.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

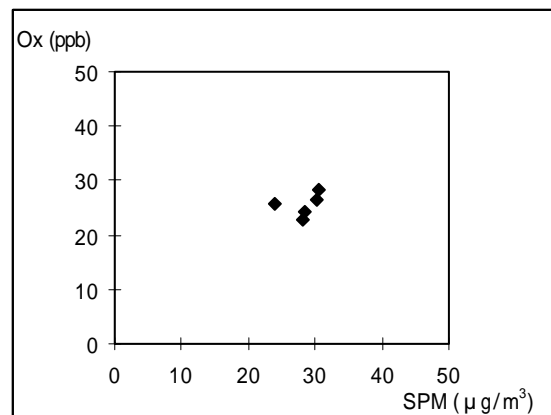


図 3.3.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 岐阜県におけるオキシダント濃度

岐阜県保健環境研究所 三原 利之、重村 克己、角田 寛

### 1. はじめに

岐阜県における大気汚染の概況は、光化学オキシダントと浮遊粒子状物質について、環境基準を超過する場合がある。光化学オキシダントについては、毎年全ての局で超過しており、夏季のよく晴れた日には濃尾平野とその周辺地域における局で、光化学オキシダント注意報の発令に至る場合がある。また、浮遊粒子状物質についても、春季に超過する場合がある。これらの原因となる大規模な発生源は県内には見られないことから、岐阜県における大気汚染の原因は、他地域からの移流と県内の固定発生源・移動発生源による汚染が複合している可能性が考えられる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### ・ 選定理由

岐阜県は、県南部の美濃と北部の飛騨地域に大別され、美濃はさらに西から東にかけて、西濃、岐阜、中濃、東濃地域に細分される。測定局は各地域に配備されているが、岐阜地域では、岐阜市（人口 40 万人）にある岐阜中央局と各務原市（人口 13 万人）にある各務原局を県内で最も人口の多い地域として選定した。西濃地域では、大垣市（人口 15 万人）にある大垣中央局を最も工場の多い地域として、東濃地域では、多治見市（人口 10 万人）の多治見局と中津川市（人口 5 万人）の中津川局を盆地地域として選定した。これらの局のある濃尾平野とその周辺地域では、夏季には伊勢湾からの海陸風が吹き、冬季には北西の季節風が吹く。これら 5 局の設置場所は、いずれも市の中心部であり、周辺に大規模な発生源はない。

#### ・ 移設状況

各務原局が、1999 年度に 3 km 東へ移動した。他の局は移設されていない。

#### ・ 測定方法

岐阜中央局が 1998 年度より、各務原局が 1999 年度より乾式法になった。その他の期間は全て湿式法で測定されている。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- 各測定局の年平均値は、1990 年度以前は、ほぼ横ばいであった。しかし 1990 年度以降では、年度毎の変化はあるものの、増加する傾向が見られた。1990 年度以降において、増加が特に大きかった年度は 1994 年度であり、減少が大きかった年度は 1993 年度と 1998 年度であった。1990 年度から 2000 年度における岐阜の平均日照時間は、2061 時間であ

### 3.4 岐阜県

---

るが、これらの年度における年間日照時間は、1994年度が2373時間、1993年度と1998年度がそれぞれ1939時間、1854時間(アメダスより)となっており、年間日照時間の長短とオキシダントの増減に関係があるように考えられた。

#### 3.2 高濃度Ox(80ppb以上、最大値)の発生状況

- ・ オキシダント年最大値経年変化  
1990年度から2000年度の各年度において、多治見局の年最大値が、5局中最も高くなるが多かった。(11年中6年、最大値：160ppb)
- ・ オキシダント80ppb以上時間数経年変化  
1990年度から2000年度における80ppb以上の時間数の傾きは、いずれの局も増加した。特に多くの時間数が観測された年度は、1994年度(多治見局)、1996年度(多治見局)、1997年度(各務原局)、1999年度(各務原局)であり、いずれも200時間以上だった。

#### 3.3 Ox濃度の季節的な特徴

- ・ 月平均値の季節変動  
いずれの局も月平均値は、5月が最も高く27.3ppb(岐阜中央局)から32.9ppb(中津川局)の範囲であった。また、1月が最も低く9.1ppb(大垣中央局、多治見局)から10.6ppb(中津川局)の範囲であった。
- ・ オキシダント月別60ppb以上時間数(分布)  
60ppb以上のオキシダントの出現率は、いずれの局も5月が最も多く、21.4%(大垣中央局)から27.1%(中津川局)の範囲であった。

#### 3.4 Ox濃度年度別平均値と平年値(1990~2001)との偏差の状況

- ・ 1990年度から2001年度における5局平均で、1年間あたり平均0.63ppb増加しており、1990年度以降増加していたが、1990年度から2001年度の期間において、岐阜地域(岐阜中央局、各務原局)での平均値傾きが、5局平均値傾きの0.63ppbと比較して、それぞれ0.91ppb、0.94ppbと大きかった。東濃地域(中津川局)では、5局の期間平均値の19.2ppbと比較して、20.3ppbと高かった。

#### 3.5 Ox濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 1990年度から2001年度において、80ppbから99ppbの濃度範囲における時間数傾きは、岐阜地域(岐阜中央局、各務原局)と中津川局で、それぞれ10.6、12.1、14.0と増加する傾向が見られた。
- ・ 100ppbから119ppbの濃度範囲、120ppb以上の濃度範囲においても同様な傾向がみられた。

#### 3.6 NOx、SPM濃度の季節的な特徴

---

---

- ・ NO<sub>x</sub> の月平均値

いずれの局も 5 月から 8 月にかけて低く 15.9ppb(岐阜中央局)から 29.2ppb(多治見局)の範囲であった。また、12 月が最も高く、31.0ppb(岐阜中央局)から 75.2ppb(多治見局)の範囲であった。1 年を通じて多治見局が最も高く、岐阜中央局が最も低かった。

- ・ SPM の月平均値

いずれの局も 7 月が最も高く、36.0 μg/m<sup>3</sup>(各務原局)から 75.2 μg/m<sup>3</sup>(多治見局)の範囲であった。また、1 月が最も低くなっており、15.1 μg/m<sup>3</sup>(各務原局)から 26.6 μg/m<sup>3</sup>(中津川局)の範囲であった。1 年を通じて大垣中央局、多治見局、中津川局が比較的高く、各務原局が低い傾向があった。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係

- ・ NO<sub>x</sub>、SPM と O<sub>x</sub> 濃度の関係より、これらの間には、特に相関は見られなかった。

## 4. まとめと今後の課題

岐阜県におけるオキシダント濃度は、年平均値より、1990 年度から 2000 年度において増加していた。この期間における、オキシダント濃度の増加率は、岐阜地域(岐阜中央局、各務原局)と中津川局で大きかった。この傾向は、特に高オキシダント濃度(80ppb 以上)において顕著であった。1990 年度から 2000 年度における、年度ごとのオキシダント濃度の年最大値は、多治見局が、最も高くなるが多かった。

今後、オキシダントの高濃度事例について、原因解明などのより詳細な解析が必要である。また、夏季に高濃度となる SPM は、オキシダントが一因であると考えられるため、推移を見守る必要がある。



### 3.4 岐阜県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.4 選定5局の属性情報(岐阜県)

測定局名	岐阜中央	大垣中央	多治見	中津川	各務原
国環研コード番号	21201010	21202020	21204010	21206010	21213020
測定局設置年月	1971年4月	1971年8月	1971年7月	1973年8月	1980年2月
オキシダントのデータ解析期間	1982年4月～2001年3月	1982年4月～2001年3月	1982年4月～2000年3月	1982年4月～2001年3月	1982年4月～2001年3月
周辺状況	岐阜市の中心部 岐阜市役所敷地内	大垣市の中心部 大垣市役所敷地内	多治見市の中心部 多治見市役所敷地内	中津川市の中心部 中津川市役所敷地内	各務原市の中心部 1998年度まで、各務原市役所敷地内、1999年より、各務原市民会館敷地内
測定局移設状況	なし	なし	なし	なし	1999年4月東へ3km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	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)	1998年4月 OXW O3UV	1993年3月 OXW更新	1994年3月 OXW更新	1991年3月 OXW更新	1999年4月 OXW O3UV
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、O3UVは紫外線吸収法を示す。

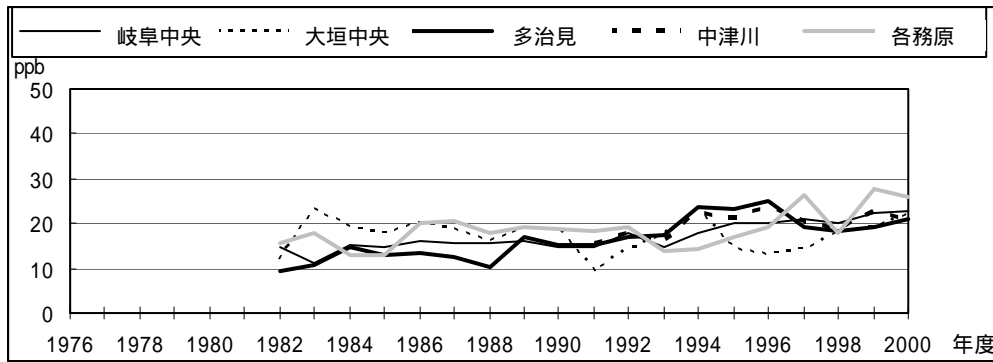


図 3.4.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

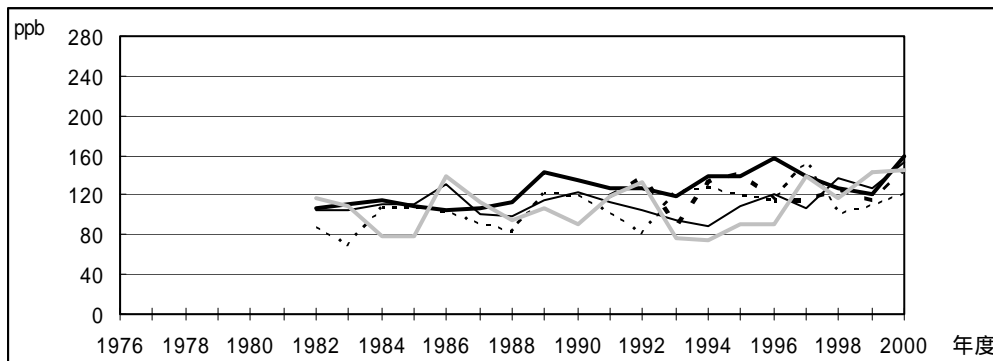


図 3.4.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

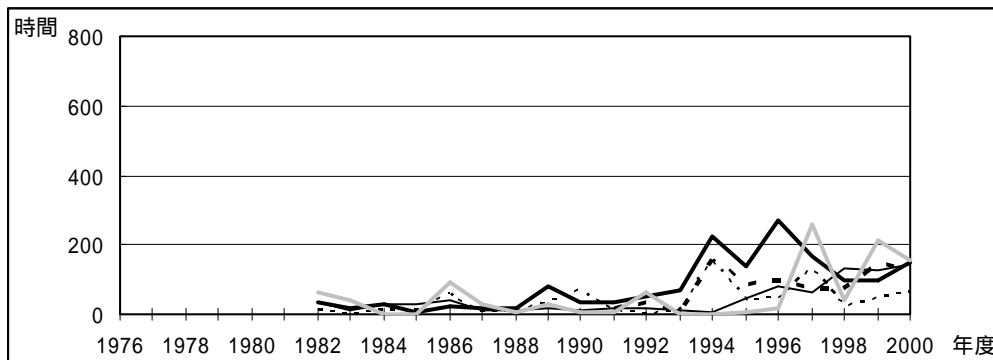


図 3.4.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

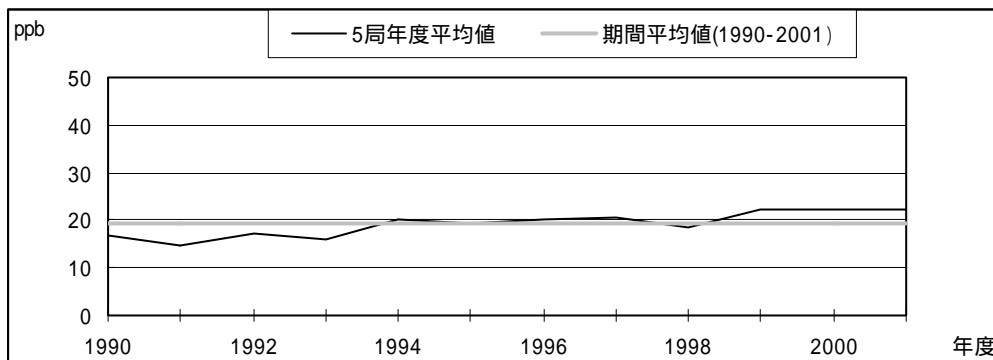


図 3.4.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.4 岐阜県

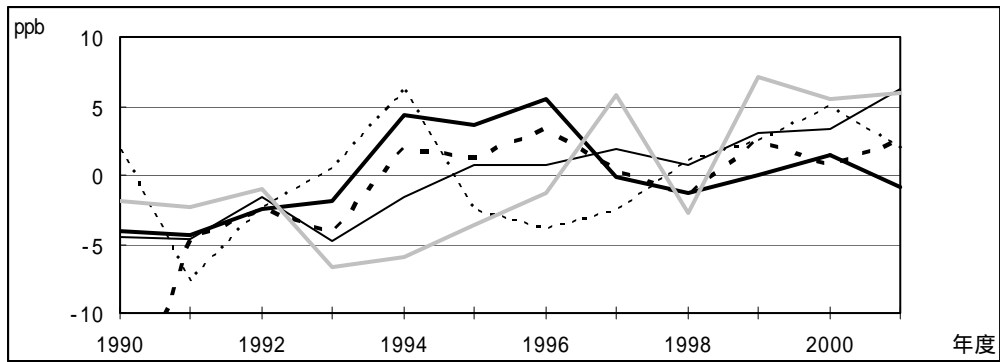


図 3.4.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

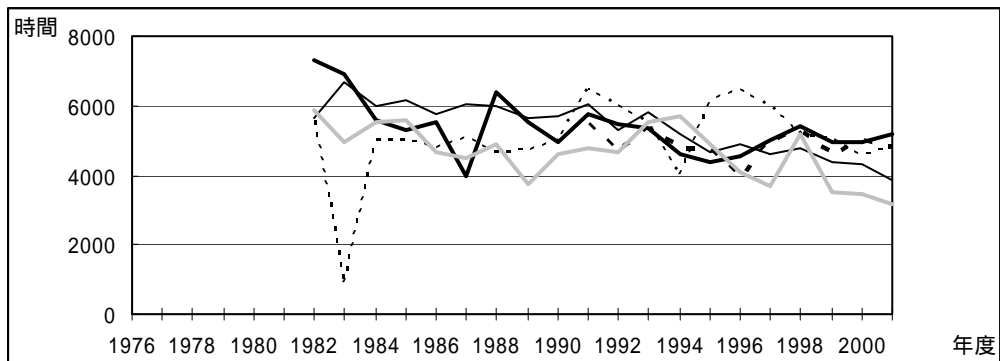


図 3.4.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

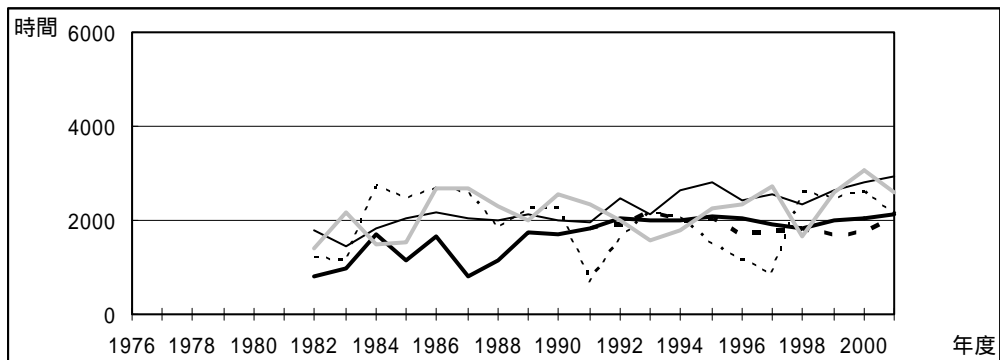


図 3.4.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

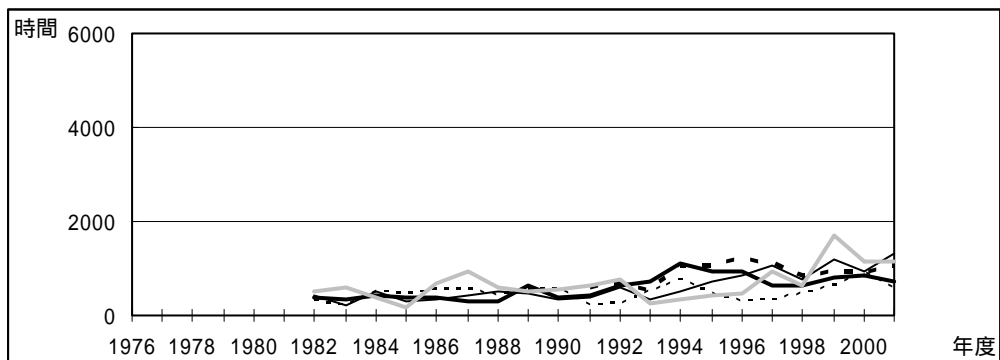


図 3.4.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

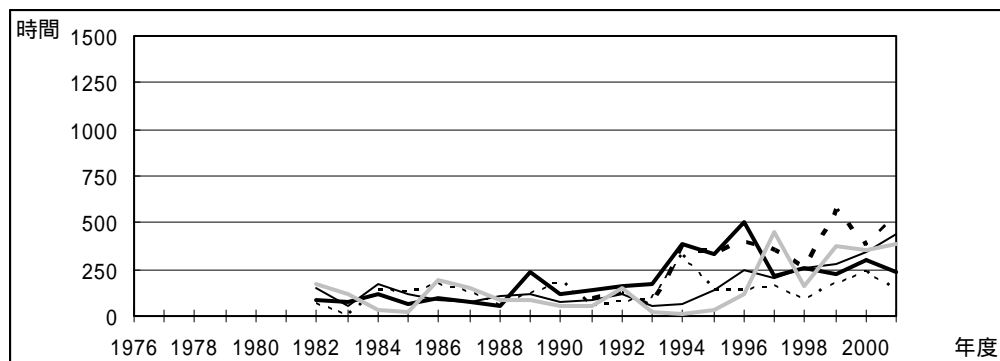


図 3.4.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

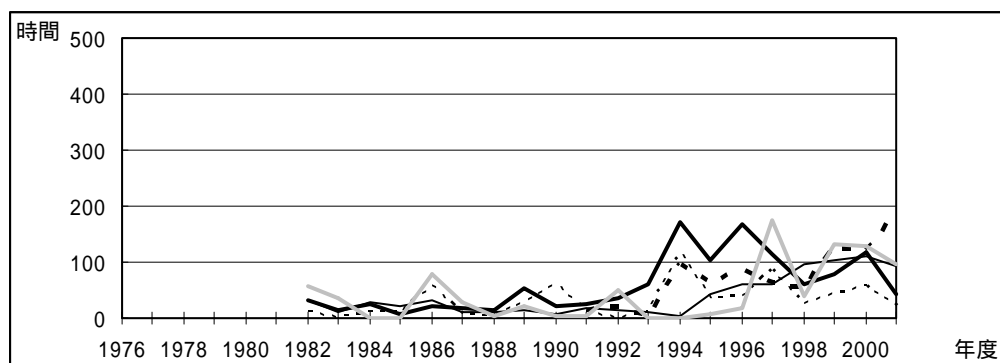


図 3.4.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

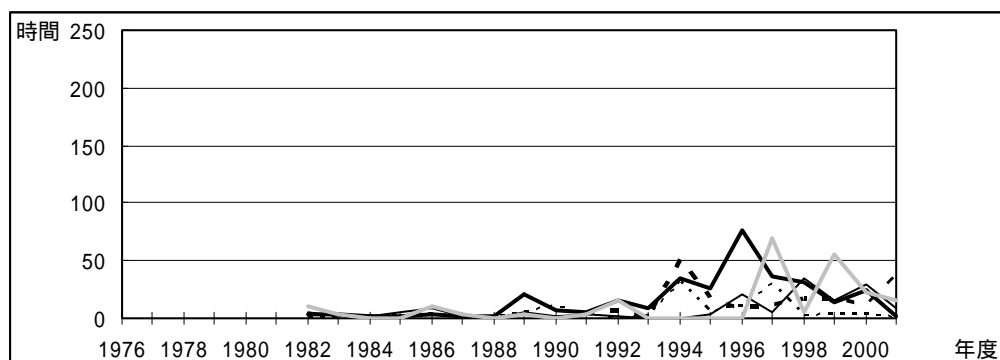


図 3.4.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

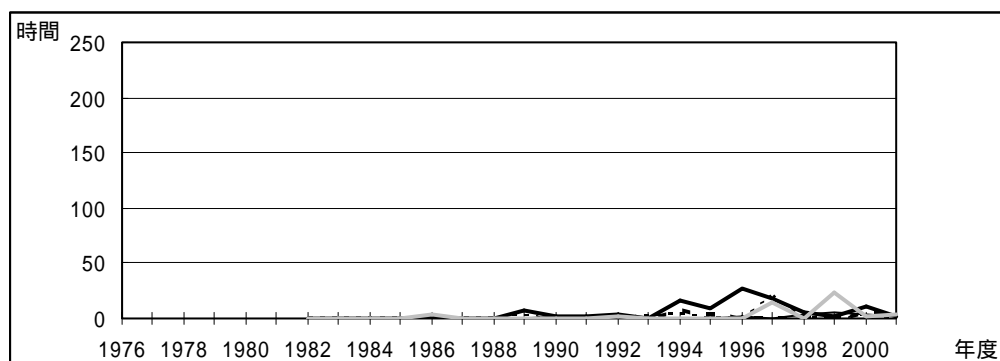


図 3.4.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

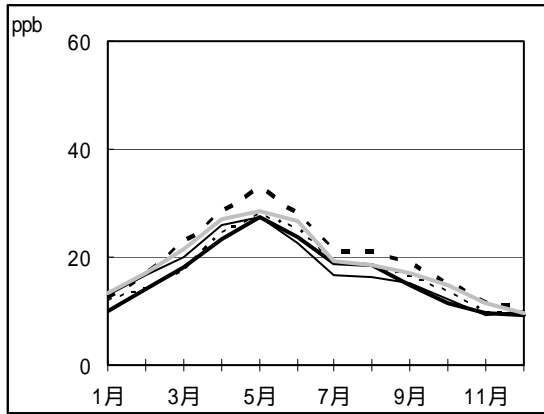


図 3.4.6 Ox 濃度の月別平均値

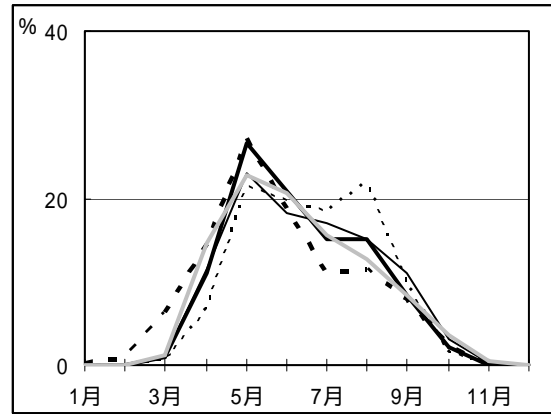


図 3.4.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

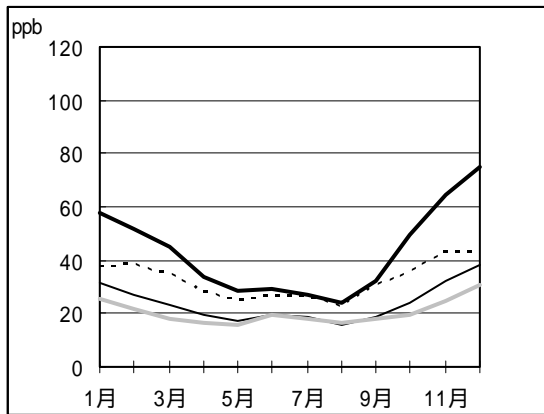


図 3.4.8 NOx 濃度の月別平均値

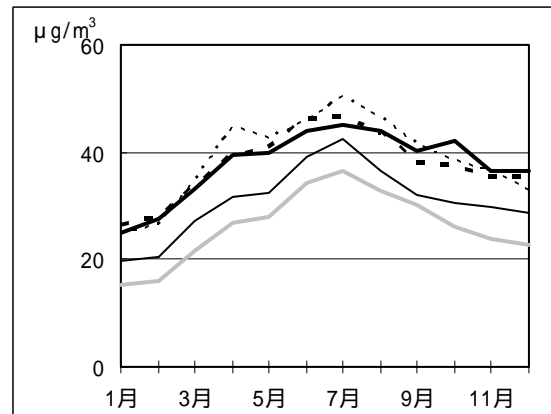


図 3.4.9 SPM 濃度の月別平均値

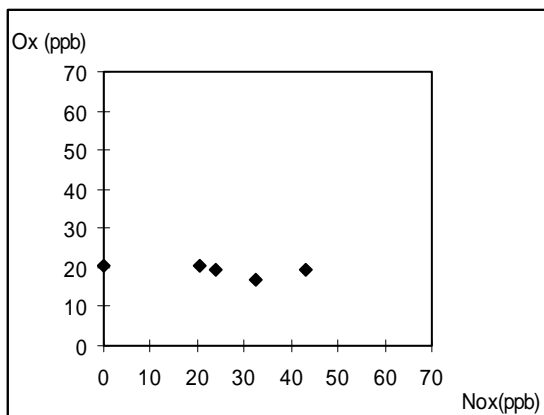


図 3.4.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

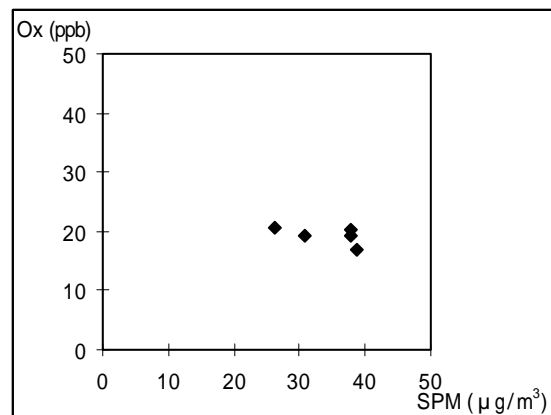


図 3.4.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 静岡県におけるオキシダント濃度

静岡県環境衛生科学研究所 大気・水質部 篠原 英二郎

### 1. はじめに

静岡県における大気汚染は、工場・事業場やビル等の固定発生源だけでなく、東名高速道路、国道1号線等多くの主要幹線が横断している本県では自動車から排出される割合も高いと考えられている。大気環境にかかる環境基準のうち、二酸化窒素（以後、NO<sub>2</sub>）については国道1号沿線に位置する自動車排気ガス測定局（以後、自排局）で達成できないことがあり、光化学オキシダント（以後、オキシダント）は全ての一般環境大気測定局（以後、一般局）で毎年環境基準を達成できていない。また浮遊粒子状物質（以後、SPM）も一般局や自排局で環境基準を達成できないことがある。静岡県は、東に東京を中心とした関東圏、西には愛知県と中心とした中部圏に挟まれていることから、オキシダントやSPMはこれら大都市圏の汚染と本県独自の汚染が複合し、相互に影響を及ぼしているものと考えられる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 熱海（22205010）

本県の東部地域、神奈川県に接している部分で、相模湾に面し関東地方からの汚染が流入しやすいところである。また本県有数の観光地でもありホテルや旅館が多数存在している。

- ・ 他4局

駿河湾や遠州灘に接し、南風の時期には海風が卓越する位置にある。沼津（22203010）は富士山と駿河湾に挟まれた工業都市の中心地にあり、近傍には官公庁や商店、北と西には交通量の多い主要地方道がある。中部に位置する焼津（22212010）は、水産都市の住居地域にあり、比較的近傍には水産加工業の工場等がある。中西部にある大東（22447010）は田園地域にあり近傍に大きな発生源は無い。湖西市（22221010）は県の西端に位置し、自動車製造業や電気化学工場が立地されている田園都市である。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況

5局とも移設によるデータの不連続は無く、15年間以上継続して測定したデータが得られる。

- ・ 測定方法

5局とも洗浄装置の付いた湿式法による測定だったが、大東（22447010）は1999年3月以降、熱海（22205010）・焼津（22212010）・湖西市（22221010）は2000年3月以降、沼津（22203010）は2001年3月以降、乾式による測定である。

### ・ 選定理由

熱海(22205010)は東部地域の代表局として、また関東地方からの移流Oxの高濃度が顕著に測定される地点とし選定。沼津(22203010)は東部の都市域のバックグラウンド地点として選定。焼津(22212010)は中部地域の代表局として選定。大東(22447010)は田園地域のバックグラウンド地点として選定。湖西市(22221010)は、光化学スモッグ注意報の発令が比較的多いことから、選定地点とした。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 1983年から2000年までの経年変化は、湖西を除く4局は、1984年から1986年度に底をつき、その後1990年ごろまでは上昇傾向にあったが、これ以降1992年頃まで下降、1993年から再度上昇傾向を示した。湖西は1989年に一度底をついたが1996年まで上昇傾向を示しその後1997年度からは他4局と同様にほぼ横ばいで推移している。
- ・ 全期間の傾きは全ての局で上昇傾向を示している。1999年3月以降順次乾式測定を導入しているが、上昇傾向との関連は明らかでない。

### 3.2 高濃度Ox(80ppb以上、最大値)の発生状況

- ・ 80ppb以上の時間数の平年変化  
5局とも80ppb以上の時間数は変動が大きいですが、すべての測定局で上昇の傾向が見られた。1980年代と比較すると1990年代の方が時間数は増加している。また、1997年には湖西を除く4局の時間数が大幅に増加したが、その後は増減を繰り返す傾向を示している。
- ・ 最大値の経年変化  
沼津、焼津及び湖西で上昇傾向を示している。

### 3.3 Ox濃度の季節的な特徴

- ・ 季節変化  
5局とも同様の傾向が見られた。1990年から2000年までの月別平均値をみると、4月から5月にかけて1年で最も濃度が高くなり、6月以降は減少傾向を示す。9月に若干の濃度上昇が見られ、11月から12月が1年のうちで最も濃度が低くなっている。
- ・ 60ppb以上のオキシダントが出現する季節  
5局とも同様の傾向が見られた。4月から5月にかけて高濃度の出現割合が高く、6月から9月にかけて暫時減少傾向を示し、10月から3月までは5%以下程度で推移している。

### 3.4 Ox濃度年度別平均値と平年値(1990~2001)との偏差の状況

- ・ 選定5局の年度平均値は1992年を底として、その後、2001年度まで期間平均値をわずかながら上回る状況が継続している。年度別にみると、5局とも、1990年から1992年度に底

---

をつき、その後 2001 年ごろまでは概ね上昇傾向にあった。特に県東部の沼津と熱海では上昇傾向が顕著であった。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 1984 年度以降、5 局とも 0～19ppb の低濃度時間数は減少の傾向が見られ、20～39ppb の濃度領域の時間数は横ばい傾向を示していた。一方、40ppb から 99ppb までの時間数はあきらかに上昇傾向を示しており、特に 60～79ppb と 80～99ppb の時間数の増加が顕著であった。高濃度領域である 100～119ppb の時間数も 1990 年度以降増え続け、120ppb 以上の注意報レベルの濃度も数十時間出現してきている。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値  
5 局とも同様の傾向が見られた。1990 年から 2001 年までの月別平均値をみると、12 月が 1 年で最も濃度が高くなり、4 月以降は減少し 8 月に最も低濃度を示す傾向がみられた。
- ・ SPM 濃度の月平均値  
沼津を除く 4 局は、6 月から 8 月にかけて濃度が上昇、12 月から 1 月にかけて暫時減少傾向を示したが、沼津は 6 月から 8 月と 12 月から 1 月に濃度の上昇がみられた。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ NO<sub>x</sub> / Ox をみると焼津以外は 0.7～0.9、焼津は 1.2 を示し、SPM / Ox は沼津で 1.4、その他は 1.1～0.9 を示しており、NO<sub>x</sub> では焼津、SPM では沼津に地域的な特徴がみられた。



### 3.5 静岡県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.5 選定5局の属性情報(静岡県)

測定局名	沼津青少年	熱海市役所	焼津市役所	大東町役場	湖西市役所
国環研コード番号	22203010	22205010	22212010	22447010	22221010
測定局設置年月	1972年1月	1973年7月	1973年8月	1974年4月	1973年4月
オキシダントのデータ解析期間	1993年4月～2000年3月	1993年4月～2000年3月	1993年4月～2000年3月	1994年4月～2000年3月	1993年4月～2000年3月
周辺状況	・商店や住宅が多く、西側50m付近に日交通量3万台を超える主要地方道あり	・観光地であり市の中心街 ・周囲がホテル・商店に囲まれている ・南西60mに主要地方道	・東200mに焼津港 ・漁業、水産加工を中心とした水産都市の商業地域	・準農村地帯であるが、化学・自動車部品製造企業も多数立地されている ・南5mに主要地方道あり	・人口3.5万人の県西部の田園都市 ・自動車製造業や電気化学工場が立地されている
測定局移設状況	1995年500m東側に移設	なし	なし	なし	1999年50m東側に移設
周辺状況の変化	特になし	特になし	特になし	特になし	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)	1994年2月 OXW OXW 2001年2月 OXW O3U	1993年2月 OXW OXW 2000年2月 OXW O3U	1993年2月 OXW OXW 2000年2月 OXW O3U	1992年2月 OXW OXW 1999年2月 OXW O3U	1992年2月 OXW OXW 1999年2月 OXW O3U
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、O3UVは紫外線吸収法を示す。

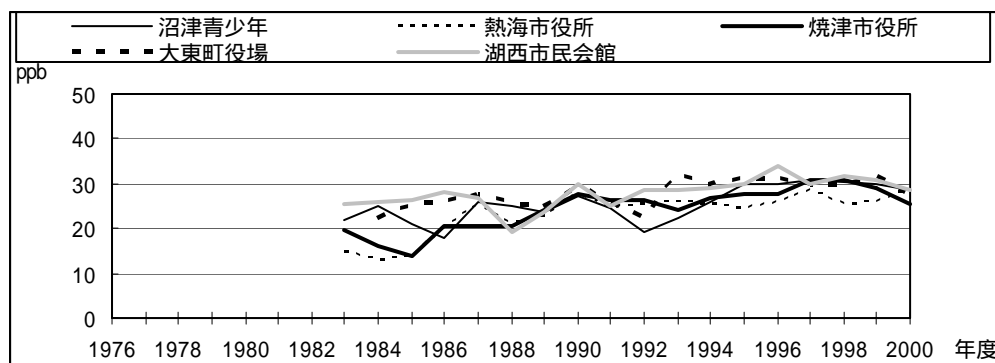


図 3.5.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

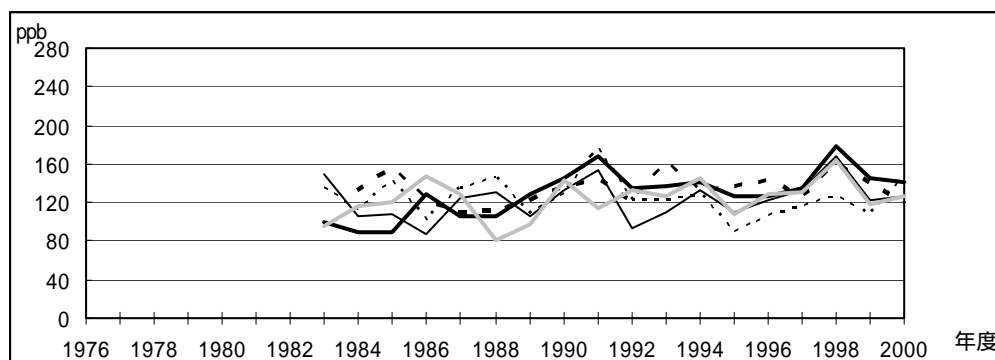


図 3.5.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

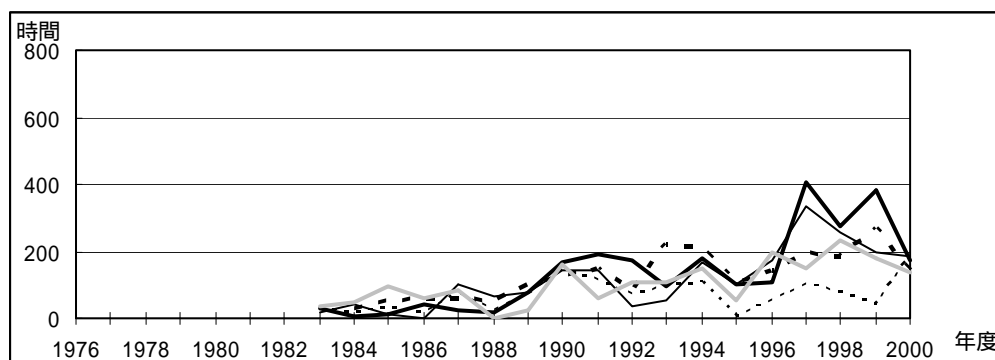


図 3.5.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

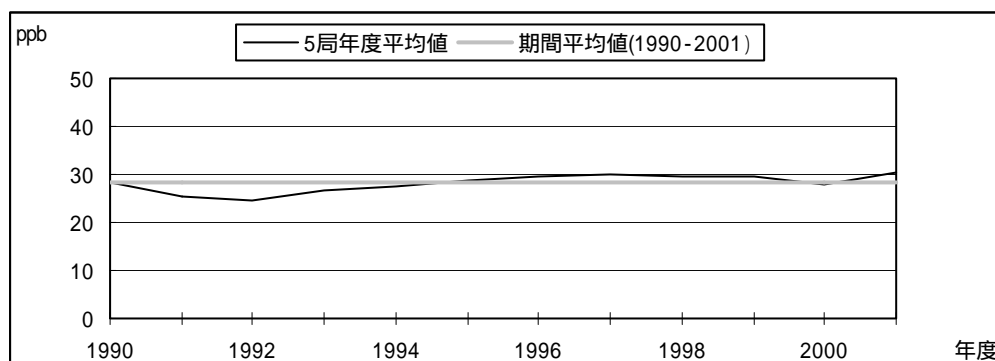


図 3.5.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.5 静岡県

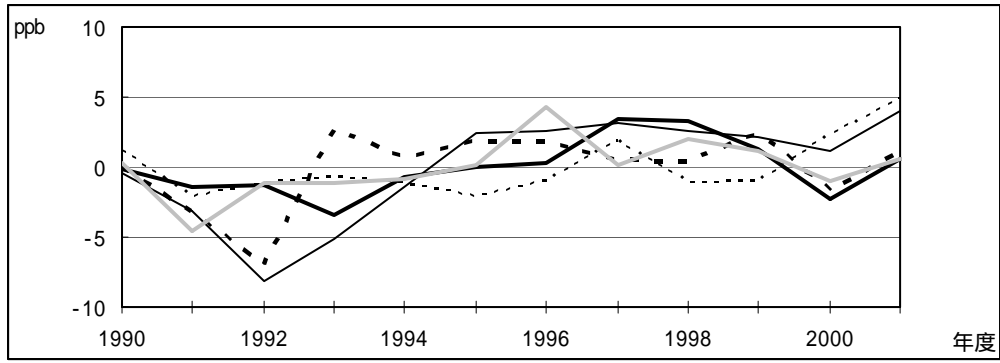


図 3.5.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

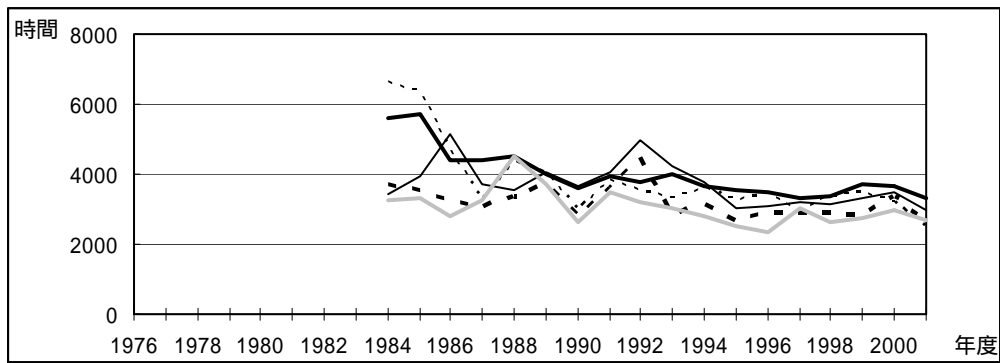


図 3.5.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

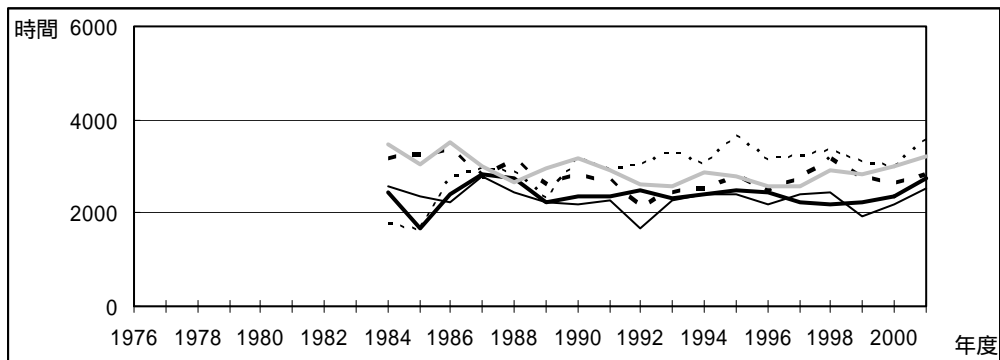


図 3.5.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

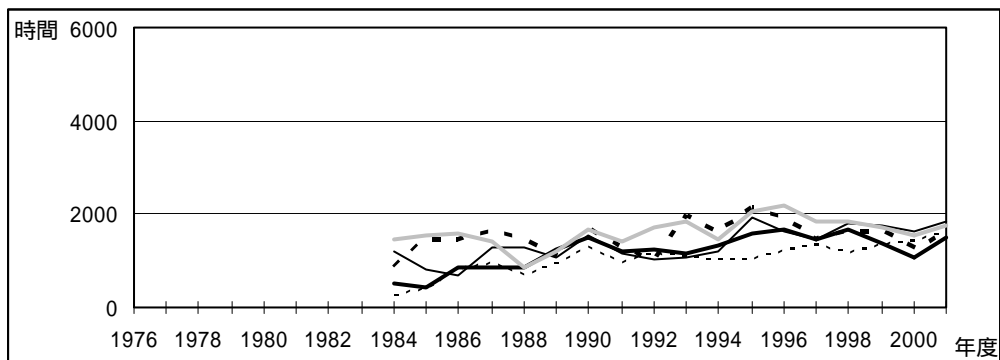


図 3.5.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

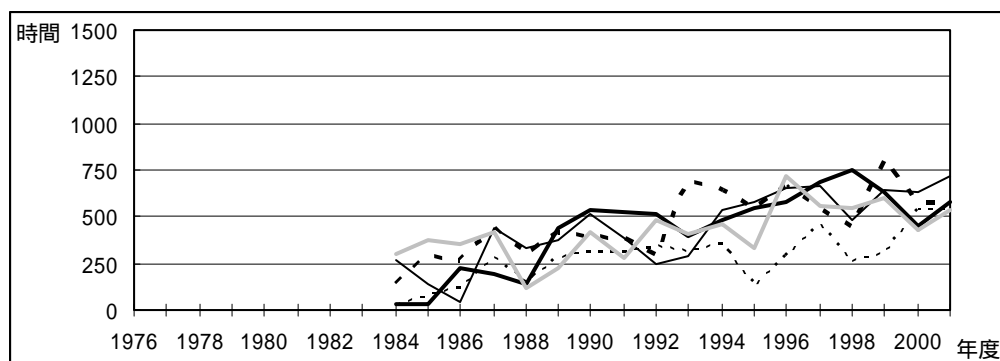


図 3.5.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

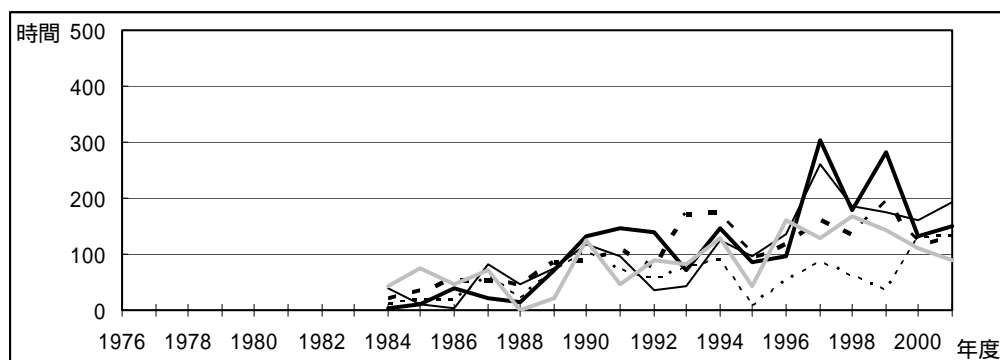


図 3.5.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

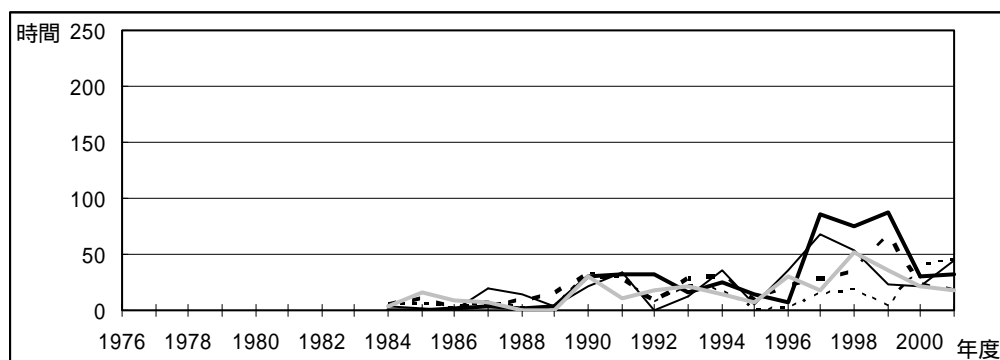


図 3.5.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

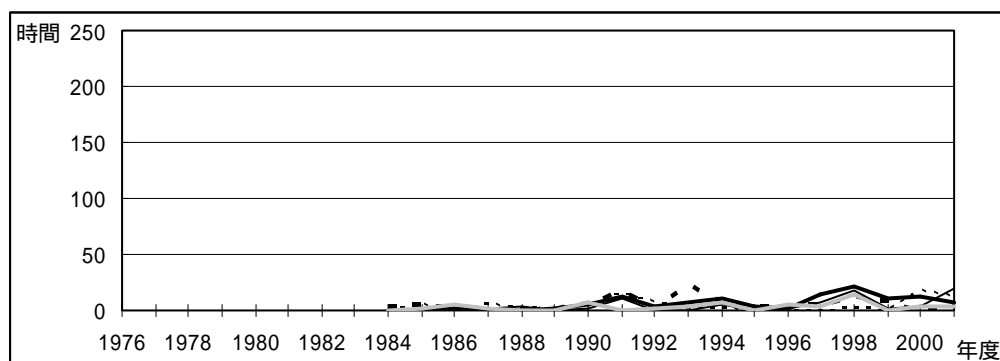


図 3.5.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

3.5 静岡県

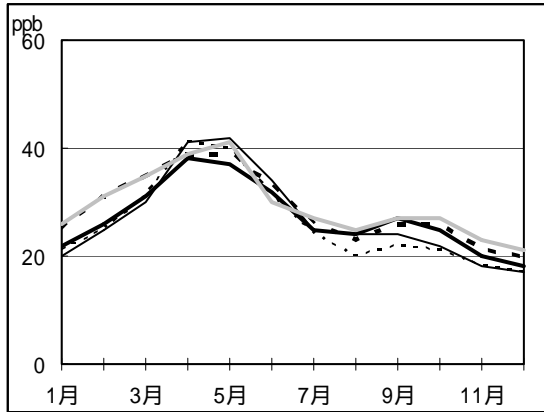


図 3.5.6 Ox 濃度の月別平均値

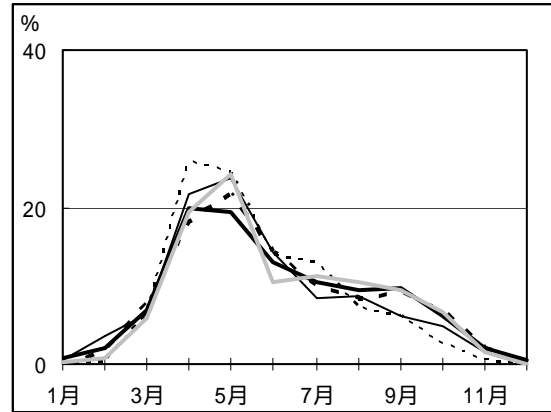


図 3.5.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

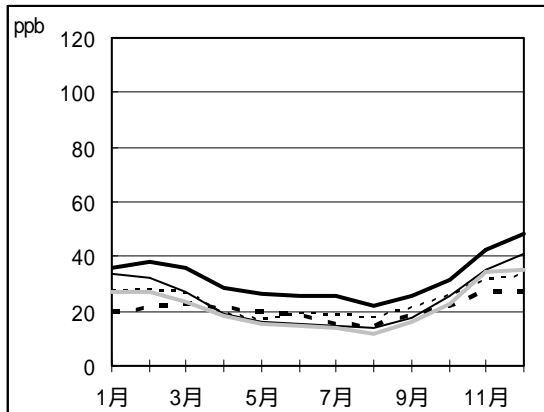


図 3.5.8 NOx 濃度の月別平均値

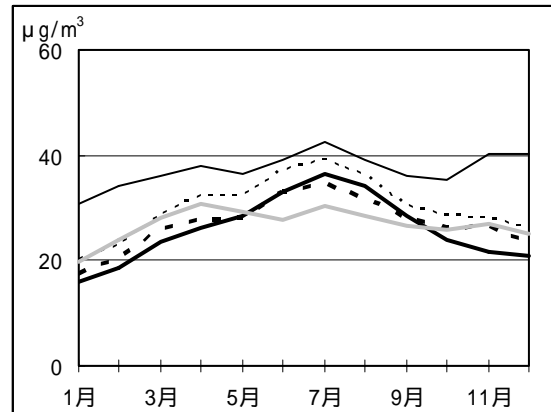


図 3.5.9 SPM 濃度の月別平均値

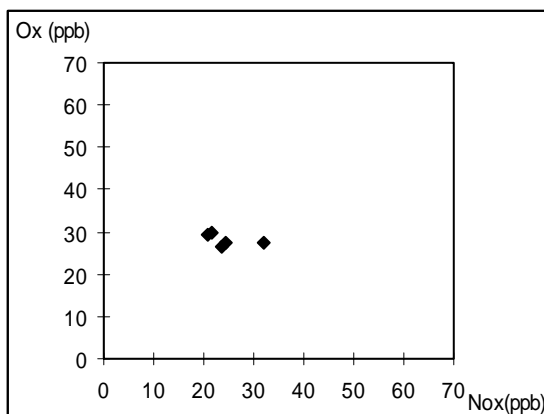


図 3.5.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

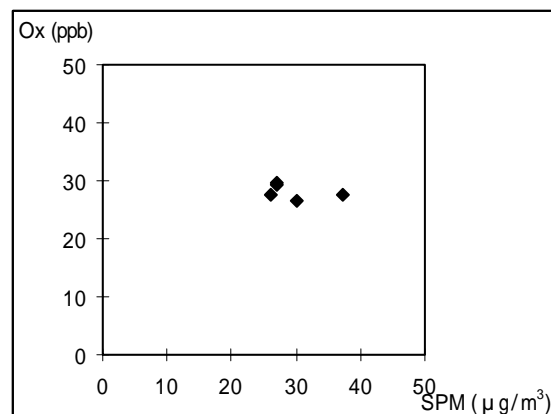


図 3.5.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

## 名古屋市におけるオキシダント濃度

名古屋市環境科学研究所 大野 隆史

### 1. はじめに

名古屋市における大気汚染は都市型大気汚染として、NO<sub>x</sub> や SPM による大気汚染が深刻で、自動車排出ガス・粒子の寄与が大きく、都市化の進展に伴う人・物流の過度の集中を背景に、大都市に特有の、特に東京・大阪圏に比べ自動車交通に対する依存率の高い本市に特徴的な環境問題として、近年深刻化しつつある。平成 13 年 12 月には、自動車 NO<sub>x</sub>・PM 法の施行に伴い、本市域も新たに対策地域に指定され、NO<sub>x</sub> や SPM についての環境改善が期待されている。

本市域においては近年 NO<sub>2</sub> 濃度が漸増傾向にあり、O<sub>x</sub> 濃度も同じないしはそれを上回るような増加率で漸増傾向にある。このような長期的な NO<sub>2</sub> 濃度の増加は、直接的には自動車排出ガス単体規制を凌駕する、ディーゼル車を中心とする交通量の増大に起因する NO<sub>x</sub> 排出量の増大をベースに、長期的な O<sub>x</sub> 濃度の増加に後押しされてもたらされ、O<sub>x</sub> 濃度の上昇も逆に NO<sub>2</sub> 濃度の増加によってもたらされており、互いに密接にリンクして共に高濃度を誘導していると考えられる。

平成 14 年度の環境基準の達成状況については、NO<sub>2</sub> については一般環境局で 17/17 局、自排局で 11/13 局で達成し、全測定局の年平均値の平均は 30 ppb、一般環境局で 26 ppb、自排局で 34 ppb であった。SPM については一般環境局で 11/18 局、自排局で 8/10 局で達成し、全測定局の年平均値の平均は 37 μg/m<sup>3</sup>、一般環境局で 36 μg/m<sup>3</sup>、自排局で 40 μg/m<sup>3</sup> であった。O<sub>x</sub> については一般環境局 13 局、自排局 3 局の全 16 局が非達成で、全測定局の昼間の年平均値の平均は 23 ppb、一般環境局で 23 ppb、自排局で 19 ppb であった。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 国設名古屋（局コード：23101010）  
住所：名古屋市千種区鹿子殿 21 - 1  
用途地域：第 1 種住居地域  
周辺状況：市中心部から離れた住宅地、団地等が多い。比較的良好な大気環境。  
測定方法：1997 年度から乾式
- ・ テレビ塔（局コード：23106011、1980 年までは 23106010）  
住所：名古屋市中区錦三丁目 6 - 15  
用途地域：商業地域  
周辺状況：市中心部にある自排局（採気口高さ：14.5m）。周辺は幹線道路が密集した商業地域。  
測定方法：ずっと湿式。1993 年から向流吸収管自動洗浄機付。

- 
- ・ 市衛生研究所（局コード：23108040）  
住所：名古屋市瑞穂区萩山町 1 - 11  
用途地域：第 1 種中高層住居専用地域  
周辺状況：市中心部からはずれた閑静な住宅街  
測定方法：ずっと湿式。1992 年から向流吸収管自動洗浄機付。
  - ・ 八幡中学校（局コード：23110040）  
住所：名古屋市中川区元中野町 2 - 11  
用途地域：第 1 種住居地域  
周辺状況：市中心部からはずれた住居・商業混在地域  
測定方法：ずっと湿式。1991 年から向流吸収管自動洗浄機付。
  - ・ 守山保健所（局コード：23113010）  
住所：名古屋市守山区小幡一丁目 3 - 1  
用途地域：第 2 種中高層住居専用地域  
周辺状況：市周縁区で、郊外に近い住宅街  
測定方法：ずっと湿式。1990 年から向流吸収管自動洗浄機付。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

### ・ 選定理由

ほぼ 1976 年度以降全期間にわたってデータが存在すること。

県管理局についての属性情報が今のところないため、名古屋市内の市管理局を優先し、県管理局は国設名古屋 1 局とした。

Ox 濃度の上昇がより明瞭に認められること。

NOx も絡んで Ox 濃度が上昇していると考えられることから、全国的にも珍しい自排局での Ox 濃度の上昇を検証するため、自排局を 1 局加えた。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

光化学スモッグの名残があった 1976 年度～1985 年度にかけては減少傾向。1985 年度付近を底に、2000 年度にかけては明らかな上昇傾向。NO<sub>2</sub> も同様に減少 上昇傾向。1985 年度以降は 5 局とも、大きな正の傾き。

乾式に切り替えると上昇が認められる（国設名古屋：1997 年度）。ただ、他局でも上昇しており、かつ翌年からは下がり、湿式の他局と同様の経年変化を示すことから、上昇の主因をなすとは考えられない。ただ事実として、名古屋市内 No.1 の Ox 濃度の座を、名古屋市で一番空気のきれいな志段味支所から、乾式に切り替えた途端、国設名古屋に奪われた。

向流吸収管自動洗浄機付に切り替えると、やはり上昇が認められる（1990～1993 年度）。乾式への切り替えよりも、やや大きな上昇幅が認められることが多い。ただし、向流吸収

管自動洗浄機付になった時だけでなく、その後もコンスタントに上昇していることから、このこともやはり、上昇の主因をなすとは考えられない。

自排局については、当然最も低い濃度であった。自排局と一般環境局とで、最高値や高濃度  $O_x$  の出現状況等について、差が認められなかった。

### 3.2 高濃度 $O_x$ (80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 最大値の経年変化、80 ppb 以上の時間数の経年変化  
高濃度  $O_x$  の出現状況の上昇については、特に 1990 年以降顕著に認められた。
- ・  $O_x$  濃度は漸増傾向にあるものの、愛知県(名古屋市)では高濃度  $O_x$  の発生は少なく、従って注意報の発令等もなく、太平洋沿岸で唯一の空白地域となっている。これには、 $O_x$  が低濃度になりやすい自排局で  $O_x$  を測っている例は少なく、全政令指定都市で 9 局しかなく、そのうち 7 局が名古屋市内にあり、そのような低濃度局を発令基準局に加えていたこと等も影響していると考えられるが、一般環境局でもやはり低濃度である。

### 3.3 $O_x$ 濃度の季節的な特徴

成層圏、あるいは対流圏上層部の高濃度  $O_x$  が流下しやすい、移動性高気圧と前線が交互に日本列島上を通過する、4～5 月の春先の時期に最高濃度となる。= 日本海側の高濃度パターン

さらに、6 月は梅雨で日射量が少なく、いったん下がるものの、高温で反応自体が進みやすくなる 7～8 月には、高濃度の  $O_x$  が出現する頻度が高くなる。= 太平洋側の高濃度パターン

#### 3.3.1 季節的な変動をふまえた高濃度パターンの分類

- A) 4、5 月に大きなピークがあり、9、10 月頃にも小さいピークが出る場合もある、大陸からの「移流型」
- B) 7、8 月の高温の時期にピークが出やすい、 $NO_x$  も絡んだ光化学反応で誘導される、「都市反応型」

の 2 つのタイプに、 $O_x$  発生タイプが概ね分類可能で、両者の組合せ割合で各自治体を特徴付けることができた。

例えば、島根県はほぼ 100%移流型で、都市反応型の寄与がごく小さいため、5 月の月平均濃度は 50 ppb 以上と極めて大きくなり、光化学反応が盛んであるはずの 7、8 月には極小となり、9、10 月頃に小さなピークが出るパターンであった。この 4、5 月の時期は、太平洋高気圧とシベリア高気圧のせめぎ合いで生まれる梅雨前線が南海上にあり、日本列島上をジェット気流が流れ、それに乗って移動性高気圧と前線が交互にやって来る時期である。中国大陸等から排出された  $NO_x$  等を元に高濃度  $O_3$  が対流圏上部を中心に生成し保持されて、それがジェット気流に乗って長距離移流・生成・分解をしながら日本列島上へ



やってきて、高気圧前面等から地表付近に流下し、 $O_3$ が高濃度になりやすくなるものと考えられる。9、10月の時期は4、5月からほぼ半年弱過ぎた時期で、梅雨前線と同じ成因の秋雨前線が日本列島上にあり、それに沿って同じように移動性高気圧と前線が交互にやってきて、同じように $O_3$ 高濃度になるものの、シベリア高気圧の勢力が弱いため、上層の高濃度 $O_3$ を取り込むことができず、ごく小さいピークで収まっていると考えることができる。この島根県と同じような経月変化、高濃度を示し、大陸からの移流 $O_x$ が支配的な所としては、富山県、福井県、京都北部、兵庫北部、福岡県等の日本海側が挙げられる。それに対して名古屋市は、月別60 ppb以上時間数分布グラフに示されるように、7、8月に高濃度となる頻度も高く、4、5月とほぼ同程度の時間分布となっている。そのことは正に移流型に加え、都市反応型も関与していることを示唆している。都市反応型の関与が大きい所としては、今回の参加自治体の中では、兵庫県南部が挙げられ、実際兵庫県の月別60 ppb以上時間数分布グラフを見てみると、兵庫県北部の豊岡では4、5月のピークが極めて大きく、7、8月のピークが小さいのに対し、兵庫県南部の都市域の国設尼崎や神戸市長田では4、5月のピークよりも、7、8月のピークの方が大きくなっており、明らかな出現パターンの違いが出ている。名古屋市は、地形的にも日本列島の屈曲部で、山の途切れた若狭湾からの開口部に位置しており、地形的、気象的に「日本海側」の側面も併せ持つと考えられることから裏付けられるように、島根県のように日本海側の移流型の要素を持ち、一方で兵庫県南部のように都市反応型の要素を持つが、どちらも中途半端であると言える。

高濃度 $O_x$ については、全国的に見ると太平洋沿岸の高濃度が際立っており、今回問題としている日本海側の地域は、それほど高濃度 $O_x$ 発生頻度は高くない。太平洋沿岸の高濃度 $O_x$ については、夏季を中心に、海陸風の循環で高濃度 $O_x$ が濃縮され、内陸部にまで高濃度 $O_x$ が移流到達することによって生じるとされる。関東・関西地域は相模湾・大阪湾の長い海岸線を抱えており、海陸風発達循環が起りやすく、関東であれば新潟・長野の山岳地、関西であれば生駒山等の山岳地といった、後背の山地にぶつかる領域まで高濃度 $O_x$ が拡がっていく。ところが名古屋市では、上述のように日本海側の要素が強く、かつ $NO_x$ 等の発生強度の大きい都市域が伊勢湾先端にあり、海岸線が接する長さが十分ではないため、海陸風が発達しにくく、海陸風循環による高濃度が起りにくいと考えられる。

### 3.4 $O_x$ 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

1990年度以降の経年変化

5局平均で0.45 ppb/年ほどの濃度上昇率。

5局全て、濃度上昇傾向。上昇が目立っている島根県(0.47ppb/年)と同程度であり、全体でも高い上昇率で、20自治体中5位の上昇率であった。

上昇率の高かった自治体は、徳島県(0.76 ppb/年)、岐阜県(0.63 ppb/年)、佐賀県(0.57 ppb/年)等であった。

国設名古屋が0.67 ppb/年と、最も大きい上昇率

守山保健所がここ3年ほどの濃度低下が響いて0.12 ppb/年と、最も小さい上昇率。平均値相関係数は概ね0.5以上であったが、守山保健所のみが0.24と小さくなった。1999年度以降の濃度低下が効いている。

期間平均値（1990～2001）

17.7 ppbで、全20自治体中の最低濃度であった。東京都は21.2 ppbで、やはり名古屋市の方が低濃度であった。全20自治体のうち、期間平均値が20 ppbを下回ったのは、名古屋市と岐阜県（19.2 ppb）だけであった。岐阜県は上昇率も名古屋市と同様、あるいはそれ以上に高く、名古屋市と岐阜県は地理的にも近いこともあり、濃度的には低い明確な上昇傾向にあるという、共通のOx挙動を示す地域的な特徴があると言える。

1993年と1998年にOx濃度低下が起こっているが、これらの年には日射量が低下している。Ox濃度の上昇に日射量の増大が密接に関連している。

### 3.5 Ox濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 0～19 ppb  
全期間・1985～2001年度・1990～2001年度の全ての期間で、全局で濃度減少傾向。
- ・ 20～39 ppb  
1976～1985年度にかけては濃度減少傾向。1985年度を底に、2001年度にかけては全局で濃度上昇傾向。単純年平均値の経年変化に酷似。
- ・ 40～59 ppb  
1985年度以降、全局で濃度上昇傾向。
- ・ 60～79 ppb  
1985年度以降、全局で濃度上昇傾向。国設名古屋の濃度上昇率が最大。
- ・ 80～99 ppb  
1985年度以降、概ね濃度上昇傾向。国設名古屋の濃度上昇率の他局との乖離が大きくなる。
- ・ 100～119 ppb  
1985年度以降、守山保健所を除いて濃度上昇傾向。国設名古屋の濃度上昇率の他局との乖離が大きくなる。
- ・ 120ppb以上  
1985年度以降、概ね濃度上昇傾向。概ね国設名古屋のみ出現。

全体としては、0～19 ppbの低濃度域では経年的に濃度低下し、低濃度Oxの出現頻度が少なくなっているものの、20 ppb以上の濃度ランクでは、いずれも1985年以降濃度上昇傾向にある。

### 3.6 NOx, SPM濃度の季節的な特徴

- ・ NOx月別平均値  
12月を中心とする初冬季が高濃度で、5～8月の夏季が低濃度となった。

初冬季が高濃度となるのは、大気安定度等の気象要因に因るところが大きく、加えて NO を酸化分解する O<sub>3</sub> 濃度が低濃度であることが影響している。

夏季に低濃度となるのもやはり、鉛直混合層の発達等の、大気安定度を始めとする気象要因にも因るが、特に 5 月に高濃度となる O<sub>3</sub> による NO の酸化 = NO<sub>2</sub> への転化、さらなる酸化等による、NO<sub>x</sub> としての濃度低下の影響が大きい。従って、NO<sub>2</sub> でみると、5 月を中心とした春季に高濃度となることが多い。

当然ではあるが、O<sub>x</sub> の場合とは逆に、自排局が選定 5 局中で最高濃度となった。

NO<sub>x</sub> について O<sub>x</sub> との関係を見るのではなく、NO と NO<sub>2</sub> に分けて見た方がクリアな関係を検出できると考えられる。また、PO ( Potential Ozone = O<sub>x</sub> + NO<sub>2</sub> ; 正式には O<sub>x</sub> + NO<sub>2</sub> ~ 0.05NO<sub>x</sub> ) での検討も必要と考えられる。

#### ・ SPM 月別平均値

全局で 7 月と 12 月に高濃度となった。NO<sub>x</sub> の季節変動とは、初冬季が高濃度となることは一致しているが、他季には異なる。NO<sub>x</sub> の季節変動と、O<sub>x</sub> のそれとは概ね逆比例関係にあり、SPM のそれはその中間にあると言える。

12 月を中心とする初冬季が高濃度となるのは、NO<sub>x</sub> の場合と同じく、大気安定度等の気象要因に因るところが大きい。

7 月に高濃度となるのは、気温が高いことに因る反応速度の上昇、年間で最大となる紫外線強度の大きさ、5~8 月に年間で最大となる O<sub>3</sub> 濃度の高さ、等々の諸要因によって、光化学反応を中心とした二次生成による SPM 濃度の上昇が起きているものと考えられる。

NO<sub>x</sub> については自排局 ( テレビ塔 ) の方が一般環境局 ( 他 4 局 ) より高濃度となったが、SPM については自排局の方が高濃度とはなっていない。直接的に自動車排ガスの影響を受ける NO<sub>x</sub> と違って、SPM の場合は二次生成や自然起源由来等、複雑な生成過程があるためと考えられる。

SPM で規定スケールの 60 μg/m<sup>3</sup> を越えたのは名古屋市だけであった。特別高濃度の局を選択したわけではないが、東京都と比べても、NO<sub>x</sub> は低かったものの、SPM については東京都より高濃度となった。NO<sub>x</sub>・PM 法で、名古屋市域を含む地域が SPM で追加指定されたわけであるが、その施策の正当性を裏付けるデータであると言える。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係

1990~2001 の長期間の平均濃度では、NO<sub>x</sub>~O<sub>x</sub>、SPM~O<sub>x</sub> とともに、明瞭な相関は認められなかった。

NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> については、概ね逆比例関係が認められる。前述の、O<sub>3</sub> による NO の酸化 = NO<sub>2</sub> への転化、さらなる酸化等による、NO<sub>x</sub> としての濃度低下というような関係を反映しているものと考えられる。相関係数としては r = ~ 0.80 ほどが得られた。他自治体でも比較的きれいな逆比例関係が見えた。都市光化学反応型 O<sub>x</sub> の寄与の大小に関わらず、ほぼ全自治体でこの傾向は見えると言える。

SPM と O<sub>x</sub> については、より一層明瞭な相関は認められなかったが、おぼろげながら逆に

正比例関係が認められる。というより、NO<sub>x</sub> の場合のようなきれいな逆比例関係が打ち消されている。前述の、光化学反応を中心とした二次生成による SPM 濃度の上昇というような関係を反映しているものと考えられる。他自治体でもやはり、NO<sub>x</sub> よりも SPM の方が、関係がぼやけたことでは一致しているが、他自治体では長崎県、福岡市、徳島県、福井県、富山県等、むしろ逆比例関係が見えた方が多かった。逆比例関係が見えた自治体は、都市光化学反応型 O<sub>x</sub> の寄与が小さい自治体が多く、そのことは光化学反応による二次生成 SPM の SPM 濃度に対する寄与が小さい自治体であることを意味している。名古屋市は都市光化学反応型 O<sub>x</sub> の寄与が大きいため、同時に光化学反応による二次生成 SPM の SPM 濃度に対する寄与が大きくなり、逆比例関係を打ち消して、おぼろげながら正比例関係にまで至ったものと考えられる。

NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> はきれいな逆比例関係があり、名古屋市域でも NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> は全く逆の濃度分布を示す。NO<sub>x</sub> が高いところは O<sub>x</sub> が低く、NO<sub>x</sub> が低いところは O<sub>x</sub> が高い。SPM はその中間で、一言でいうと、わけのわからないような濃度分布を示す。基本的には SPM も O<sub>x</sub> と逆比例関係だが、都市光化学反応型 O<sub>x</sub> が寄与する割合が低ければ SPM は NO<sub>x</sub> に近づき、SPM と O<sub>x</sub> の逆比例関係はキープされるが、その割合が高くなって光化学的二次生成が活発になれば SPM は O<sub>x</sub> に近づき、SPM と O<sub>x</sub> の逆比例関係が壊され正比例関係ないしは無関係に近づくと考えられる。

#### 4. まとめと今後の課題

年平均値の経年変化については、1976 年度～1985 年度にかけては減少傾向が認められ、1985 年度付近を底に、2000 年度にかけては明らかな上昇傾向が認められた。NO<sub>2</sub> も同様に、1985 年度付近を底に、減少 上昇傾向を示した。

1990 年度以降では、5 局平均で 0.45 ppb / 年ほどの濃度上昇率で、5 局全て、濃度上昇傾向を示した。O<sub>x</sub> 濃度期間平均値 (1990～2001) は 17.7 ppb で、全 20 自治体中の最低濃度であった。

0～19 ppb の低濃度域では経年的に濃度低下し、低濃度 O<sub>x</sub> の出現頻度が少なくなっているものの、20 ppb 以上の濃度ランクでは、いずれも 1985 年以降濃度上昇傾向にある。

季節的な濃度変動から、O<sub>x</sub> 高濃度パターンは、4、5 月に大きなピークがあり、9、10 月頃にも小さいピークが出る場合もある大陸からの「移流型」と、7、8 月の高温の時期にピークが出やすい、NO<sub>x</sub> も絡んだ光化学反応で誘導される「都市反応型」の 2 つのパターンに分類され、名古屋市では両方のパターンが混在している。

NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> については、概ね逆比例関係が認められる。SPM と O<sub>x</sub> については、より一層明瞭な相関は認められなかったが、NO<sub>x</sub> の場合のようなきれいな逆比例関係が打ち消されている。

今回の解析で、長期的な O<sub>x</sub> 濃度の上昇傾向の把握や、O<sub>x</sub> 高濃度出現パターンの大まかな分類ができた。今後は O<sub>x</sub> 高濃度エピソードについての事例解析や、O<sub>x</sub> 生成機構の定量的把握、他の大気汚染物質の関与、都市気象・気候との関連、広域的気象・気候との関連、等々を検討したいと考えている。

### 3.6 名古屋市

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

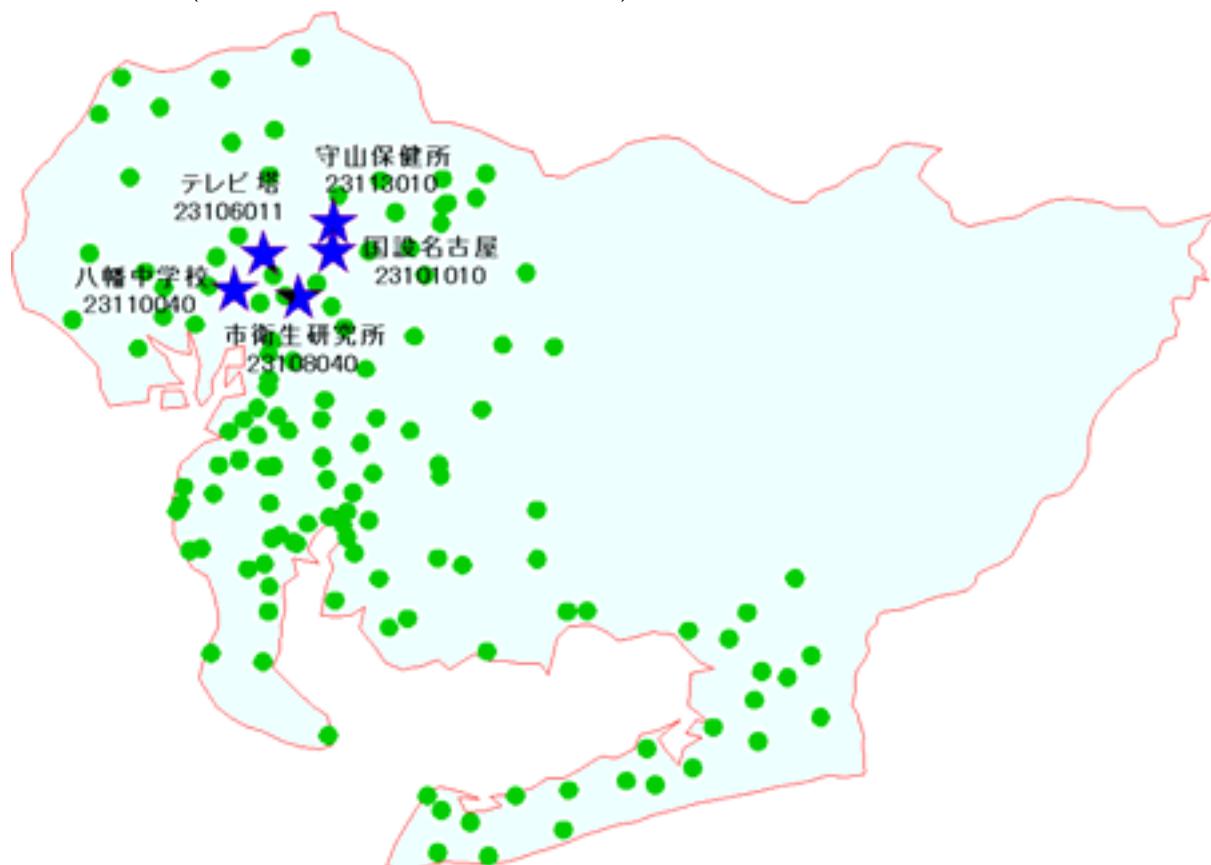


表 3.6 選定5局の属性情報(名古屋市)

測定局名	国設名古屋	テレビ塔	市衛生研究所	八幡中学校	守山保健所
国環研コード番号	23101010	23106011	23108040	23110040	23113010
測定局設置年月	1969年3月	1971年7月	1970年11月	1976年3月	1976年3月
オキシダントのデータ解析期間	1976年4月～2002年3月	1977年4月～2002年3月	1977年4月～2002年3月	1977年4月～2002年3月	1977年4月～2002年3月
周辺状況	市中心部から離れた住宅地、団地等が多い比較的良好な大気環境	市中心部にある自排局採気口高さ:14.5m幹線道路が密集した商業地域	市中心部からはずれた閑静な住宅街	市中心部からはずれた住居・商業混在地域	市周縁区で、郊外に近い住宅街
測定局移設状況	なし	なし	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
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)	不明(1990年頃?) OX OXW 1997年3月 OXW O3UV	1993年3月 OX OXW	1992年3月 OX OXW	1991年3月 OX OXW	1990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、O3UV は紫外線吸収法を示す。

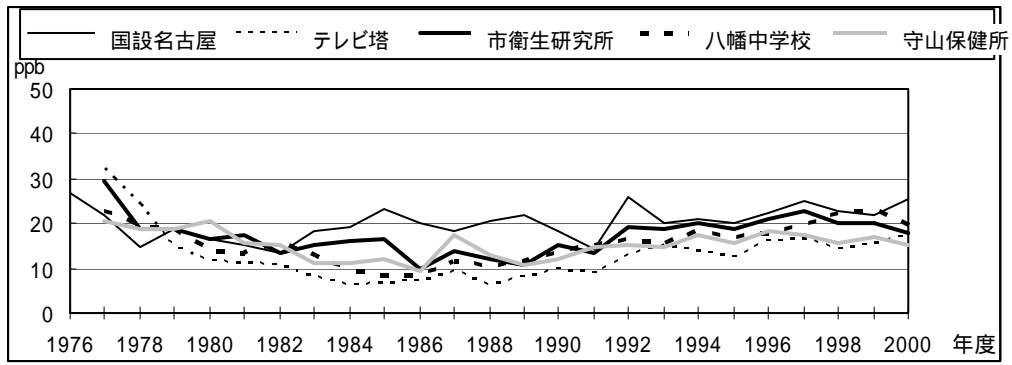


図 3.6.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

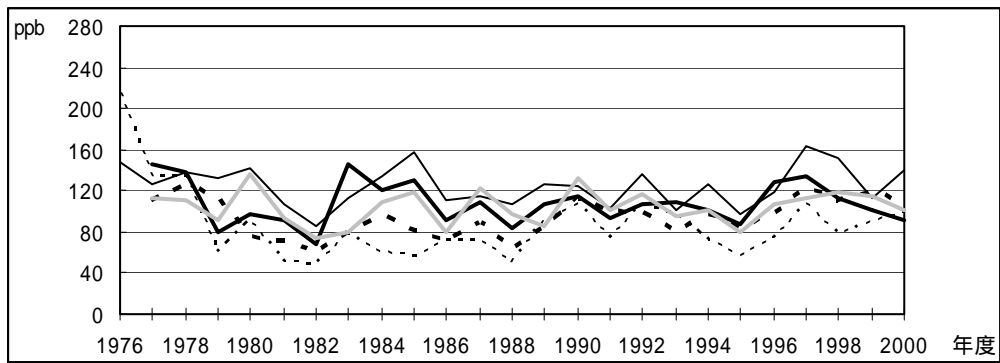


図 3.6.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

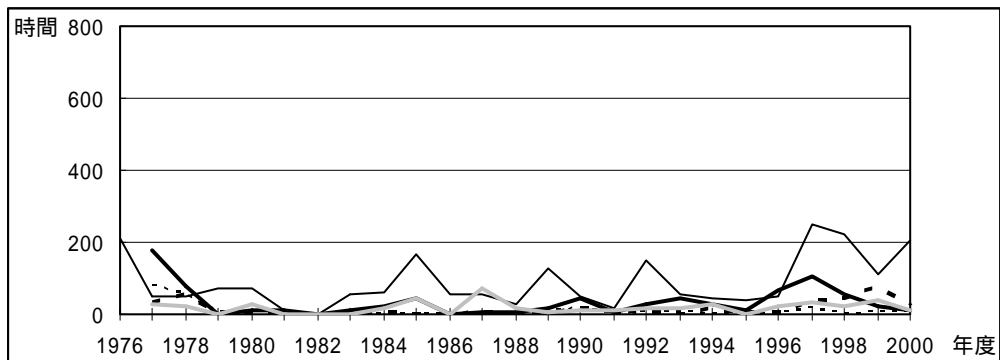


図 3.6.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

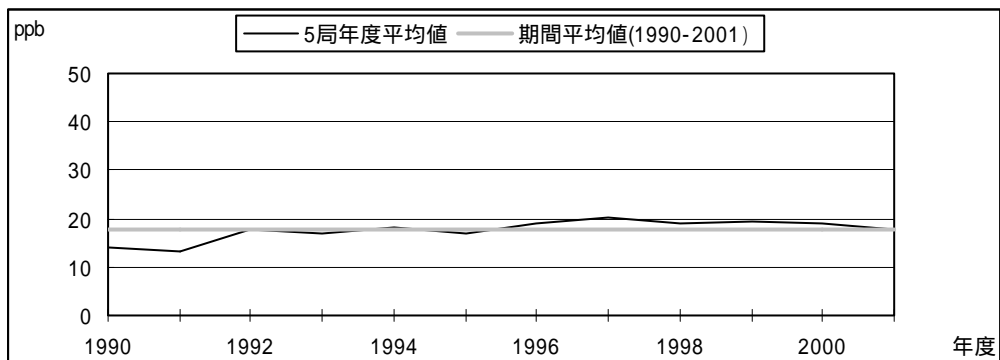


図 3.6.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.6 名古屋市

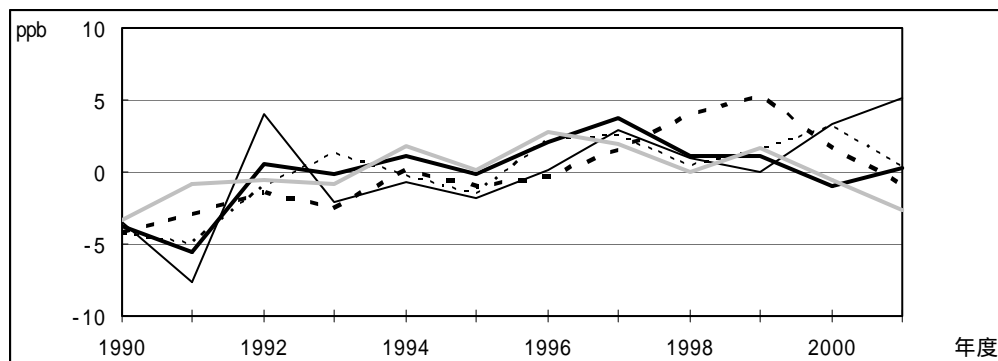


図 3.6.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

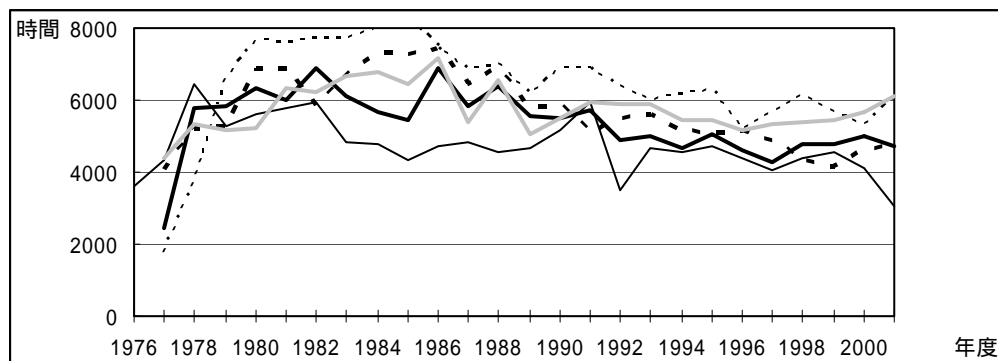


図 3.6.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

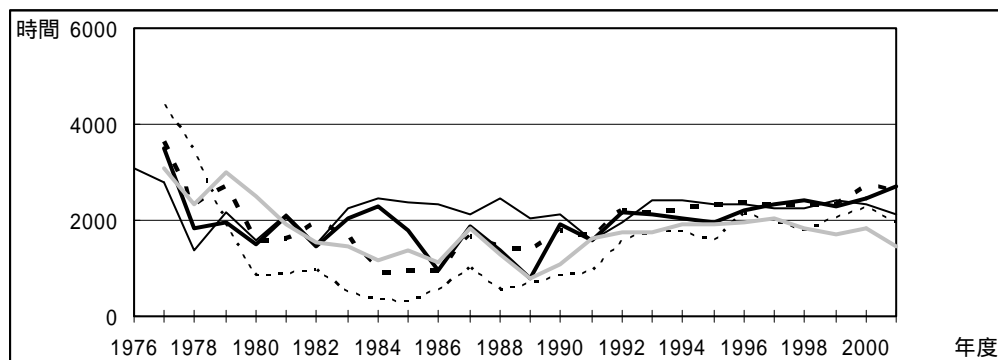


図 3.6.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

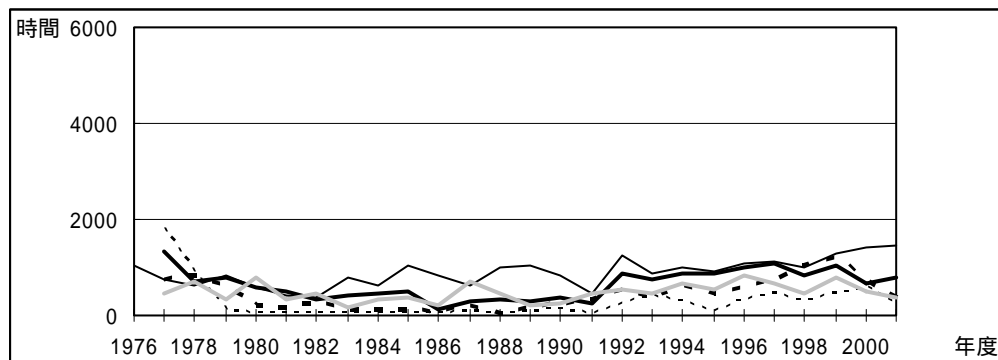


図 3.6.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

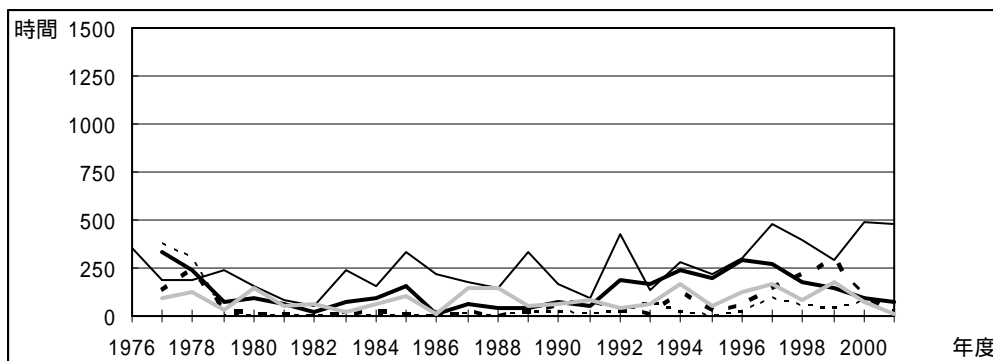


図 3.6.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

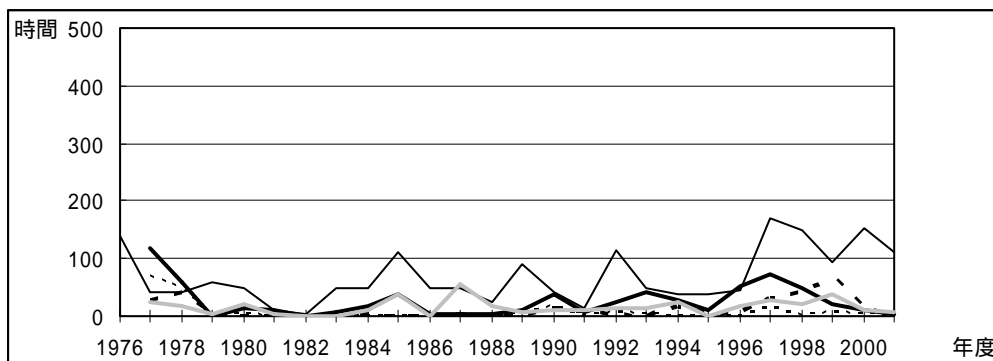


図 3.6.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

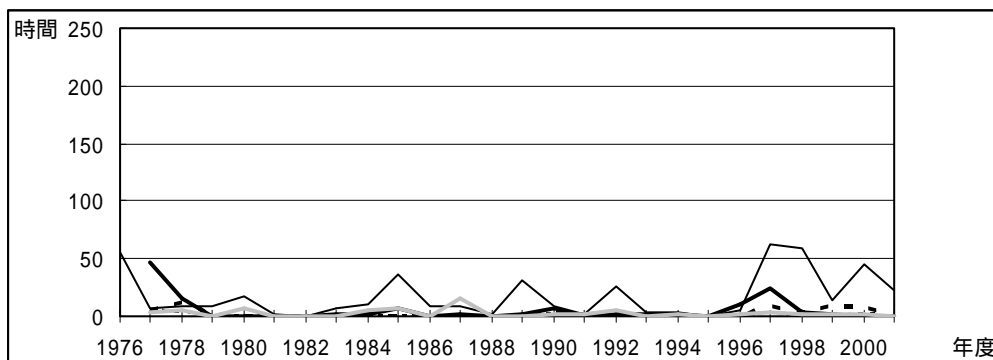


図 3.6.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

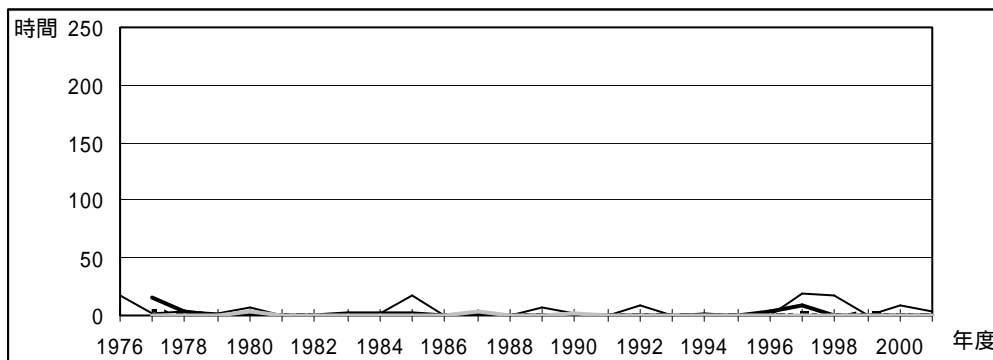


図 3.6.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)



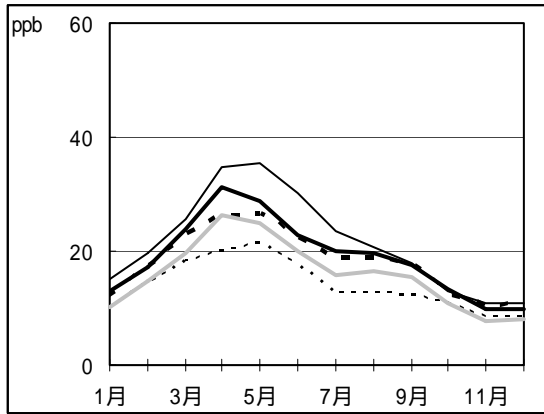


図 3.6.6 Ox 濃度の月別平均値

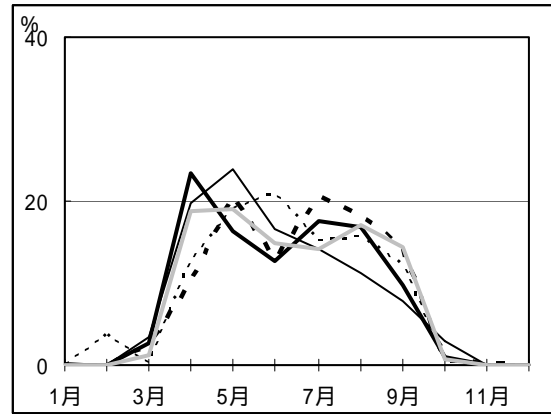


図 3.6.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

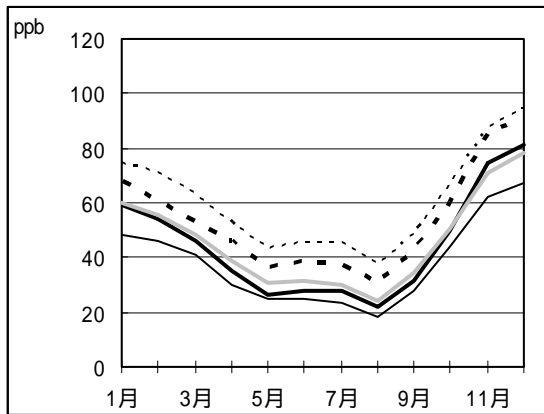


図 3.6.8 NOx 濃度の月別平均値

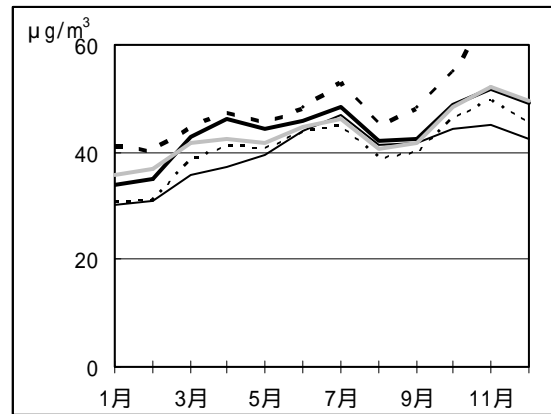


図 3.6.9 SPM 濃度の月別平均値

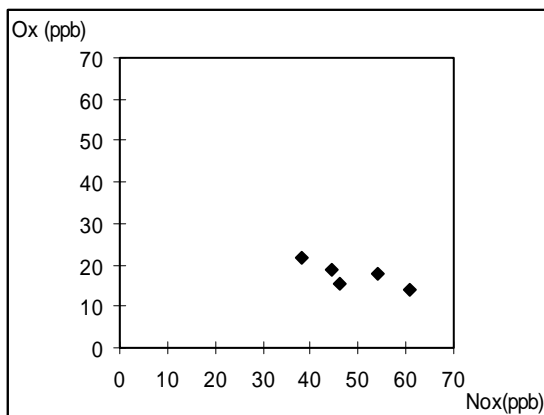


図 3.6.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

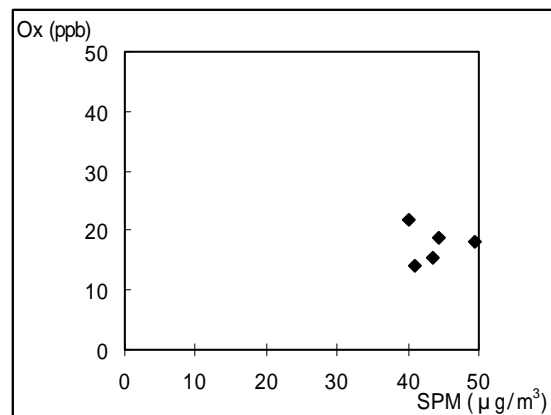


図 3.6.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 滋賀県におけるオキシダント濃度

滋賀県立衛生環境センター 大気担当 居川 俊弘

### 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 5 局の属性情報

#### ・ 選定理由

現在稼動している 9 局のうち、連続測定期間が長い 5 局であること、県の南部から北部にかけてほぼ均等に並んだ測定局であることから選定した。

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

- ・ いずれの局も、1997 年の平均値が大きく下がっている。
- ・ 経年変化としてはほぼ横ばい（センター局はやや上昇）で、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

- ・ 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 年前後にかけて再び増加している。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  
時間数ほど顕著ではないが、ほぼ同様の傾向を示した。

---

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 季節変化

月平均値はいずれの局も 5 月に最高となった。八幡局では 9 月に小さなピークが見られるが、それ以外の局は 5 月に最高となって以降、12 月にかけて徐々に減少している。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 以上のオキシダントが出現する季節

いずれの局も 5 月に最も多く出現している。八幡局と長浜局では 5 月がピークとなる 1 山型となっているが、それ以外の局では 7~8 月に小さなピークが見られる 2 山型となっている。6 月に減少しているのは梅雨による日照時間の減少が原因と考えられる。

- ・ 高濃度オキシダントが発生する時期

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(1990~2001)との偏差の状況

- ・ 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 年以外では、1991 年にわずかに平年を下回っているが、ほぼ横ばいである。
- ・ 1997 年は、7 月に雨がが多く、日照時間が短かったが、オキシダント濃度は、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

- ・ 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。
- ・ 60~79ppb の時間数は、いずれの局も上昇傾向を示している。
- ・ 草津局は、80ppb 以上の高濃度を示す時間数も上昇傾向である。
- ・ 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 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 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、11~12 月に高濃度となった。また、局による差があまり見られなかった。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ NO<sub>x</sub> と Ox との関係では、八幡と長浜で Ox/NO<sub>x</sub> が 1 を越えた。(他は 0.4~0.7)
  - ・ SPM と Ox との関係では、長浜のみ Ox/SPM が 1 を越えた。(他は 0.7~0.8)。
-

---

いずれも、明らかな相関は見られなかった。

### 3.8 高濃度 Ox 発生事例

- ・ 高濃度オキシダントの発生は 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オキシダント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、長浜局は高濃度オキシダントが発生しやすく、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。

### 3.7 滋賀県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.7 選定5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
オキシダントのデータ解析期間	1984年4月～2002年3月	1990年1月～2002年3月	1984年4月～2002年3月	1984年4月～2002年3月	1984年4月～2002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1km移設(新設局として稼動)	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
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)	1993年3月 OX OXW	1991年2月 OX OXW 2000年4月 OXW O3UV	1993年3月 OX OXW	1991年2月 OX OXW 2001年4月 OXW O3UV	1991年2月 OX OXW 2002年3月 OXW O3UV
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

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。

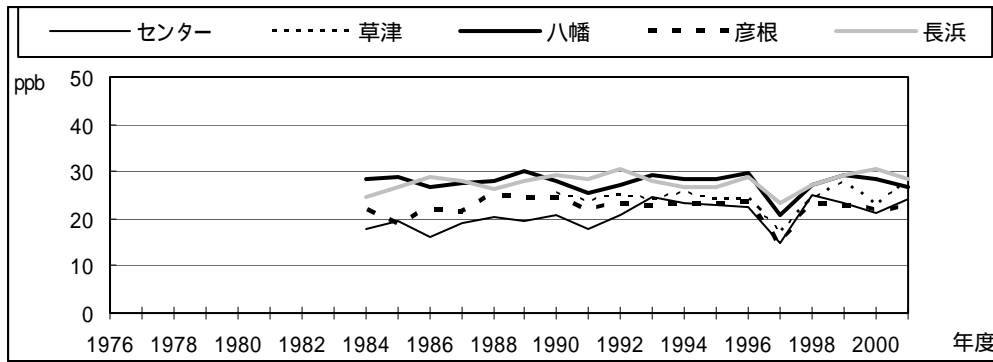


図 3.7.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

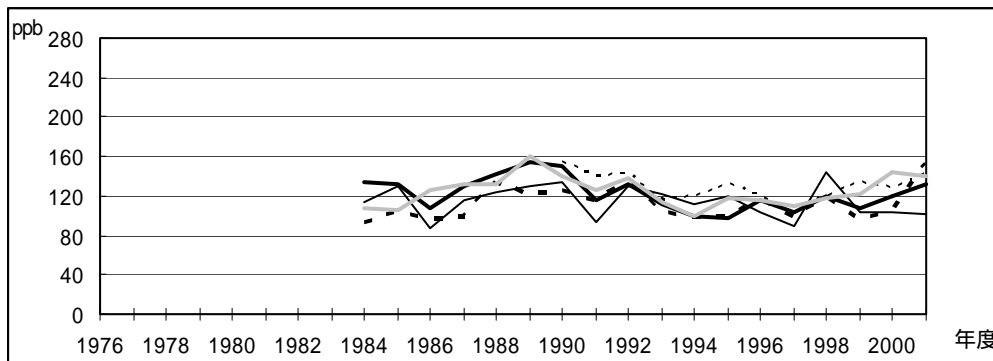


図 3.7.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

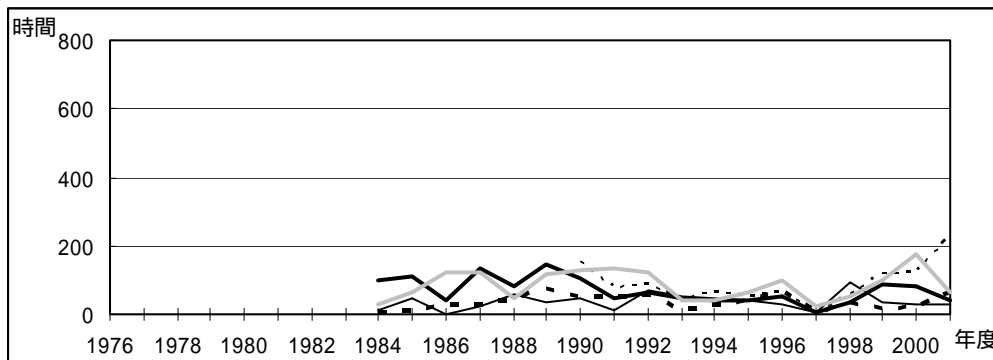


図 3.7.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

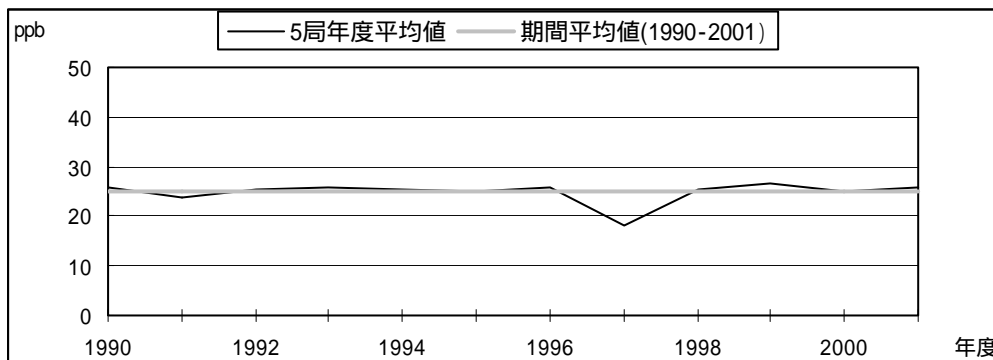


図 3.7.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.7 滋賀県

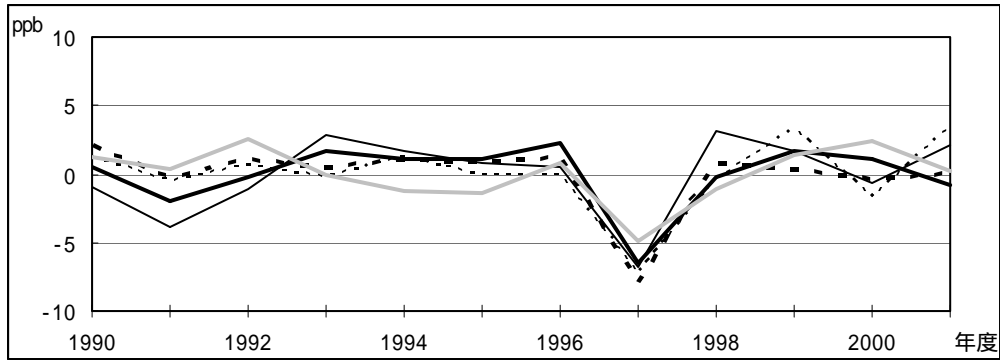


図 3.7.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

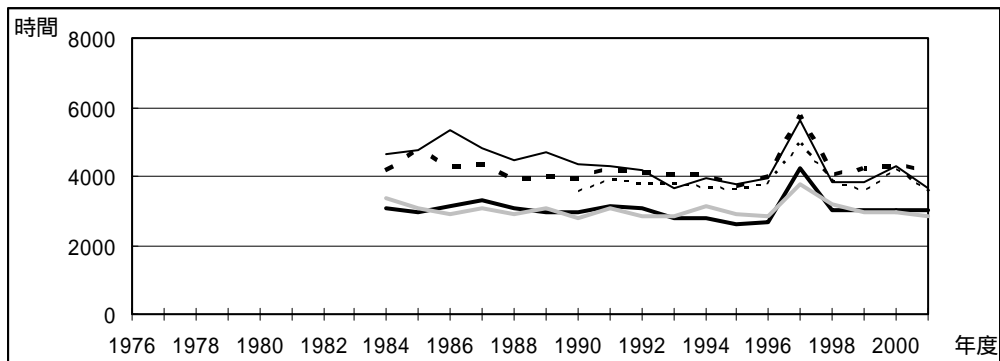


図 3.7.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

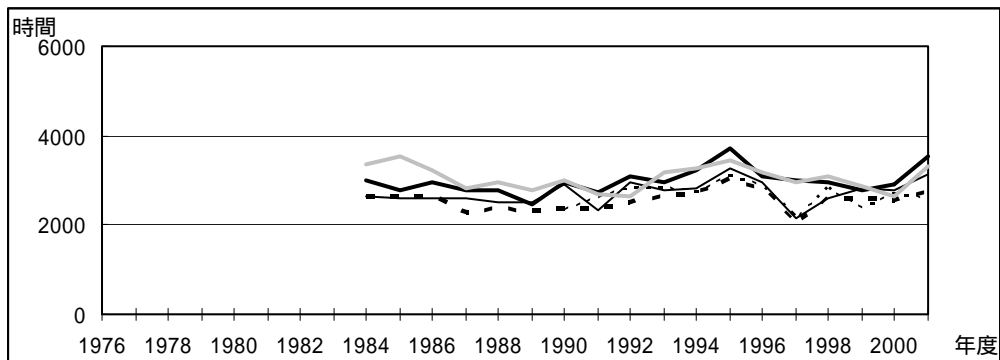


図 3.7.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

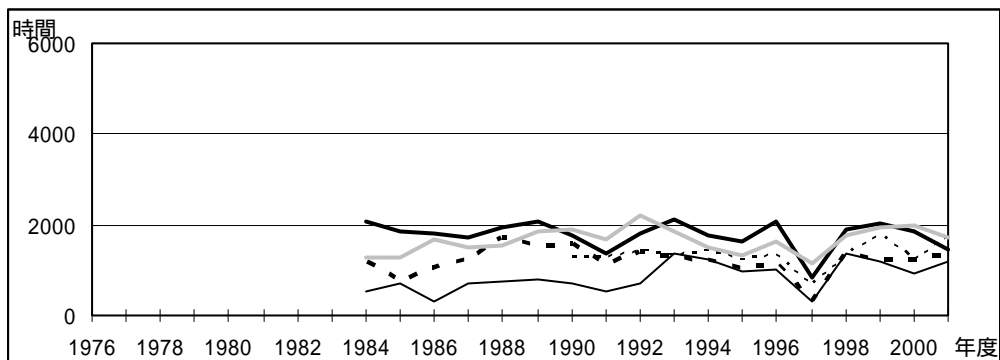


図 3.7.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

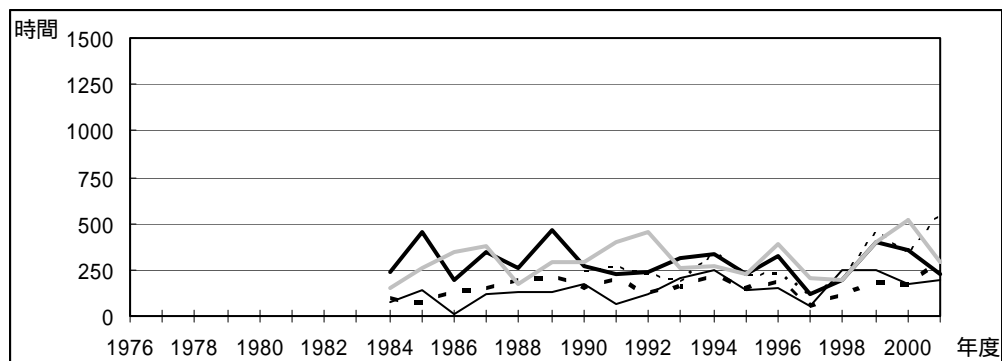


図 3.7.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

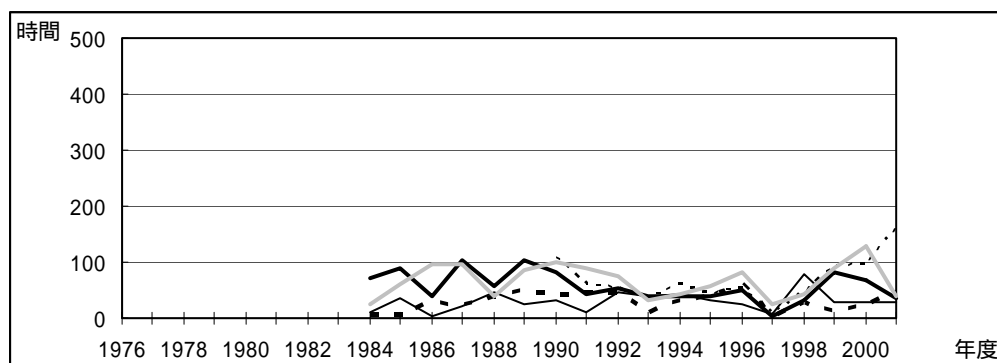


図 3.7.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

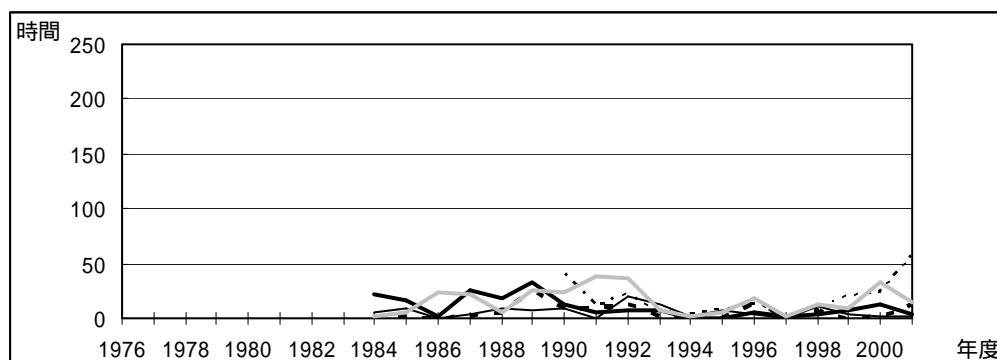


図 3.7.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

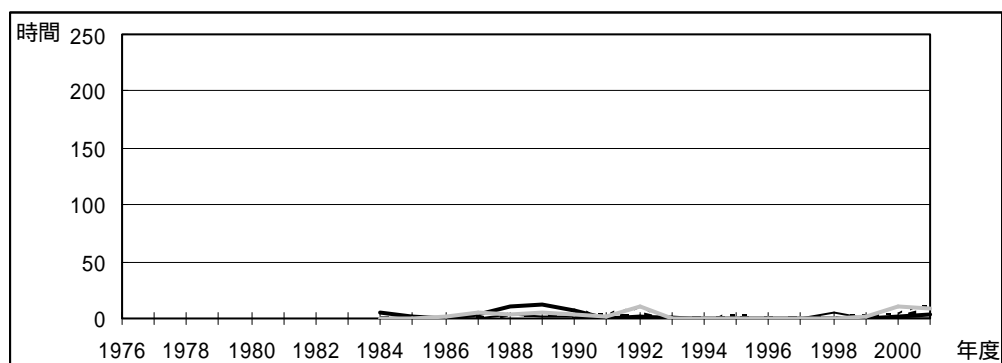


図 3.7.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)



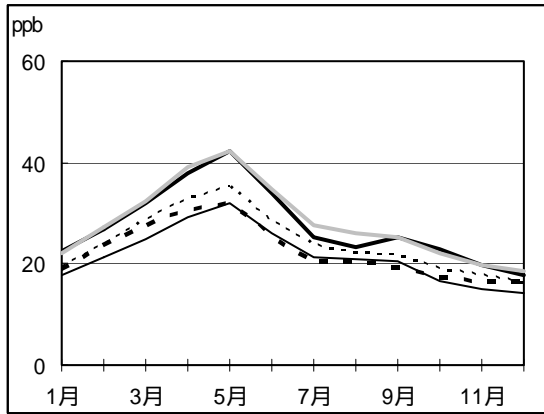


図 3.7.6 Ox 濃度の月別平均値

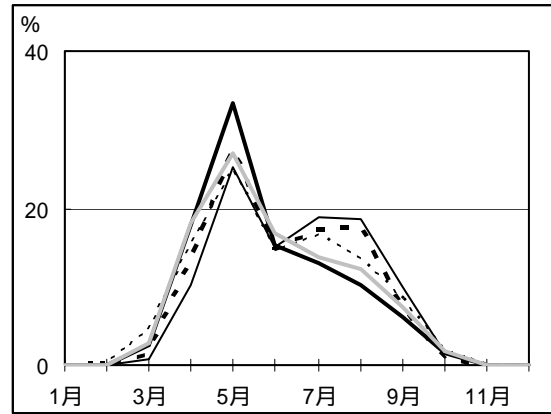


図 3.7.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

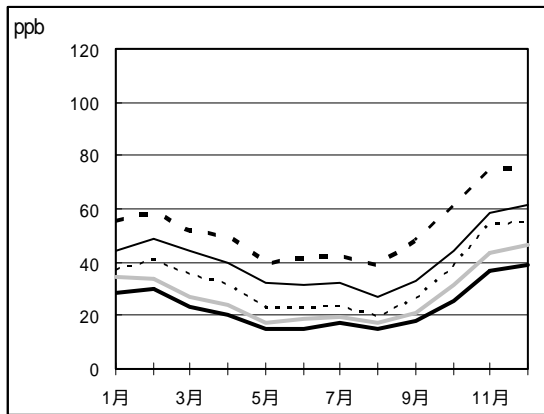


図 3.7.8 NOx 濃度の月別平均値

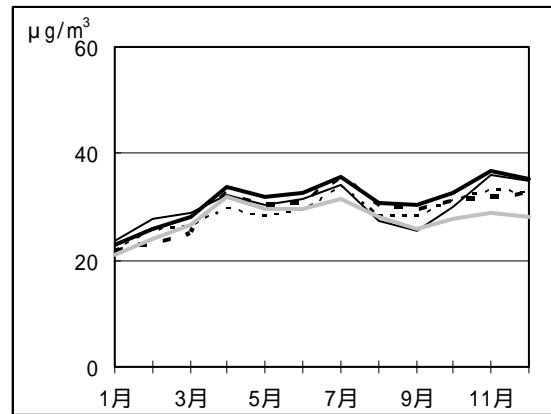


図 3.7.9 SPM 濃度の月別平均値

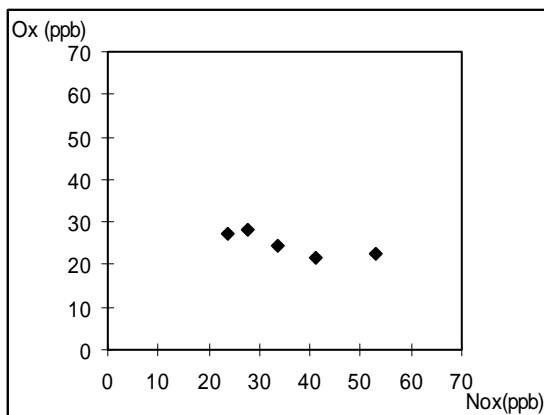


図 3.7.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

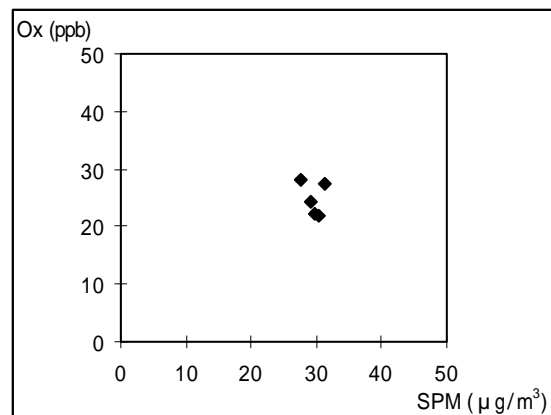


図 3.7.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

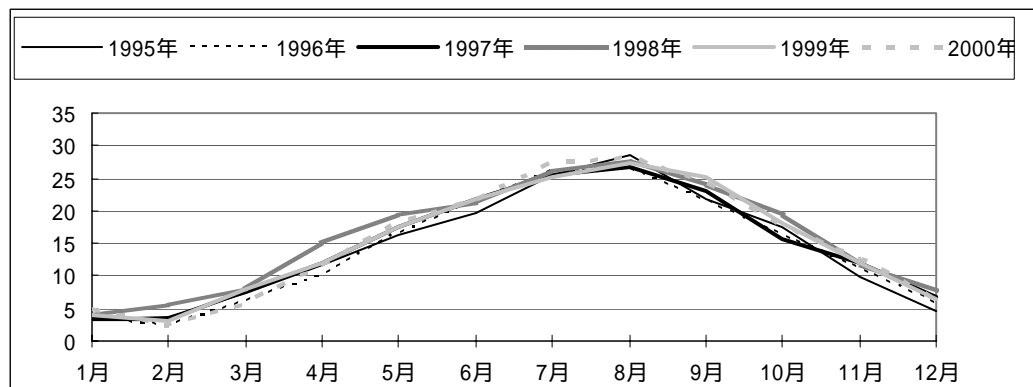


図 3.7.12 彦根地方气象台における平均気温(1995～2000年)

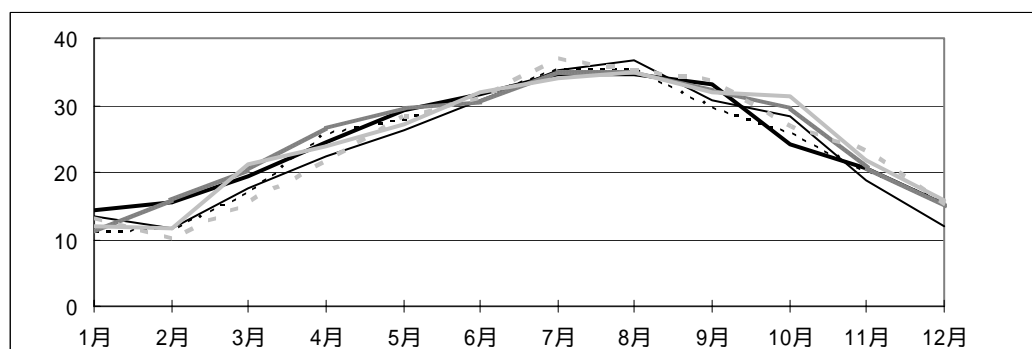


図 3.7.13 彦根地方气象台における最高気温(1995～2000年)

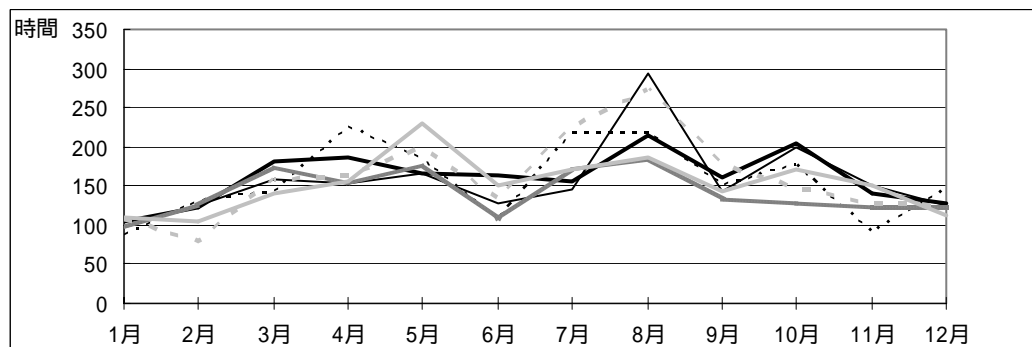


図 3.7.14 彦根地方气象台における日照時間(1995～2000年)

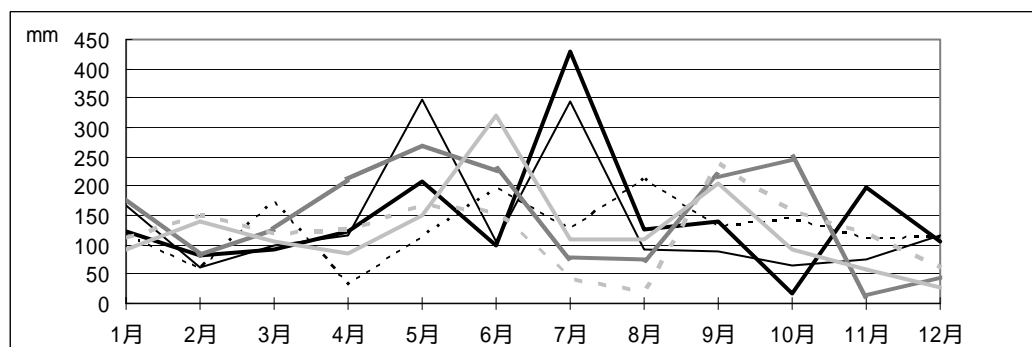


図 3.7.15 彦根地方气象台における降水量(1995～2000年)

### 3.7 滋賀県

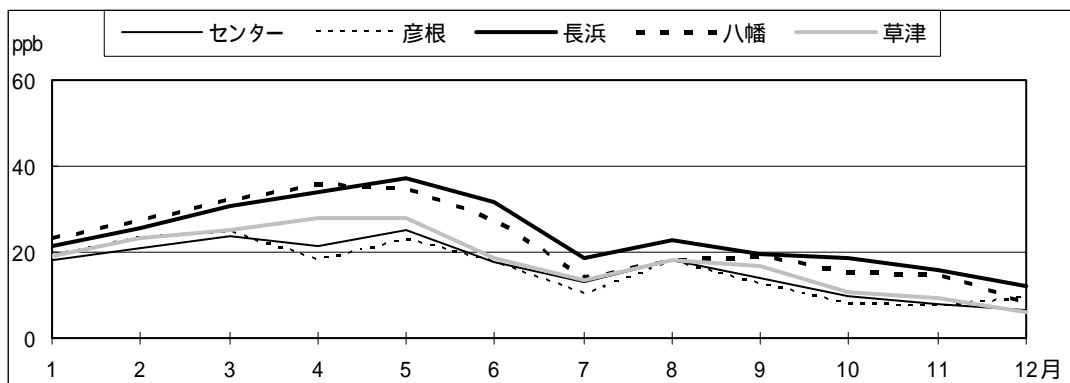


図 3.7.16 O<sub>3</sub>月平均値(1997 年)

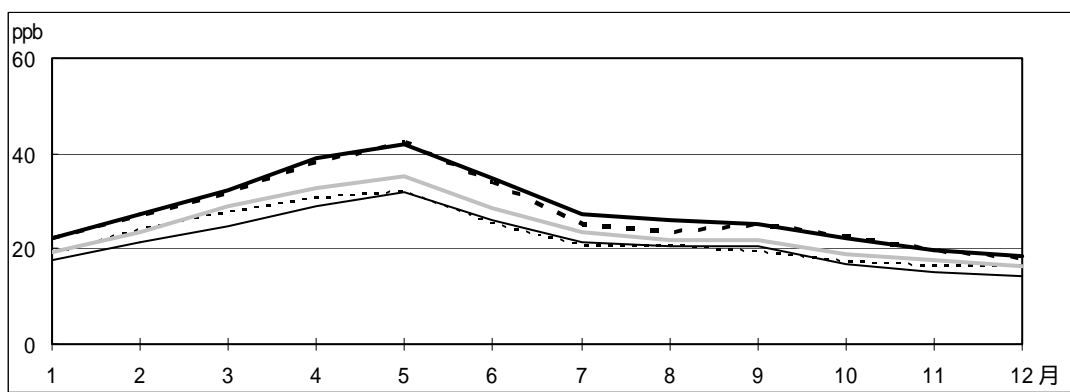


図 3.7.17 O<sub>3</sub>月平均値(1990～2000 年)

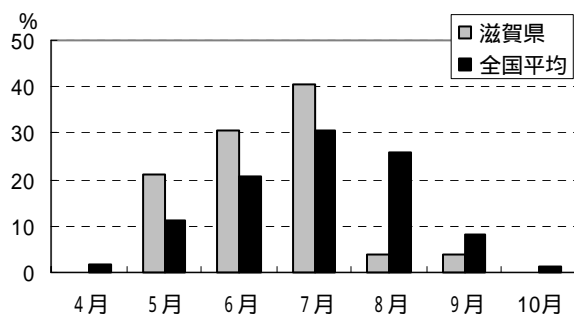


図 3.7.18 O<sub>3</sub>月平均値の滋賀県と全国平均値との比較

## 京都府におけるオキシダント濃度

京都府保健環境研究所大気課 水本 美佳、山川 和彦、筒井 剛毅

### 1. はじめに

京都府は南北約 120 km、東西の最大は約 50 kmと南北に細長く、南部地域は太平洋側気候で、北部地域では日本海気候となり、大気汚染の状況も大きく異なっている。

大気汚染の発生源は工場等の固定発生源については京都市を中心とした南部地域に集中しているが、大規模工場・事業所等は立地していないため、自動車等から排出される汚染物質によるものと大阪からの移流による影響があるといわれている。

大気環境の状況は一酸化炭素及び二酸化硫黄は全ての測定局で、二酸化窒素についてはほとんどの測定局で環境基準を達成した。浮遊粒子状物質は 24/36 の測定局が環境基準を達成したが、黄砂の影響によると見られる濃度上昇が観測されている。光化学オキシダントについては全局で環境基準を達成することができなかった。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 宮津局 (26205020) の位置する宮津市  
本府の北部地域、丹後半島の尾根を背にした根の部分で、日本海に面した海岸沿いの平野部の農村地域にあって、比較的人口が密集したところである。日本海型気候の特色を示し、冬期はかなりの積雪がある。
- ・ 他 4 局  
寒暖の差の大きい内陸性気候の特性をもつ本府南部の京都盆地内に位置している。
- ・ 向陽局 (26208020)  
京都盆地西端の住居地域にあり、近傍に大きな発生源はない。
- ・ 向陽から 10km 南の久御山局 (26322020)  
宇治川と木津川に南北を挟まれた調整地域にあるが、500m 東には交通量の多い国道 1 号線がある。
- ・ 久御山から 7km 東の宇治局(26204010)  
官公庁や商店が混在する住居地域にあり、近傍 (2km ~ 3km) には繊維工場等がある。
- ・ 宇治から 50km 南の木津局 (26362020)  
山城盆地の南端にあたり、南西部は生駒山系の丘陵地に連なり、奈良市に接している。近傍に大きな発生源は無い。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況

---

5局とも移設によるデータの不連続はなく、20年間以上継続して測定したデータが得られる。

・測定方法

5局とも湿式法による測定で、宇治(26204010)は1977年度～1979年度の間向流吸収管洗浄装置の無い機器による測定を行い、1980年以後はすべての局で洗浄装置の付いた機器による測定を行っている。

・選定理由

宮津(26205020)は北部地域の代表局として、また、比較的春季Ox高濃度が顕著に測定される地点として選定した。

向陽(26208020)は、近傍に大きな発生源もないため、都市域のバックグラウンド地点として選定。久御山(26322020)、宇治(26204010)、木津(26362020)は、光化学スモッグ注意報の発令が比較的多く、またこれら南部4局については、いずれも従前より大阪湾の移流による影響を受け、Ox高濃度が発生する地域とされていたため選定地点とした。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox濃度年平均値の経年変化の状況

- ・調査全期間(1977年度～2001年度)を通して、宮津局が最も高く(28.5)、次いで木津(21.3) > 宇治(19.4) > 向陽(19.1) > 久御山(18.9)の順で、平均値の傾きは全期間、1985年度以降(1985年度～2001年度)、1990年度以降(1990年度～2001年度)ともに5局とも-0.57～0.20の範囲、相関係数も-0.68～0.39で横ばいからわずかに減少傾向にある。

#### 3.2 高濃度Ox(80ppb以上、最大値)の発生状況

- ・80ppb以上時間数の経年変化

木津(72.3) > 宇治(52.6) > 久御山(49.5) > 向陽(33.3) > 宮津(17.0)で、全期間を通して減少しており、傾きは久御山局、木津局では1990年度以降に-6.35、-7.42と他の期間と比較すると著しい減少傾向を示した。

- ・最大値の経年変化

木津(136.3) > 宇治(130.6) > 久御山(126.5) > 向陽(118.2) > 宮津(90.6)の順で、1990年度以降に木津局、久御山局で傾きが-5.65、-5.57と大きく減少していたが、相関係数は5局とも各期間いずれも-0.89～-0.15でわずかに減少傾向にあった。

#### 3.3 Ox濃度の季節的な特徴

- ・経月変化

宮津局が1月から濃度が高くなるが他の4局は2月～6月にかけて濃度が高く、年間最高月は4～5月に集中し、7月以降は横ばいから減少傾向を示した。宮津局の月平均値はいずれの月も他4局より高かった。

- ・ 60ppb 以上の Ox が出現する時期

宮津局を除く 4 局は、5～6 月に月間時間数の 20～27% の出現割合で多く出現したのに対し、宮津では 4～5 月に出現率が 30% を超えて 60ppb 以上の Ox が測定された。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 全期間を通して、横ばいの状況であった。詳細にみると 1996 年～1997 年に宇治局が一定値を示したが、他 4 局はいずれも前年度より低いレベルを示した。その後、1997 年の水準で、横ばい状態が続いていることから 12 年間にわたって、微小変化が認められるものの、変動はほとんどないといえる。
- ・ 局ごとの変動が大きく、特に、木津局の変動が大きくオキシダントの高濃度発生年と低濃度レベル年が顕著に現れている。また、日本海側にあたる宮津局では、1998 年以降低レベルで推移している。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 0～19ppb

全期間出現時間数の経年増減傾向を示す傾きは久御山(59.2) > 宮津(57.9) > 向陽(33.3) > 宇治(23.4) > 木津(-36.7) で、全期間を通して木津局以外の 4 局で増加している。特に、最近の 10 年間においては、久御山(90.3) と宮津(69.2) の大きな傾きを示した。しかし、宮津局では京都府南部局に比べ、約半分の時間数であった。

- ・ 20～39ppb

全期間の時間数の傾きは宮津(28.5) > 木津(22.5) > 宇治(12.2) > 向陽(-13.3) > 久御山(-28.3) の順であった。1990 年度以降に向陽局、久御山局で傾きが -27.5、-40.4 と大きく減少していたが、相関係数は 5 局とも各期間いずれも -0.56～0.49 で横ばいもしくはわずかに減少傾向にあった。この濃度範囲においては宮津局の時間数が多く南部の 4 局の約 1.5 倍であった。

- ・ 40～79ppb

全期間の時間数傾きは木津(15.5) > 宇治(-1.1) > 向陽(-9.4) > 久御山(-18.6) > 宮津(-47.3) と木津局を除いて減少の傾向であった。特に宮津局においては、1980 年代は南部地域に比べ出現時間数が多かったが、1990 年代に減少傾向が認められ 2000 年代においては南部と同程度となった。

- ・ 60～79ppb

全期間の木津局で、時間数の傾きが 3.5 と増加を示しただけで、1985 年以降では 5 局とも減少を示していた。時間数では南部地域と北部地域とは同レベルであった。

- ・ 80～99ppb、100～119ppb 及び 120ppb 以上

3 濃度領域の全期間の時間数の傾きを含めいずれの期間においても 5 局とも減少を示していた。特に宮津局においては、100 ppb 以上の濃度の出現はほとんどなかった。

以上の結果から京都府地域においては

---

大阪湾地域からの移流による影響がいわれている中で、入口にあたる向陽局、久御山局において、20ppb以上の濃度範囲で、出現時間数が減少していることから、京都府南部地域内での汚染物質反応による生成も考慮する必要があると考えられる。

今回選定した5局において、40ppb以上の出現時間数が全濃度領域において減少しているが、平均濃度が20.5ppbの一定値で推移していたことから、バックグラウンドレベルが上昇したことが考えられる。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> の月平均値

冬期の12月が最も高く、8月が最小値を示した。宮津局では平均値が8.3ppb、最大値が13ppb(12月)、最小値が5.4ppbで冬期と夏期の差がほとんど見られなかった。最も差が大きかったのは久御山で、平均値が42.7ppb、最高値が71.3ppb、最低値が24.4ppbであった。南部地域でも濃度レベル範囲幅が広がった。

- ・ SPM の月平均値

北部の宮津局では7月にピークがある1山型で濃度レベルも低かった。(平均値 20.8 μg/m<sup>3</sup>) 南部の4局はほとんど同レベルでNO<sub>x</sub>とは異なった挙動を示していた。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係

- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> との関係は、逆相関が認められた ( $r = -0.978$ ,  $n=5$ )

- ・ SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係は、南部地域では明確な傾向は認められなかったが、5局ではやや逆相関が認められた。(  $r = -0.883$ ,  $n=5$  )

## 4. まとめと今後の課題

1988年度～2001年度までの本府で測定している全17局のO<sub>x</sub>濃度の推移を解析したところ、年平均値の推移は横ばいから減少傾向にあり、1時間値の最高値は府南部地域が高いが、年平均値では北部地域(福知山局、綾部局、西舞鶴局、東舞鶴局及び宮津局)が上回っていることがわかった。

1992年度～2000年度における全時間帯(1時～24時)の平均O<sub>x</sub>濃度の推移を季節別に調べたところ、北部・南部局とも共通して春期(3～5月)に濃度が高く、また夜間も他季節と比較すると春期濃度が高かった。特に北部の宮津局では顕著であり、春期は日較差が小さく、夜間も南部局の昼間時間帯と同程度の濃度(30ppb)を示した。

光化学スモッグ注意報の発令回数は減少傾向にあるが、近年発令時刻・解除時刻ともに遅くなる傾向が見られる。

## 5. (参考)京都府独自の解析(平成16年3月発行の当研究所年報第48号に掲載)

「大気環境時間値データ集計・解析プログラム」を用い、本府北部地域におけるオキシダン

ト濃度の経年推移による考察を行った。

< 概要 >

全 17 局の O<sub>x</sub> 測定局は、人口密集地域である、北部の丹後山地の海岸に面した平野部に 3 局（宮津局、西舞鶴局、東舞鶴局）、北西部の福知山盆地西部（福知山局）と東部（綾部局）に 2 局の計 5 局を設置しており、残り 12 局は亀岡盆地以南の京阪神大都市に接する南部平野地域に集中して位置しているが、比較的人口が少ない中央部の丹波高原と呼ばれる山間部には設置していない。これら、北部 5 局と南部 12 局の平均値の推移を比較すると、NO<sub>x</sub> や SPM は非汚染地域とされる北部地域では南部地域と比べて約半分の低濃度で推移した。しかし、O<sub>x</sub> だけは、挙動が異なり、1 時間値の高濃度や 60ppb 超過時間数は南部地域が北部地域を上回るが、年平均値は北部地域の方が南部地域を上回り、特に北部宮津局では春期に高濃度を示した（平成 14 年 3 月発行の当研究所年報第 46 号に掲載）。さらに平成 15 年度はデータ集計プログラムを用い、北部地域に限定し、NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> の長期推移を解析したところ、以下のことがわかった。

O<sub>x</sub> の年平均値は宮津局が全 17 局の最高値で横ばいの推移を示していたが、NO、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 年平均値では全局で宮津が最も低い推移であった。

光化学反応によって生成した O<sub>3</sub> は、NO + O<sub>3</sub> → NO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> の反応により、NO を消失する反応に一部消費されるといわれている。この消失分を補正して光化学オキシダント生成ポテンシャルオゾン（以下「PO」という。）として O<sub>x</sub> 値を評価したところ（NO<sub>x</sub> のうち、5%が NO<sub>2</sub> として排出されたものとして PO を算出した。（1、2）

$PO = O_x + (NO_2 - 0.05 \times NO_x)$ 、宮津局だけが突出することなく、おおむね 25 ~ 30ppb のほぼ同じ濃度レベルで推移することがわかった。

以上のことから、宮津局で O<sub>x</sub> が高い推移を示したのは NO が低濃度であるためで、地域に存在する O<sub>3</sub> が消費されなかった結果であり、5 局とも本来の PO はほぼ同じレベルにあることが示唆された。

（参考文献）

- 1 阿相敏明：2003 年 7 月 7 日開催大気環境学会特別講演会要旨集、15（2003）
- 2 竹川秀人、箕浦宏明：豊田中央研究所 R&D レビュー、35,13（2000）



### 3.8 京都府

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

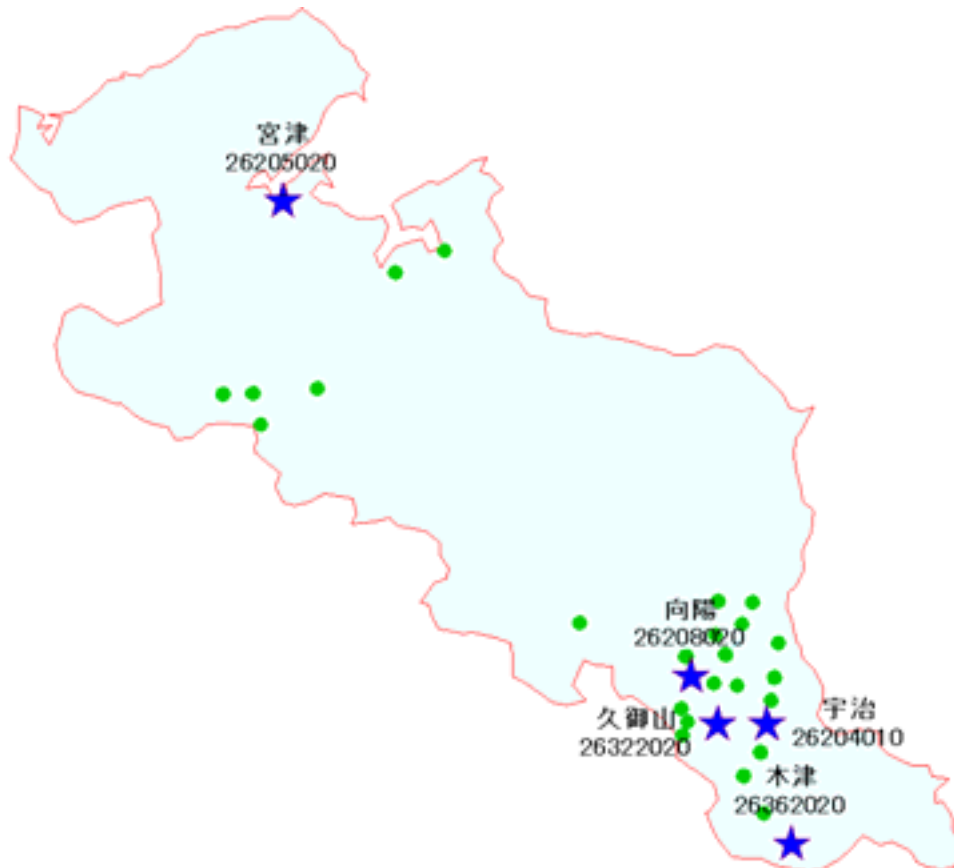


表 3.6 選定5局の属性情報(京都府)

測定局名	向陽	久御山	宇治	木津	宮津
国環研コード番号	26208020	26322020	26204010	26362020	26205020
測定局設置年月	1981年4月	1981年4月	1976年4月	1980年4月	1979年7月
オキシダントのデータ解析期間	1981年4月～2002年3月	1981年4月～2002年3月	1976年4月～2002年3月	1980年4月～2002年3月	1980年4月～2002年3月
周辺状況	京都南部地域。京都盆地西端の住居地域。内陸性気候の特性をもつ。	京都南部地域。宇治川と木津川を南北にはさまれた未規制地域にあるが、500m東には交通量の多い国道1号線がある。	京都南部地域。官公庁や商店が混在する住居地域にあり、2km北に繊維工場がある。	京都南部地域。山城盆地の南端で、南西部は生駒山系の丘陵地に連なり、奈良市に接している。	京都北部地域。日本海に面した海岸沿いの平野部の農村地域。日本海型気候の特色をもつ。
測定局移設状況	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
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)			1976年～1979年度まで交流吸収管洗浄装置無し。		
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、O3UV は紫外線吸収法を示す。

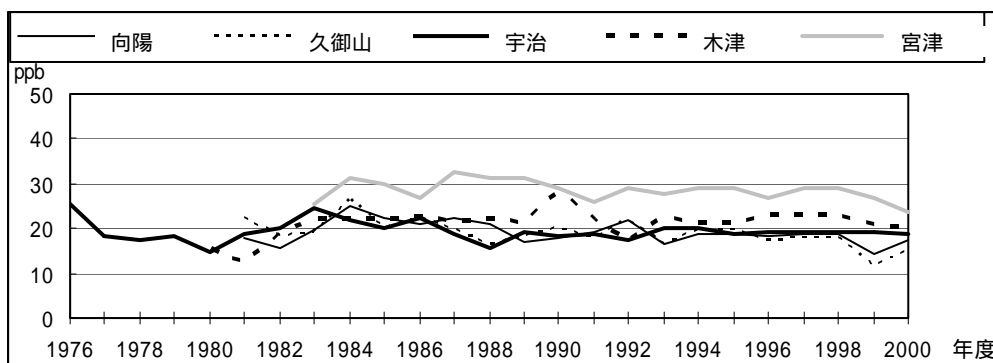


図 3.8.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

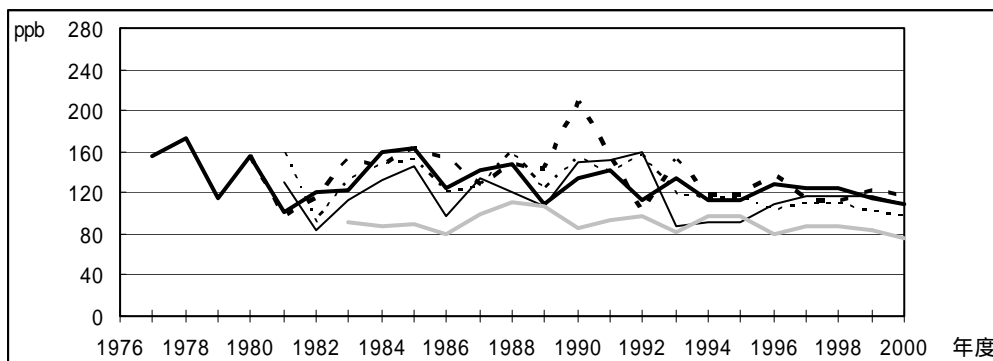


図 3.8.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

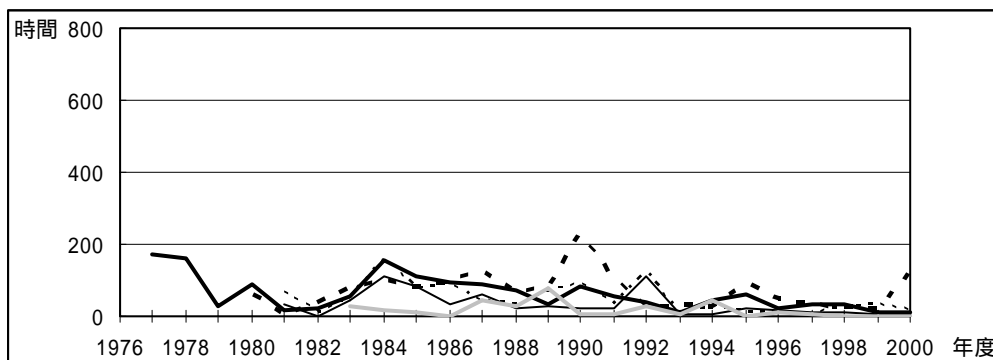


図 3.8.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

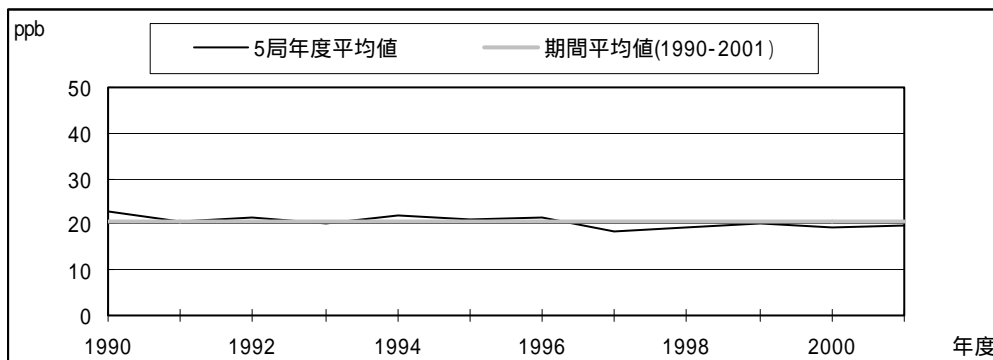


図 3.8.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.8 京都府

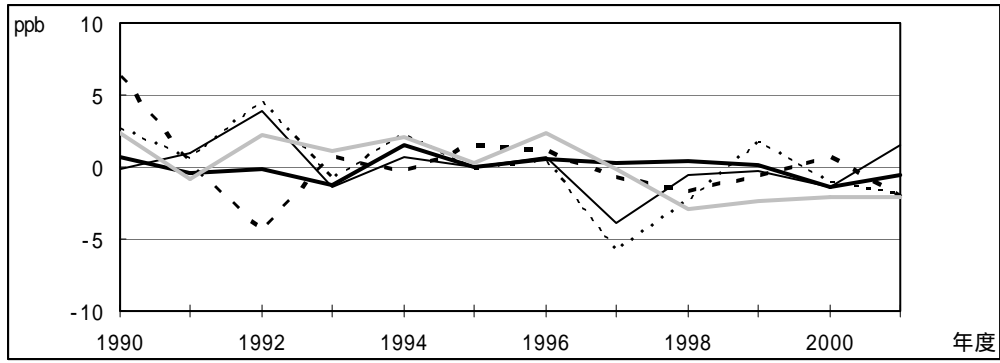


図 3.8.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

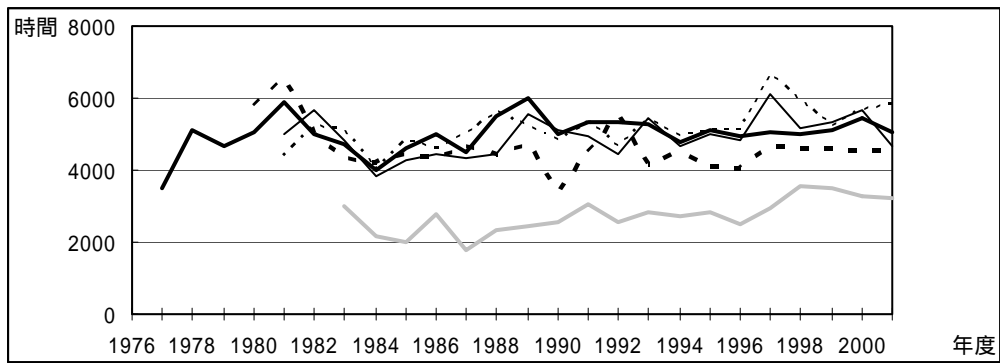


図 3.8.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

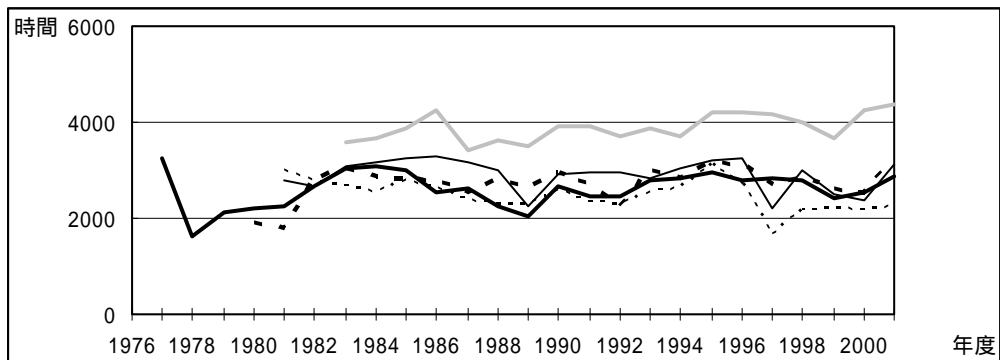


図 3.8.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

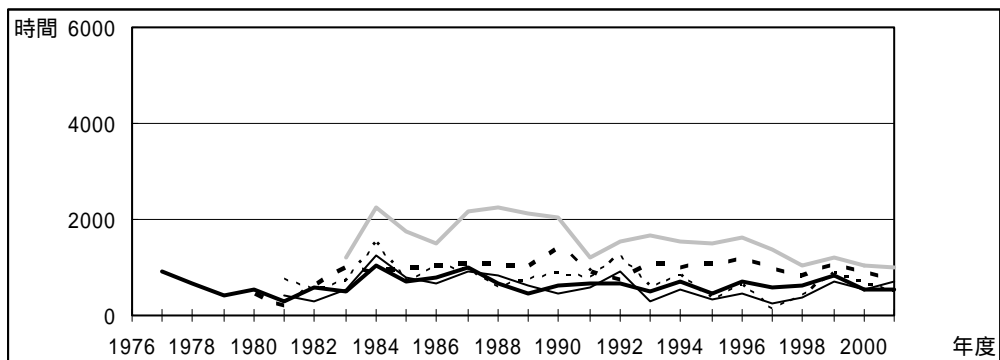


図 3.8.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

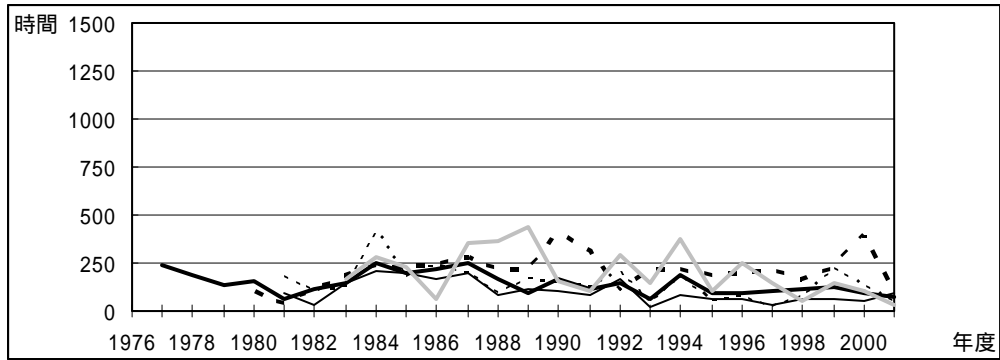


図 3.8.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

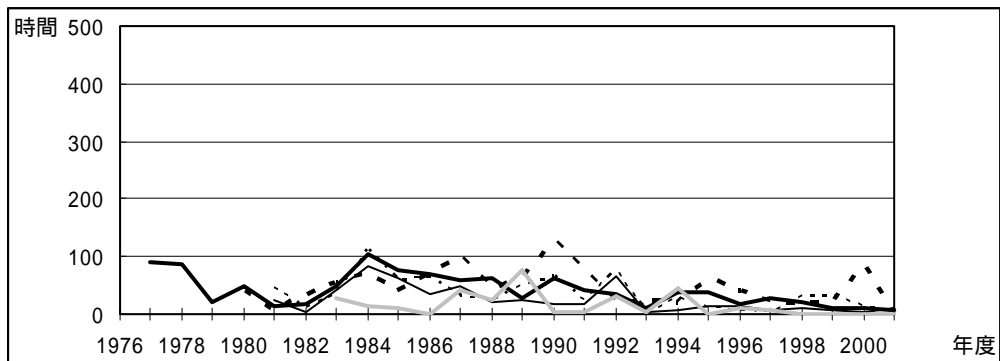


図 3.8.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

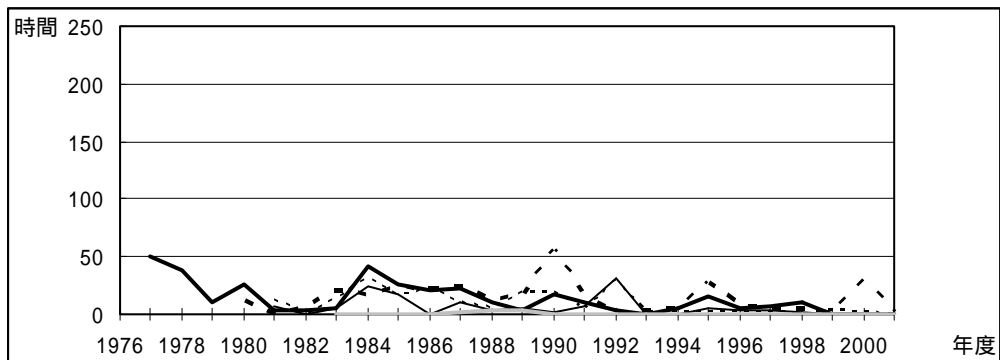


図 3.8.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

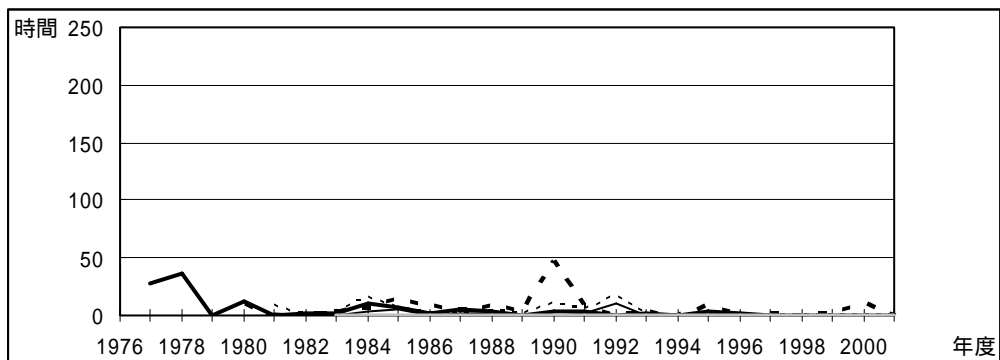


図 3.8.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

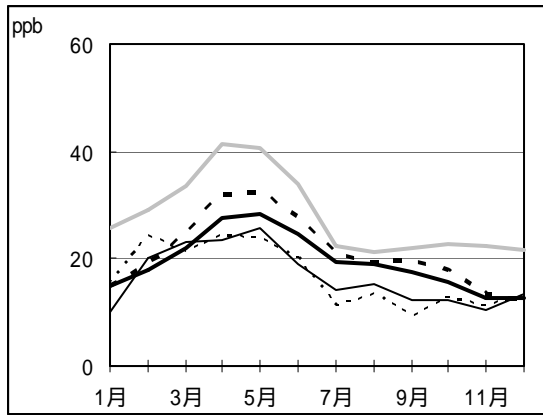


図 3.8.6 Ox 濃度の月別平均値

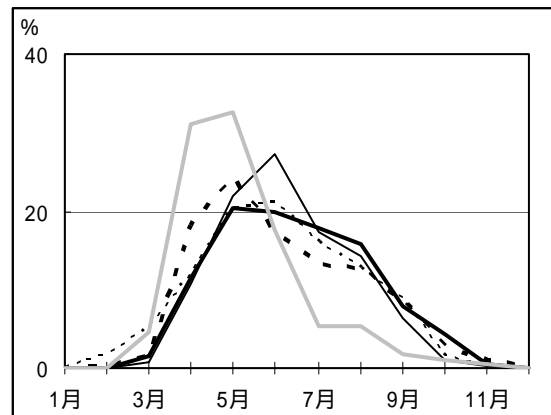


図 3.8.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

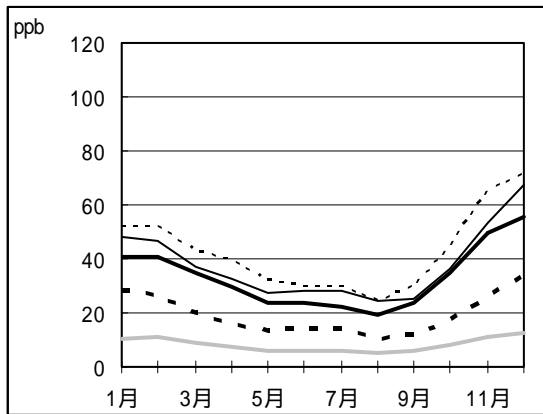


図 3.8.8 NOx 濃度の月別平均値

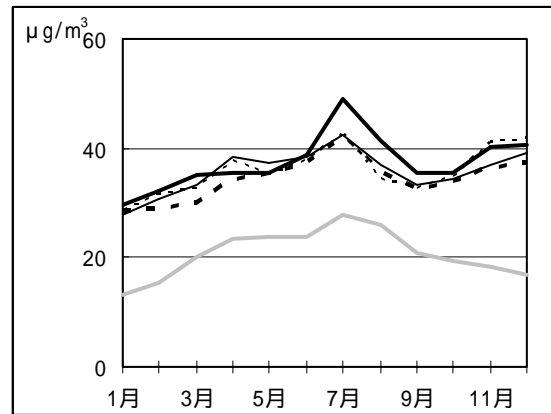


図 3.8.9 SPM 濃度の月別平均値

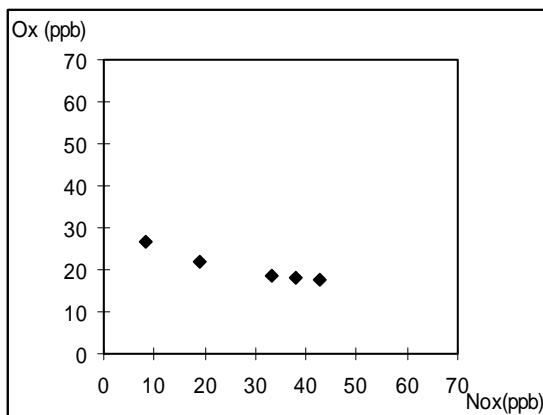


図 3.8.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

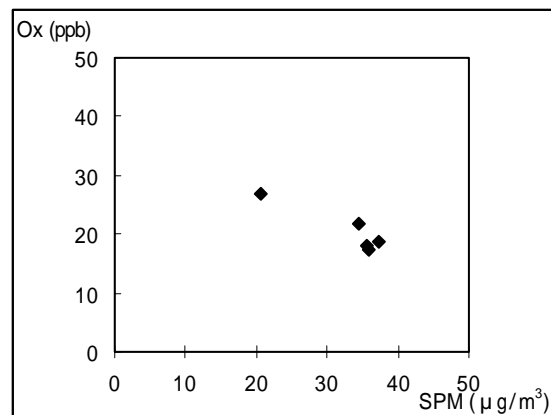


図 3.8.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

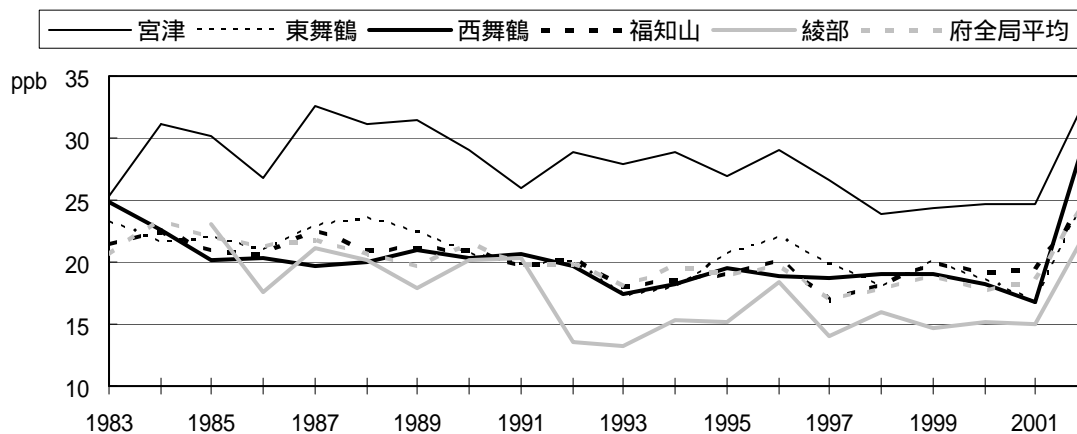


図 3.8.12 Ox 年平均値の推移

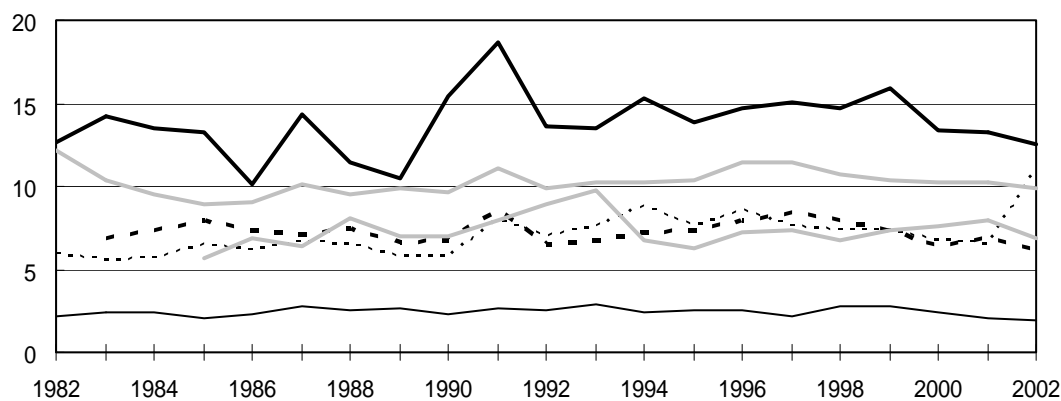


図 3.8.13 NO 年平均値の推移

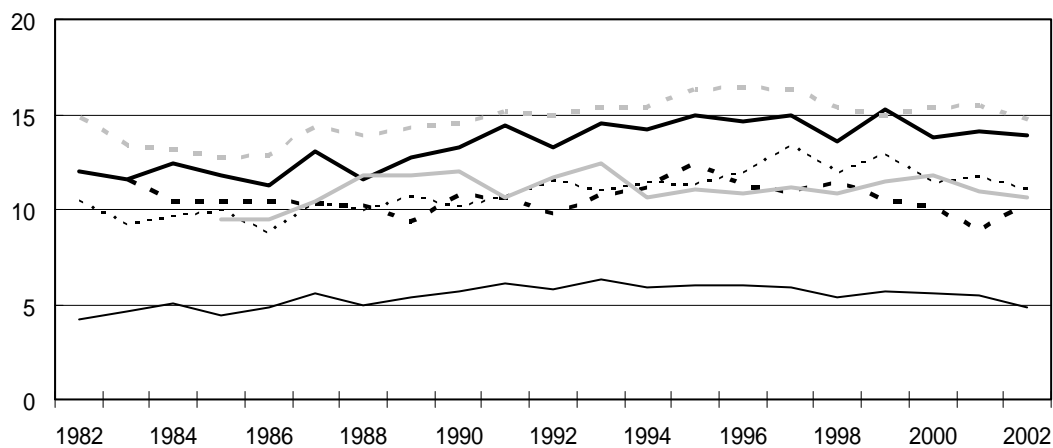


図 3.8.14 NO2 年平均値の推移

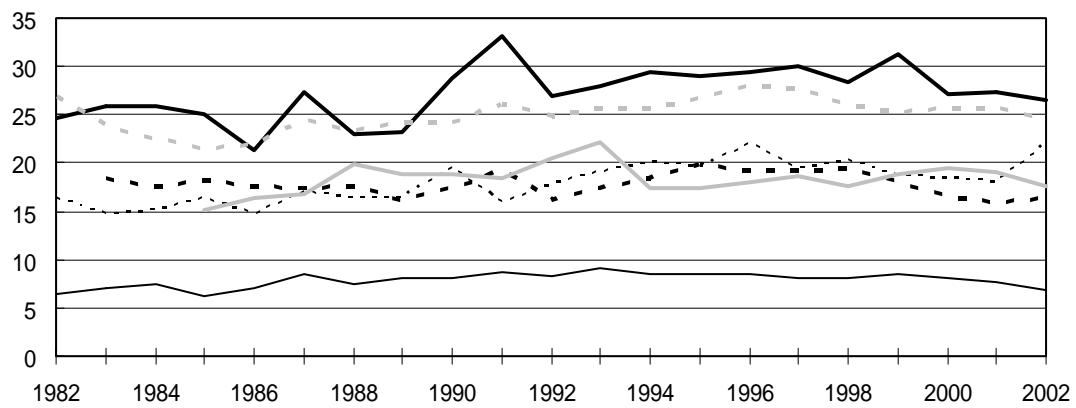


図 3.8.15 NOx 年平均値の推移

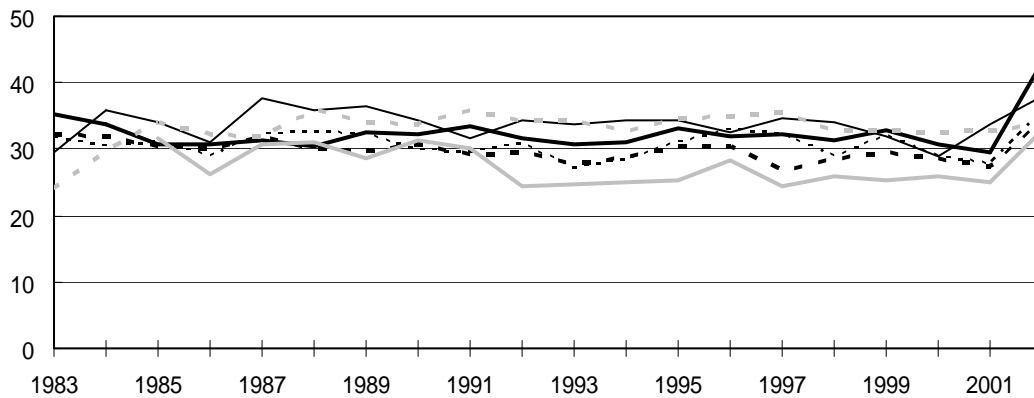


図 3.8.16 PO 年平均値の推移

---

## 兵庫県におけるオキシダント濃度

兵庫県立健康環境科学研究所 大気環境部 吉村 陽

### 1. はじめに

兵庫県は、地形的には標高 1000m 前後の中国山地がやや北寄りに東西に走り、日本海側と瀬戸内海側との分水嶺をなしている。気候は中国山地や丹波山地を境にして北と南で大きく異なっており、北部は日本海型気候で冬季には降雪日が多いのに対し、南部は瀬戸内気候であり温暖で降水量が少ない。また中部の山地や盆地は内陸性気候となっている。人口や産業は瀬戸内海沿岸部に集積している。

2002 年度の一般環境大気測定局のデータによると、二酸化硫黄、二酸化窒素については年平均値の全局平均はそれぞれ 0.004ppm、0.018ppm であり、全 57 測定局で環境基準を達成している。浮遊粒子状物質についても長期的評価では全局環境基準を達成しており、年平均値の全局平均は  $0.027 \mu\text{g}/\text{m}^3$  となっている。光化学オキシダントについては全局環境基準未達成であり、光化学スモッグ広報が予報 14 回、注意報 8 回発令された。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 長田局  
県南東部に位置し、六甲山地南麓の神戸市の市街地にある。周囲には住宅や商店、ゴムや機械関係の中小工場が密集して立地し、200m 北には交通量の多い交差点がある。
- ・ 国設尼崎局  
大阪平野の西端、県南東部に位置し阪神工業地帯に隣接する市街地の中にある。50m 西に南北幹線道路、500m 南に国道 2 号線があり、工場も混在している。
- ・ 相生局  
県南西部に位置し、相生湾最奥部の周囲を山に囲まれた市街地の中にある。沿岸部には工場が点在し、3km 南には火力発電所がある。
- ・ 豊岡局  
県北東部の豊岡盆地内に位置し、日本海から円山川沿いに約 11km 上流の豊岡市中心部にある。周囲は住宅や商店が混在する市街域となっており大きな発生源はない。
- ・ 西脇局  
県の中央部、中国山地の東南麓に位置し、周囲を山に囲まれた西脇市のほぼ中心部にある。市内には繊維工場などが多いが近傍に大きな発生源はない。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 選定理由



---

解析対象とした測定局は、県域を代表する地点として、北部地域と中央部からそれぞれ 1 局、南部の瀬戸内海沿岸地域から 3 局を選定した。北部地域は豊岡局、中央部は西脇局、南部地域の 3 局は、東部の国設尼崎局、中部の長田局、西部の相生局を選定した。

・ 測定方法

長田、国設尼崎、相生の 3 局は 1960 年代後半に設置されており、光化学オキシダントの測定は湿式法で行われている。豊岡局と西脇局は 1980 年代末に設置され、光化学オキシダントの測定は湿式法で行われていたが、現在は乾式法に変更されている。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 長田局と国設尼崎局のオキシダント濃度年平均値は、70 年代末を底に 1987 年ごろまでは増加傾向にあったが、これ以降は長田局でほぼ横ばい、国設尼崎局は変動が大きく 3 年ずつ増加と減少を繰り返している。平均値の傾きは 1990～2000 年度で、長田局は 0.06ppb/年、国設尼崎局は - 0.14ppb/年となっている。相生局のオキシダント濃度は 70 年代末からほぼ横ばいで推移しているが 1990 年以降では若干減少傾向にあり、平均値の傾きは 1990～2000 年度で - 0.23ppb/年となっている。豊岡局と西脇局では、平均値の傾きが 1990～2000 年度でそれぞれ 0.27ppb/年、0.59ppb/年であり、オキシダント濃度は若干増加傾向にある。豊岡局は 2000 年 3 月以降、西脇局は 1998 年 8 月以降、乾式測定を行っているが、増加傾向との関連は明らかでない。
- ・ 1990～2000 年度のオキシダント濃度平均値は長田局 22.8ppb、国設尼崎局 18.6ppb、相生局 22.3ppb、豊岡局 23.8ppb、西脇局 25.1ppb であり、5 局の中では国設尼崎局が低め、西脇局が高めで推移している。

#### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 80ppb 以上時間数の経年変化  
オキシダント濃度が 80ppb 以上の時間数の経年変化は 5 局とも変動が大きいが、1990～2000 年度の時間数の傾きは長田局が - 2.7、国設尼崎局が - 2.2、相生局が - 7.0 と横ばいか減少傾向、豊岡局が 9.6、西脇局が 12 で増加傾向が見られた。1990～2000 年度の 80ppb 以上時間数の平均は長田局 40 時間、国設尼崎局 28 時間、相生局 106 時間、豊岡局 40 時間、西脇局 90 時間であった。
- ・ 最大値の経年変化  
オキシダント濃度の最大値の経年変化は、1990～2000 年度の最大値の傾きが長田局で - 3.5ppb/年、国設尼崎局で - 2.7ppb/年と減少傾向を示し、相生局で - 0.1ppb/年と横ばい、豊岡局で 2.0ppb/年、西脇局で 2.1ppb/年と増加傾向を示した。1990～2000 年度の最大値の平均は長田局 115ppb、国設尼崎局 113ppb、相生局 127ppb、豊岡局 97ppb、西脇局 123ppb であった。
- ・ 80ppb 以上の時間数、最大値

---

豊岡局と西脇局で増加傾向、長田局、国設尼崎局、相生局で横ばい若しくは減少傾向を示した。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 季節変化

オキシダント月別濃度の 1990～2000 年度の平均値をみると、5 局とも概ね同様の傾向が見られた。4 月から 5 月にかけて 1 年で最も濃度が高くなり、6 月以降は減少傾向を示す。長田、国設尼崎、西脇の 3 局は 9 月頃に若干の濃度上昇が見られるが、いずれの局も 11 月から 12 月にかけて 1 年のうちで最も濃度が低くなっている。国設尼崎局のオキシダント月平均値はいずれの月も他 4 局より低い値で推移した。

- ・ 60ppb 以上のオキシダントが出現する季節

長田局と国設尼崎局では、6 月から 8 月にかけての夏季に 60ppb 以上のオキシダントの出現割合が 20%前後と高くなった。その他の局では 5 月を中心とした春季に出現割合のピークが現れた。相生局と西脇局の 5 月の出現割合は 23%、豊岡局では 5 月に 45%を超える一方、7 月と 8 月は 5%以下に下がった。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ オキシダント濃度の年度別平均値

全期間を通してみればほぼ横ばいであるが、1991 年から 1994 年にかけてと 1997 年から 2000 年にかけて増加傾向、1994 年から 1997 年にかけて減少傾向であった。平年値(1990～2001)は 22.6ppb であり、平年値との偏差が大きいのは 91 年が - 2.7ppb、94 年が +2.6ppb であり、その他の年の偏差は 2ppb 未満であった。

- ・ 偏差の推移状況

測定局別にみると、局ごとに変動の傾向は異なっていて一定の傾向はつかみにくいが、1994 年はすべての局でプラスの偏差となった(国設尼崎 3.5ppb、長田 3.3ppb、西脇 2.5ppb、相生 1.8ppb、豊岡 1.7ppb)。この他 2000 年に相生局以外の 4 局の偏差がプラスとなった。逆に 1991、1997、1998 年は偏差がマイナスの局が 4 局であった。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 0～19ppb

1990～2001 年度の時間数の傾きは、長田局で - 64 時間/年と減少傾向がみられた。他の 4 局については顕著な増減傾向は見られなかった。

- ・ 20～39ppb

1990～2001 年度の時間数の傾きは、相生局で 27 時間/年と増加傾向、西脇局で - 17 時間/年と減少傾向がみられた。他の 3 局については顕著な増減傾向は見られなかった。

- ・ 40～59ppb

1990～2001 年度の時間数の傾きは、相生局のみ減少傾向( - 23 時間/年) 他の 4 局は増

---

---

加傾向が見られた（長田 23 時間/年、国設尼崎 13 時間/年、豊岡 26 時間/年、西脇 32 時間/年）。

- ・ 60～79ppb

40～59ppb の時間数の変化と同様の傾向を示した。1990～2001 年度の時間数の傾きは、相生局のみ減少傾向（-10 時間/年）他の 4 局は増加傾向が見られた（長田 4.3 時間/年、国設尼崎 3.3 時間/年、豊岡 25 時間/年、西脇 34 時間/年）。

- ・ 80～99ppb

1990～2001 年度の時間数の傾きは、長田局、国設尼崎局、相生局で減少傾向（それぞれ -0.4 時間/年、-0.9 時間/年、-6.2 時間/年）豊岡局と西脇局で増加傾向（それぞれ 7.3 時間/年、8.4 時間/年）が見られた。

- ・ 100～119ppb の時間数の経年変化

80～99ppb の時間数の変化と同様の傾向を示した。1990～2001 年度の時間数の傾きは、長田局、国設尼崎局、相生局で減少傾向（それぞれ -0.8 時間/年、-0.3 時間/年、-0.5 時間/年）豊岡局と西脇局で増加傾向（それぞれ 0.6 時間/年、2.7 時間/年）が見られた。

- ・ 120ppb 以上

出現時間数が数時間～10 時間程度しかなく、県北部の豊岡局では出現機会は一度もなかった。1990～2001 年度の時間数の傾きは、長田局、国設尼崎局、相生局で減少傾向（それぞれ -0.6 時間/年、-0.2 時間/年、-0.1 時間/年）西脇局で増加傾向（0.6 時間/年）が見られた。

- ・ 1990～2001 年度の推移をまとめると、長田局と国設尼崎局では低濃度（0～19ppb）と高濃度（80ppb～）の時間数が減少し、中濃度（20～79ppb）の時間数が増加する傾向にあった。相生局では低濃度（0～39ppb）の時間数が増加し、中濃度以上（40ppb～）の時間数は減少した。逆に西脇局では低濃度（0～39ppb）の時間数が減少し、中濃度以上（40ppb～）の時間数は増加する傾向にあった。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値

5 局とも 12 月に最も高くなり、夏に低くなる特徴を示した。夏の低くなる時期は県南部の長田局、国設尼崎局、相生局では 8 月、県北部の豊岡局では 5～8 月、県中部の西脇局は 8、9 月頃と差が見られた。県南部 3 局の年平均値は長田 41.3ppb、国設尼崎 46.5ppb、相生 39.2ppb であり、他 2 局の豊岡 16.9ppb、西脇 18.4ppb と大きな開きがあった。

- ・ SPM 濃度の月別平均値

5 局とも 1 月に最も低くなり、7 月に最も高くなる傾向を示した。国設尼崎局、相生局、豊岡局では 4 月にも小さなピークが見られた。また、国設尼崎局、西脇局では 11～12 月にも小さなピークが見られた。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

---

- 
- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> 濃度、SPM と O<sub>x</sub> 濃度の間には明瞭な関係は認められなかった。

#### 4. まとめと今後の課題

オキシダント濃度年平均値については、解析対象 5 局で傾向が異なっていた。長田局と国設尼崎局は 70 年代末を底に 1987 年ごろまでは増加傾向にあったが、これ以降長田局ではほぼ横ばい、国設尼崎局は増減の変動が大きかった。相生局は 70 年代末からほぼ横ばいで推移し 1990 年以降では若干減少傾向にあった。豊岡局と西脇局では 1990～2000 年度で若干増加傾向にあった。

ランク別のオキシダント濃度の推移についても測定局ごとに特徴が異なっていた。1990～2001 年度では、長田局と国設尼崎局では低濃度（0～19ppb）と高濃度（80ppb～）の時間数が減少して中濃度（20～79ppb）の時間数が増加し、相生局では低濃度（0～39ppb）の時間数が増加して中濃度以上（40ppb～）の時間数が減少した。逆に西脇局では低濃度（0～39ppb）の時間数が減少して中濃度以上（40ppb～）の時間数が増加した。

オキシダント濃度の季節変動は、4 月から 5 月にかけて 1 年で最も濃度が高くなり、6 月以降は減少傾向を示し、11 月から 12 月にかけて 1 年のうちで最も濃度が低くなった。国設尼崎局のオキシダント月平均値はいずれの月も他 4 局より低い値で推移した。

NO<sub>x</sub> 濃度の季節変動は 5 局とも 12 月に最も高くなり、夏に低くなる特徴を示し、逆に SPM 濃度については 5 局とも 1 月に最も低くなり、夏に最も高くなる傾向を示した。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.9 選定5局の属性情報(兵庫県)

測定局名	長田	国設尼崎	相生市役所	豊岡市役所	西脇市役所
国環研コード番号	28106010	28202020	28208010	28209010	28213010
測定局設置年月	1965年11月	1966年6月	1969年4月	1989年3月	1988年3月
オキシダントのデータ解析期間	1976年4月～2002年3月	1976年4月～2002年3月	1976年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月
周辺状況	住宅やゴム、機械関係の工場の密集地帯 付近は準工業、工業専用地域	住宅や事務所、工場が立地 西50mに南北幹線道路 南500mに国道2号線	南200mに相生港 相生湾沿いに工場が立地	住宅や店舗が立地 県北部 日本海から約11km内陸	人口4万人の都市 住宅や事務所が立地 県中央部 市内には織物工場が多い
測定局移設状況	なし	なし	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
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月以前は不明以降OXW	1986年2月以前は不明以降OXW	1991年3月以前は不明以降OXW	1990年4月OXW設置 2000年3月OXW O3UV	1990年4月OXW設置 1998年8月OXW O3UV
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、O3UVは紫外線吸収法を示す。

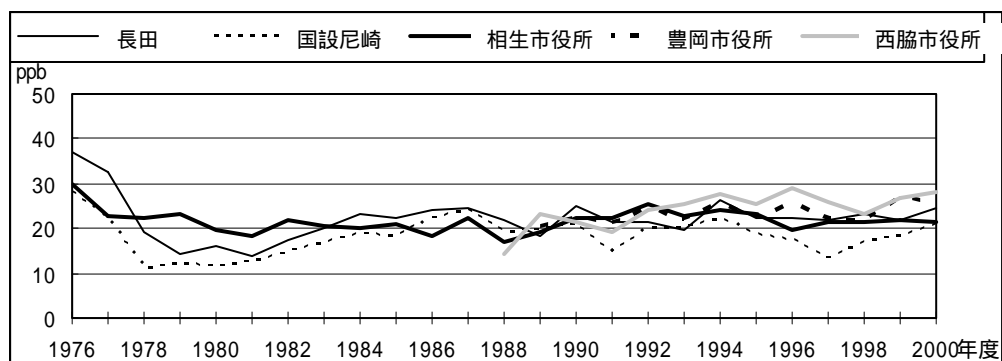


図 3.9.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

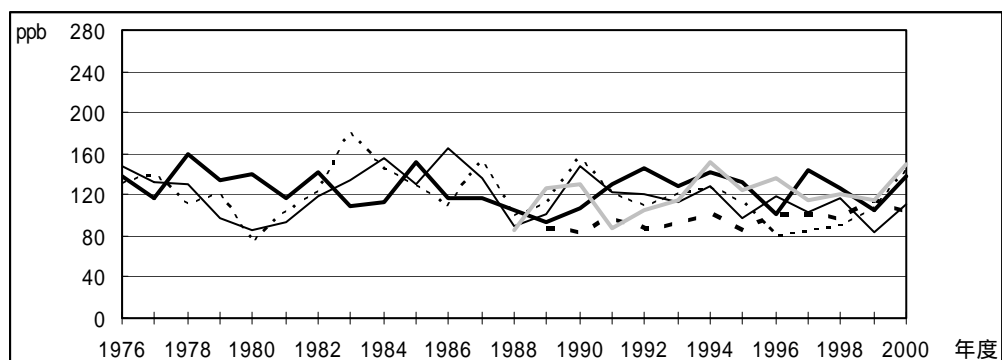


図 3.9.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

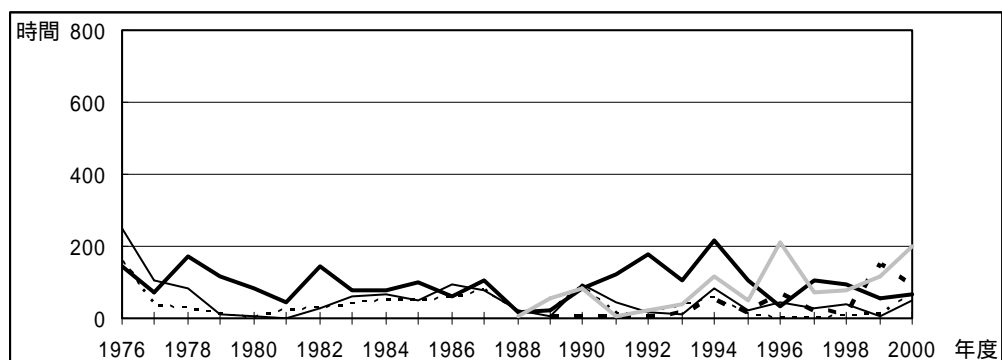


図 3.9.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

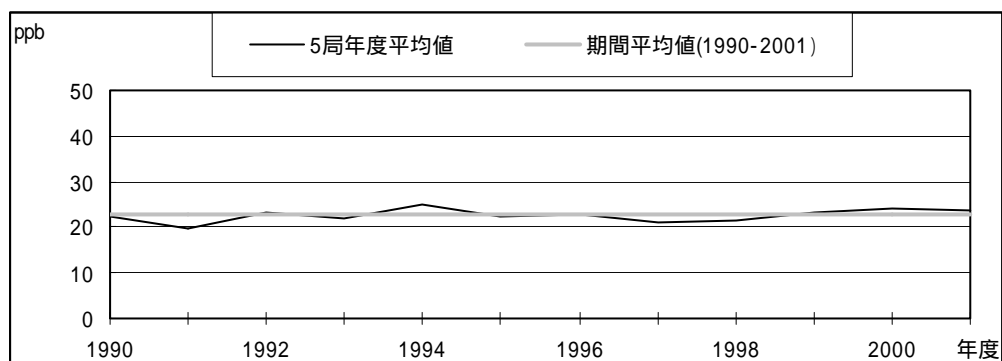


図 3.9.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.9 兵庫県

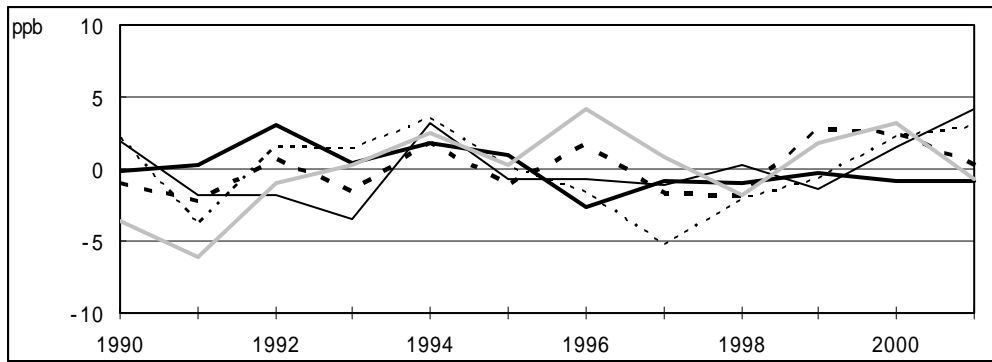


図 3.9.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

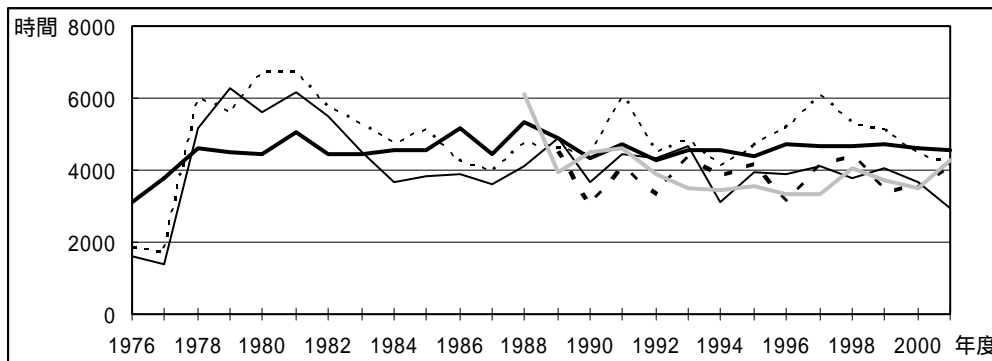


図 3.9.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

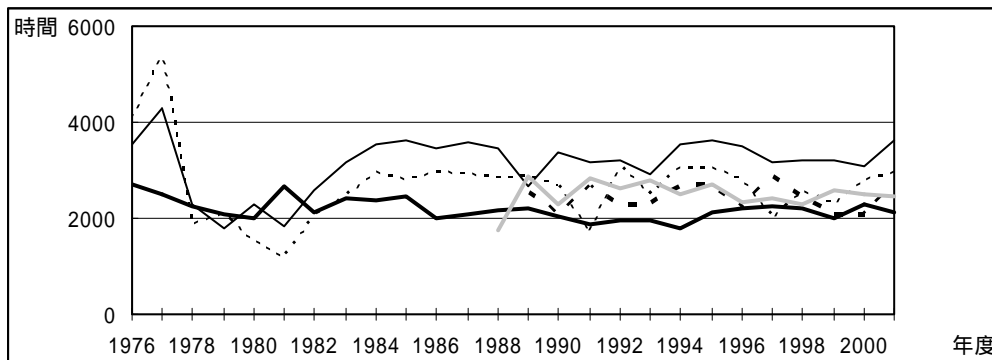


図 3.9.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

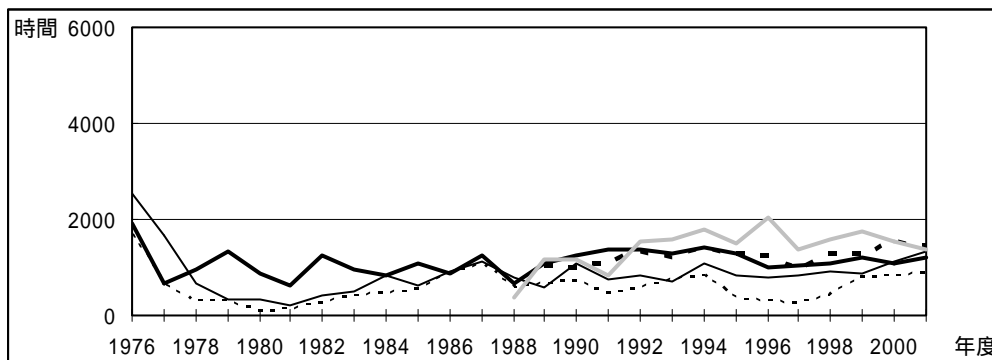


図 3.9.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

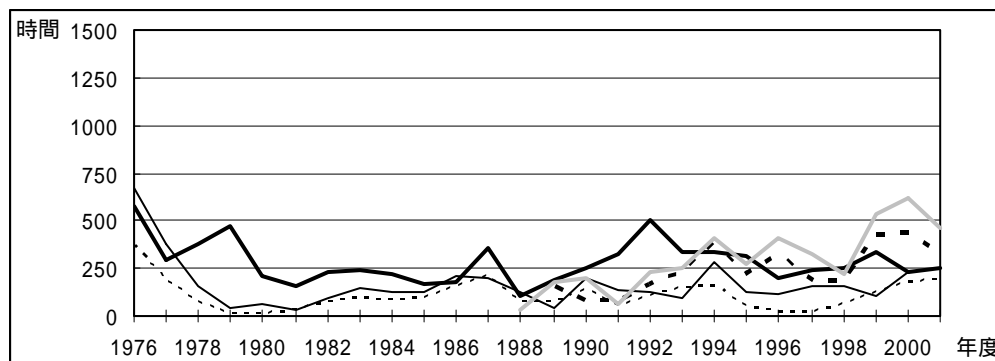


図 3.9.5d O<sub>3</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

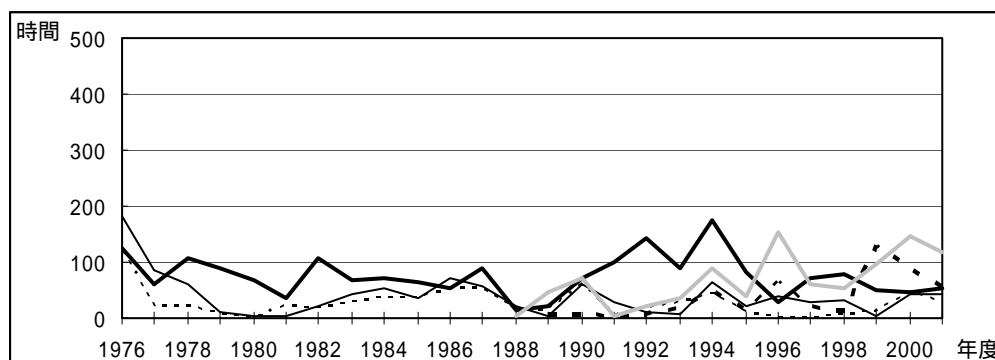


図 3.9.5e O<sub>3</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

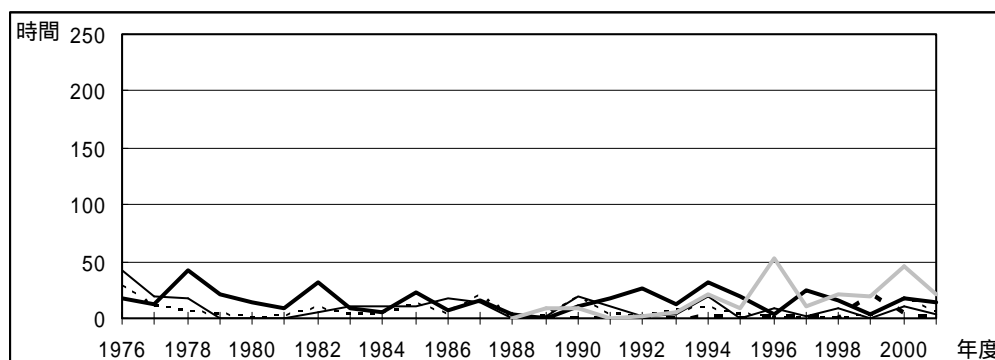


図 3.9.5f O<sub>3</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

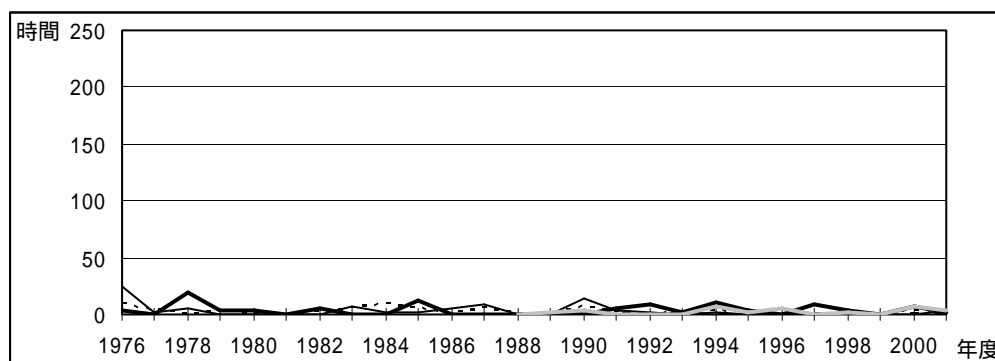


図 3.9.5g O<sub>3</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)



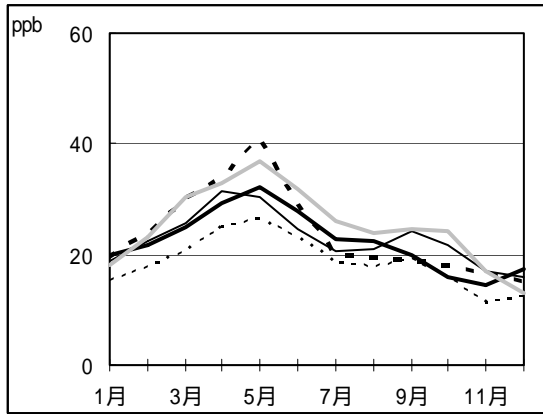


図 3.9.6 Ox 濃度の月別平均値

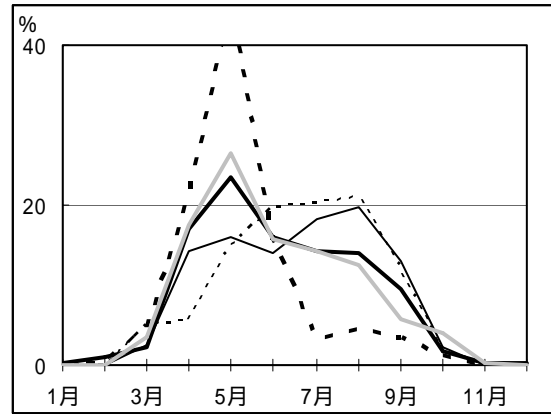


図 3.9.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

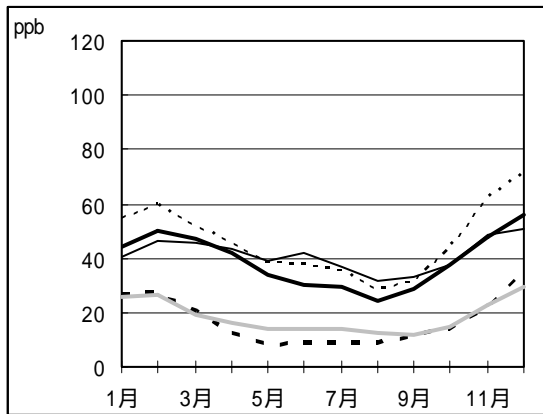


図 3.9.8 NOx 濃度の月別平均値

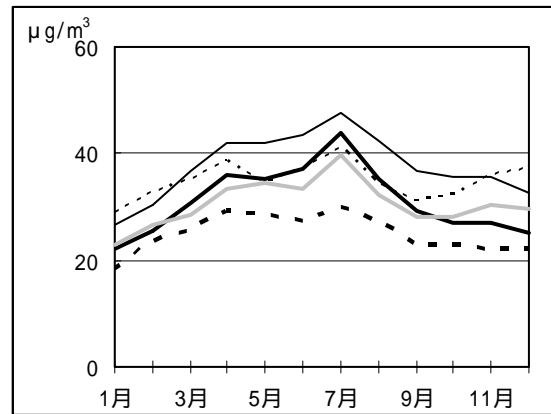


図 3.9.9 SPM 濃度の月別平均値

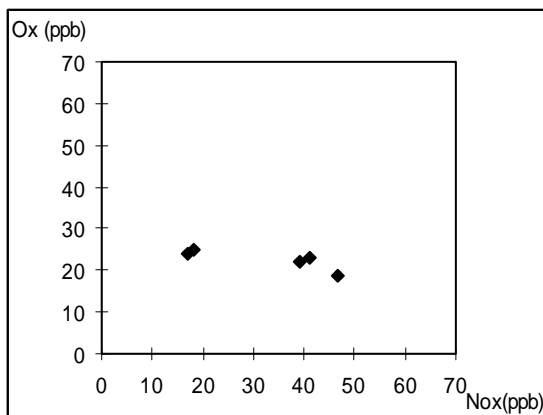


図 3.9.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

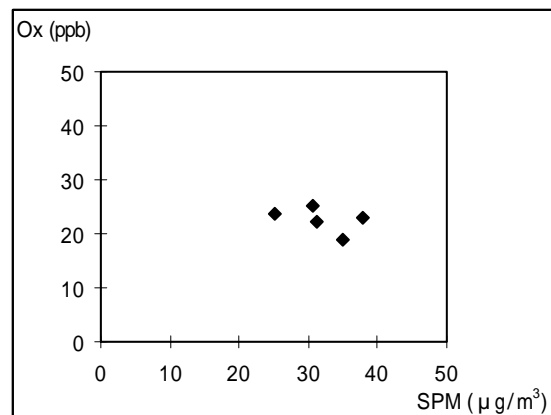


図 3.9.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 鳥取県におけるオキシダント濃度

鳥取県衛生環境研究所 大気・地球環境室 吉田 篤史

### 1. はじめに

鳥取県は東西約 110km の日本海に面した横長の県で、典型的な日本海型気候である。本県における大気汚染は、有力な発生源となる工場・事業場等がなく比較的清浄な大気を維持している。しかし従来から、光化学オキシダント（以後、オキシダント）についてはすべての測定局で、環境基準を達成できないでいる。特に米子保健所局（一般局）では基準超過の時間数が増えている。また浮遊粒子状物質（以後、SPM）は黄砂を観測したときに環境基準を達成できない局が見られる。

### 2. 選定3局の属性情報

県内の測定局は 3 局であり、以下の解析は、3 局について行った。

- ・ 衛生研究所局(31201010)

県東部地域の中核、鳥取市中心付近の住宅地域に位置し、北東およそ 2km に鳥取砂丘・日本海があり、冬季はかなりの積雪がある。また北東約 100m に国道 53 号線があり、朝夕はかなりの交通量がある。

- ・ 米子保健所局(31202020)

県西部地域の中核、米子市中心付近の商業地域に位置し、建物の西約 50m には一日を通じて交通量が多く、山陰地方の主要幹線道路である国道 9 号線がある。また、北東約 3km には製紙工場があり、北約 5km には日本海がある。

- ・ 倉吉保健所局(31203020)

県中部の中核、倉吉中心付近の住宅地域に位置し、建物裏には一級河川の天神川が流れ、また西 100m には主要地方道があり、朝夕はかなりの交通量がある。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 衛生研究所局(31201010)、倉吉保健所局(31203020)

ここ数年減少傾向にあり、平均値の傾きはそれぞれ - 0.45、 - 0.69 であった。

- ・ 米子保健所局(31202020)

それまで減少傾向であったが 1998 年度から増加傾向にある。また平均値の傾きは + 0.68 であった。

#### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 80ppb 以上時間数の経年変化

---

---

衛生研究所局は、1994、1996 年度で時間数が 100 時間を超過したが、その他の年は 100 時間以下で近年は減少傾向である。

米子保健所局は 1999 年度と 2000 年度に 100 時間を超過した。

倉吉保健所局は、年によるバラツキはあるが全測定年を通じ 100 時間以下であった。

・ 最大値発生状況

衛生研究所局では、1992、1995、1996 年度で 100ppb を超過したが近年は低くなっている。

米子保健所局は近年高く 100ppb 前後を観測している。

倉吉保健所局は 1993、1995 年度に 100ppb を超過したが、その他の年は 100ppb 以上は観測されていない。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

・ 月平均値の季節移動

全測定局とも 1 月から増加し、4、5 月にピークを迎えることから、春期の成層圏からのオゾンの沈降によるものと推測される。\* 1

月平均値は 4 月が最高月で 8 月が最低月であり、9 月にわずかに増加する傾向がある。

・ 60ppb 以上の Ox が出現する季節

全測定局とも 5 月が多く時間数割合は 30%以上であった。また、11～12 月は全測定局とも 2%以下であった。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

・ 1990 年度以降の増加傾向

衛生研究所局は、1997 年度まで平年値との偏差が最高+4.6 と高い状態が続いていたが、1998 年度以降は平均値より低い状態が続いている。

米子保健所局は、1997 年度まで偏差がかなり低い - 7.9 であったが、1999 年度以降は最高+7.7 と高い状態が続いている。

倉吉保健所局は、1992 年測定以来やや高い状態で最高+2.9 が続いていたが、1999 年度が平年を超えた以外、1998 年度からは減少傾向である。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

・ 0～19ppb

衛生研究所局は、1999 年度まで増加し、2000、2001 年度は 1999 年度以前に比べて減少している。

米子保健所局は、1995 年度をピークに減少傾向にある。

倉吉保健所局は、年によりバラツキはあるが全体的にみてなだらかな増加傾向にある。

・ 20～39ppb

衛生研究所局は、1991 年度を境に増加傾向にある。

---

米子保健所局は、1992 年度ピークに減少傾向であったが、2000、2001 年度と増加に転じている。

倉吉保健所局は、1996 年度までは横ばいの傾向であったが、1998 年度からは増加傾向にある。

- ・ 40～59ppb

衛生研究所局は、1995 年度を境に減少傾向にある。

米子保健所局は、1996 年度を境に増加する傾向が多くなっている。

倉吉保健所局は、全年度を通じて減少傾向にある。

- ・ 60～79ppb

衛生研究所局は、1994 年度をピークに減少している。

米子保健所局は、他の 2 測定局と異なり 1996 年度を境に増加傾向にある。

倉吉保健所局は、1999 年度以外は全体的に減少傾向にある。

- ・ 80～99ppb

衛生研究所局は、1994、1996 年度が多いが全体的に減少傾向にある。

米子保健所局は、1998 年度まではほとんど観測されなかった。しかし 1999、2000 年度と急激な増加をし、2001 年度は減少したが全体的な傾向を見れば増加傾向にある。

倉吉保健所局は、1993、1999 年度が多いが全体的に減少傾向にある。

- ・ 100～119ppb

衛生研究所局は、1996 年度までは観測されたが、翌年度以降は観測されていない。

米子保健所局は、1998 年度までは観測されなかったが、ここ 3 年間で計 9 時間観測されており、他の 2 測定局と異なった傾向を示している。

倉吉保健所局は、1993、1995 年度に観測後、それ以降は観測されていない。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値

全測定局とも似た季節変動で、8 月を境に濃度が上昇し、12 月にピークを迎え、その後 8 月まで減少するという一山型であった。また、測定局ごとの濃度は、米子保健所局 > 衛生研究所局 > 倉吉保健所局であった。

- ・ SPM 濃度の月別平均値

同様な挙動を示し、4、8 月が高くなる二山型であった。濃度の年平均値は、全測定局で大きな差は見られなかった。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係

- ・ O<sub>x</sub> 濃度/NO<sub>x</sub> 濃度の単純比は、1.63～3.88 であった。

- ・ O<sub>x</sub> 濃度/SPM 濃度の単純比は、1.17～1.56 であった。

## 4. まとめと今後の課題

---

この解析期間(1990～2001年度)中での本県のOx状況をまとめると以下のとおりである。

Ox濃度平均値は、衛生研究所局、倉吉保健所局では期間前半に高かったが近年は減少傾向にあり、米子保健所局は他の2測定局とは逆に近年増加傾向にある。また、高濃度Ox記録時間数も同様に米子保健所局のみ近年増加傾向にある。

Ox濃度の季節的変動をみると、全測定局とも春期にピークを迎えることから成層圏オゾン沈降の影響が大きいものと推測される\*1。

NO<sub>x</sub>、SPMとOxの間には明瞭な関係はなかった。

今後の課題として、Oxの広域的な移流について移流経路等の解析をしたい。

(引用文献)

- \*1 田中卓実：第48回鳥取県公衆衛生学会「鳥取市で測定されるオキシダントの起源について」

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.10 選定3局の属性情報(鳥取県)

測定局名	衛生研究所	米子保健所	倉吉保健所
国環研コード番号	31201010	31202020	31203020
測定局設置年月	1972年5月	1979年3月	1992年3月
オキシダントのデータ解析期間	1990年4月～ 2002年3月	1990年4月～ 2002年3月	1992年4月～ 2002年3月
周辺状況	鳥取市中心付近 衛生研究所敷地内	米子市中心付近 西約50mに国道9号線有 米子保健所敷地内	倉吉市中心付近 倉吉保健所敷地内
測定局移設状況	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
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)	1986年8月 OXW 更新 1993年6月 OXW 更新	1998年9月 OXW O3UV	1992年3月 OXW 設置
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、O3UV は紫外線吸収法を示す。

3.10 鳥取県

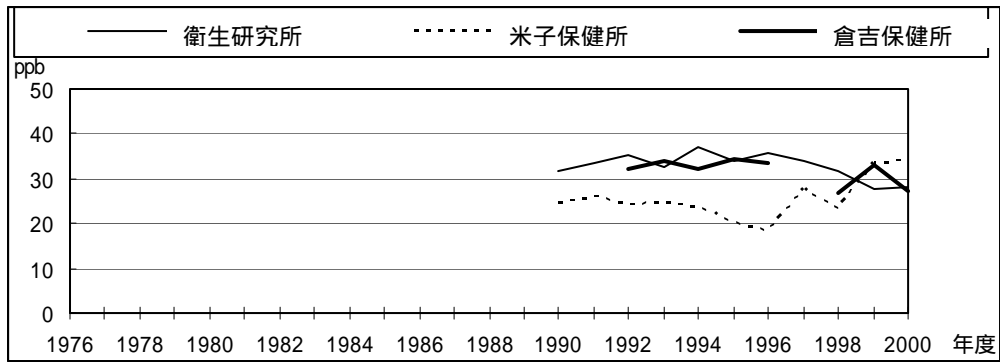


図 3.10.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

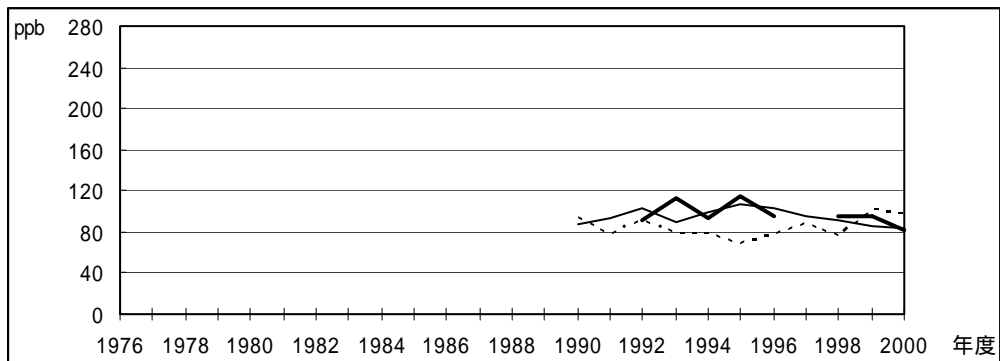


図 3.10.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

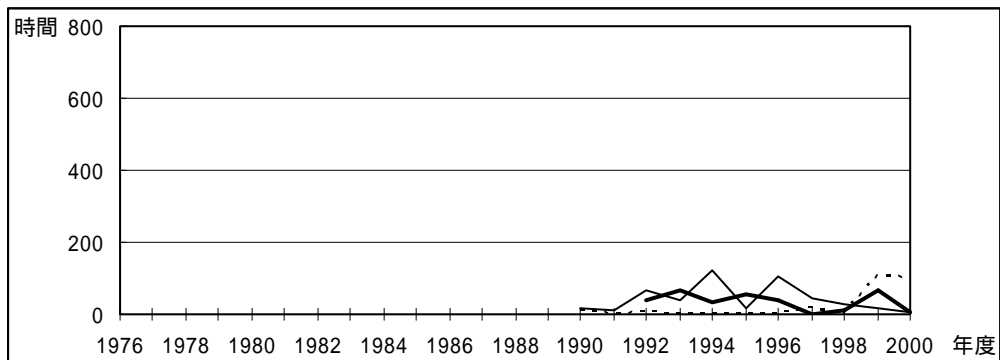


図 3.10.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

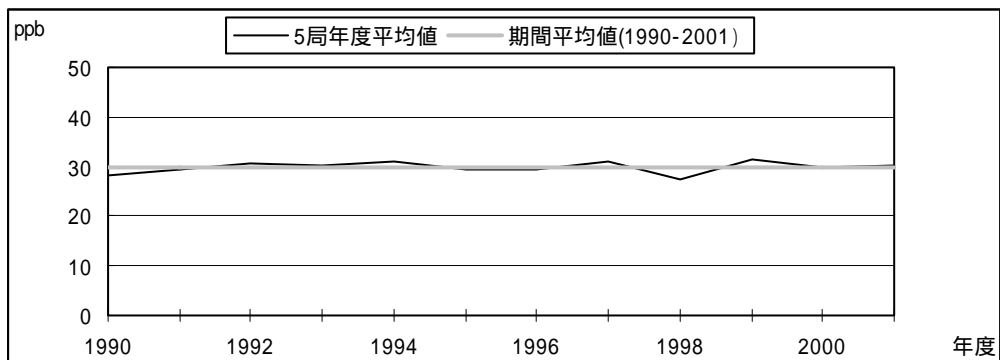


図 3.10.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

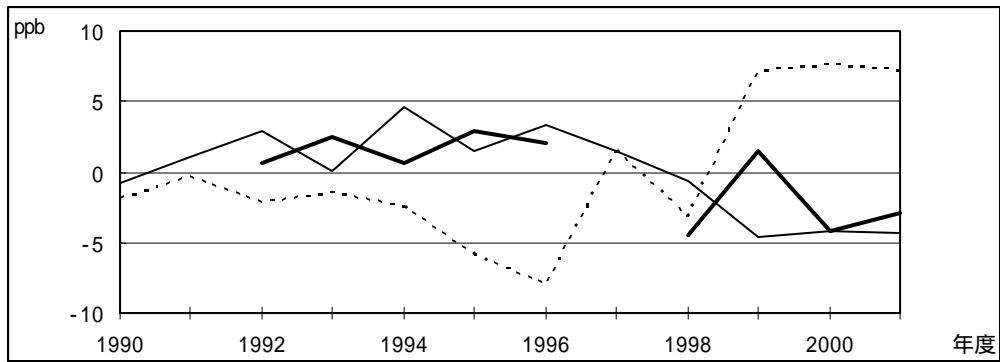


図 3.10.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

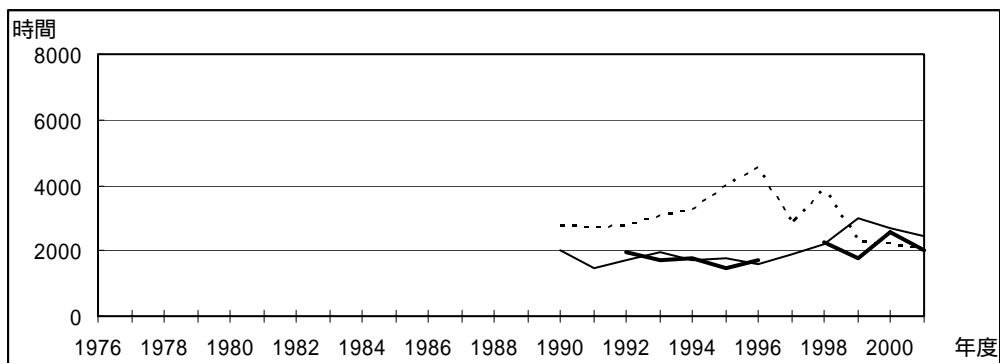


図 3.10.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

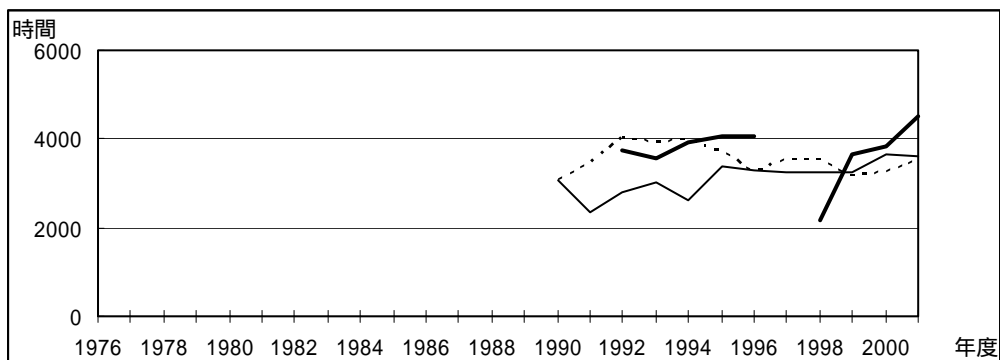


図 3.10.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

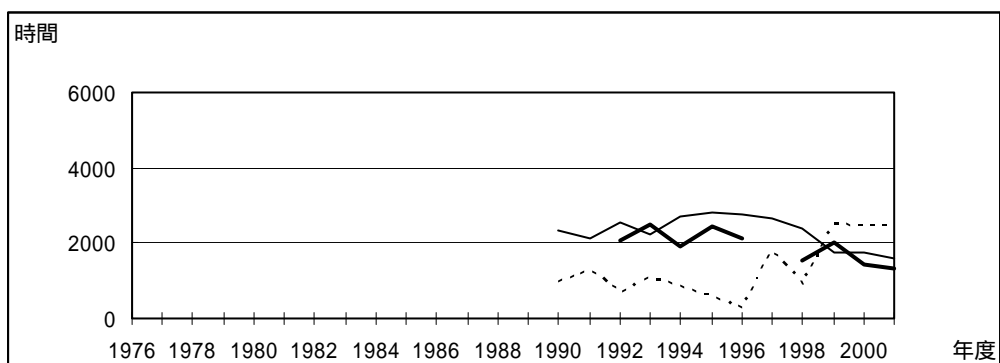


図 3.10.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)



3.10 鳥取県

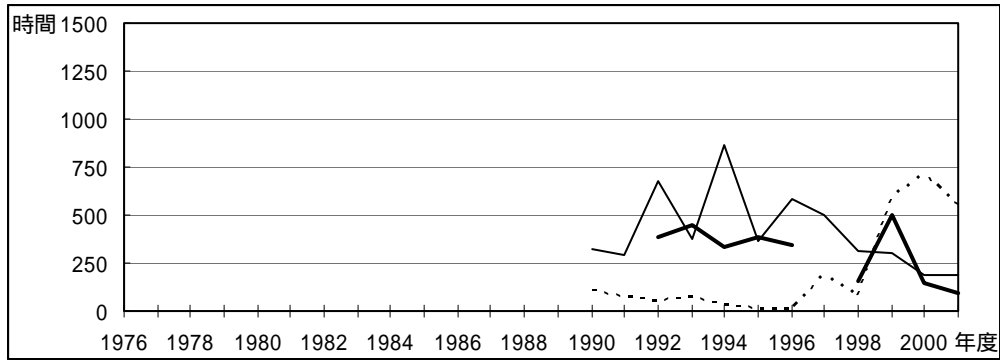


図 3.10.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

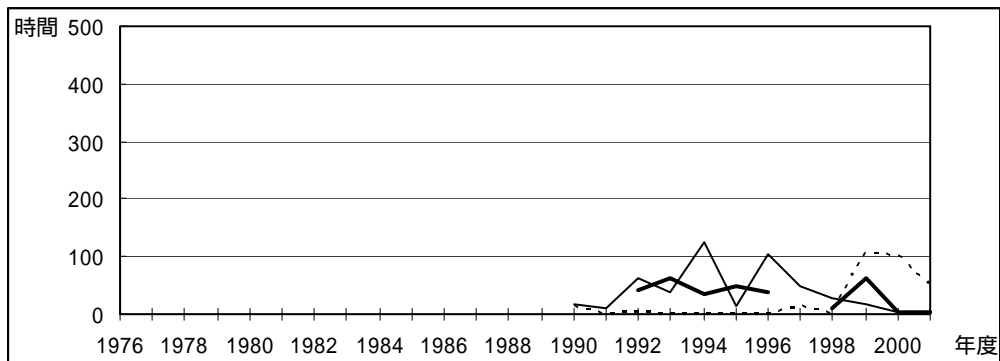


図 3.10.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

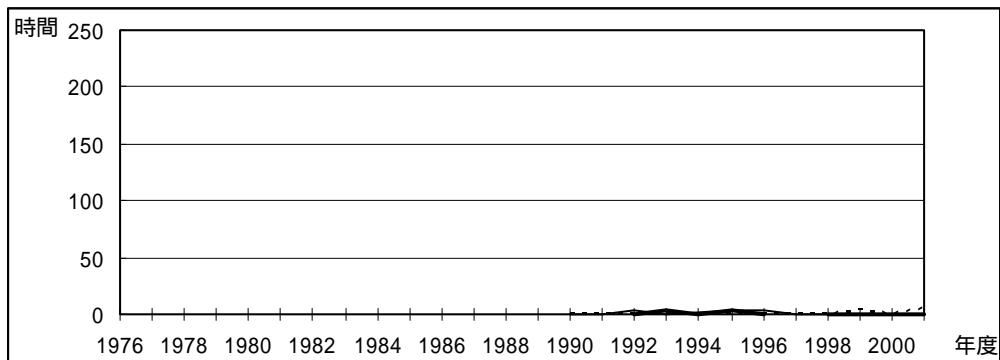


図 3.10.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

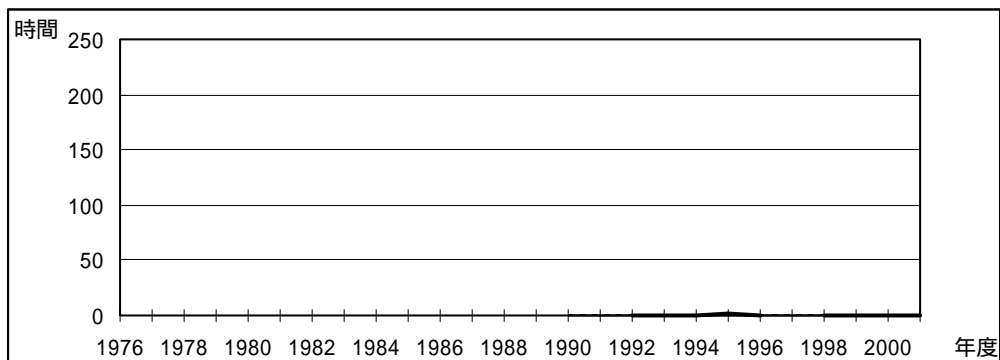


図 3.10.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

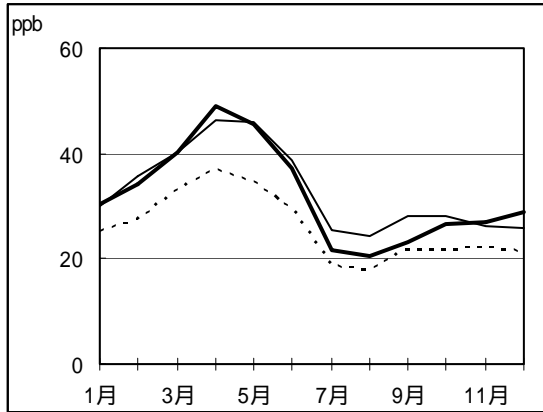


図 3.10.6 Ox 濃度の月別平均値

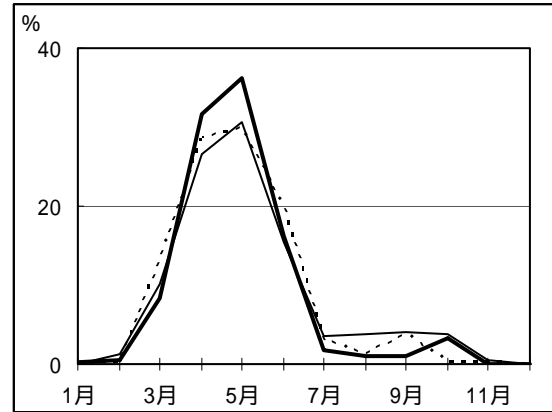


図 3.10.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

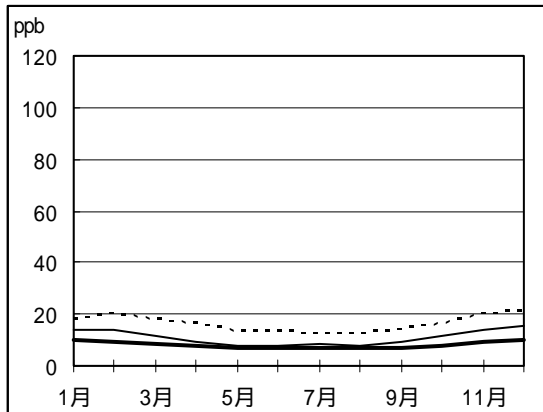


図 3.10.8 NOx 濃度の月別平均値

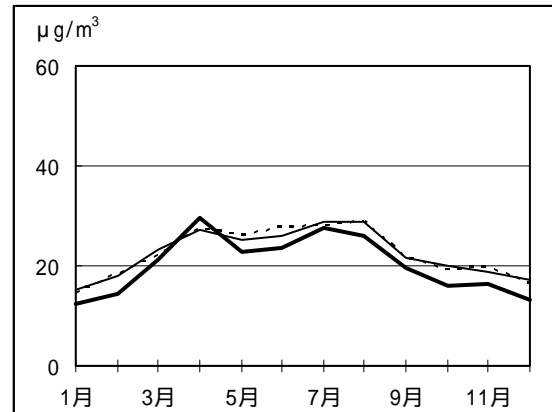


図 3.10.9 SPM 濃度の月別平均値

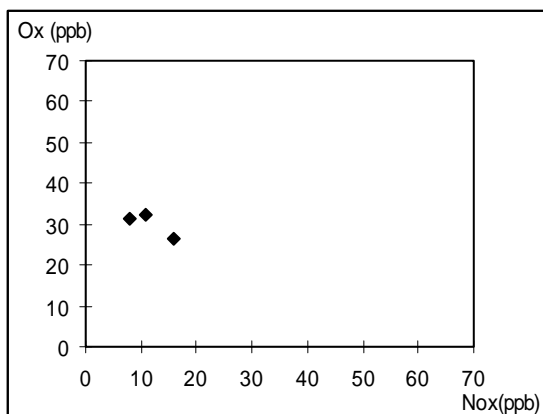


図 3.10.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

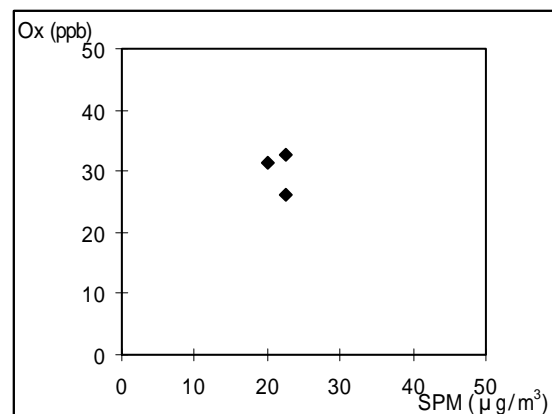


図 3.10.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

## 島根県におけるオキシダント濃度

島根県保健環境科学研究所 大気環境科 藤原 誠

### 1. はじめに

島根県は、本州西端地域に位置し、東西の長さは約 200km、南北は最大で 60km 程度の細長い県である。県の東部で鳥取県、西部で山口県、南部で広島県と接し、北は日本海に面している。県南部の広島県との県境には標高 1,000m 前後の中国山地が連なり、県庁所在地である松江市の北方 50～90km の日本海には、隠岐諸島がある。また、日本海を隔て北西約 300km には、朝鮮半島がある。島根県の気候は、冬期の降水量が多い日本海岸気候を示すが、梅雨期の降水量も比較的多く、また、県の西部に向かい冬期は若干温暖になることから、島根県は太平洋岸気候との推移帯に位置しているとも言える。

島根県の大気環境は、大気汚染の固定発生源として、火力発電所、鉄鋼、パルプ、化学繊維、窯業（瓦）工場等が海岸沿いに点在し、また、移動発生源として国道 9 号線が県内を東西に貫いているが、大規模な発生源が集中している地域がないため、全域的に良好な状態を保っている。しかし、オキシダントについては、環境基準（60ppb）を超過する時間が多く、また、春季を中心に注意報発令基準（120ppb）レベルまで上昇することもあり、このような場合、気団が島根県の西方にある中国、韓国を通過し、島根県へ到達する 경우가多く、島根県におけるオキシダント濃度は、地理的に近い外国から移流してくる大気汚染物質の影響も受けて変動していると考えられる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 国設松江(32201060)

島根県東部の松江市の西郊外にある島根県保健環境科学研究所敷地内にある。測定所の北に水田が広がり、南には宍道湖がある。測定所周辺には大規模な固定発生源はないが、測定所の北約 150m には、宍道湖北岸の幹線道路である国道 431 号線がある。

- ・ 江津市役所(32207060)

島根県中西部の江津市の中心付近にある江津市役所敷地内にある。測定所は丘陵地にあり、標高は 22m である。測定所の北 1km には日本海があり、測定所から眺望できる。測定所の北約 750m にはパルプ工場がある。

- ・ 浜田合庁(32202040)

島根県西部の浜田市中心付近にある島根県浜田合同庁舎の敷地内にある。西約 500m には日本海（浜田漁港）がある。測定所周辺には大規模な固定発生源はないが、測定所の東約 40m には、国道 9 号線がある。

- ・ 益田合庁(32204040)

島根県西部の益田市の中心付近にある島根県益田合同庁舎の敷地内にある。測定所の西約

---

1.8km には化学繊維工場があり、北約 150m には国道 191 号線がある。

- ・ 出雲健福 C(32203040)

島根県東部の出雲市の市街地南端にある島根県出雲健康福祉センターの敷地内にある。測定所周辺には大規模な固定発生源はないが、測定所の東には島根大学医学部のキャンパスが広がっている。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況

国設松江は、1999 年 4 月に局舎を南へ 21.5m 移設し、採気口の高さを地上 21m から 4.35m に変更、また、江津市役所は、1996 年 12 月に局舎を南へ 10m 移設したが、軽微な移設と判断し、測定値は継続扱いとしている。浜田合庁、益田合庁、出雲健福 C は、局舎の移設はない。

- ・ 測定方法

国設松江は、1989 年 1 月に湿式の自動洗浄装置付き測定機に、1997 年 3 月に乾式測定機（紫外線吸収法）に変更した。江津市役所は、1992 年 10 月に湿式の自動洗浄装置付き測定機に、2000 年 4 月に乾式測定機（紫外線吸収法）に変更した。浜田合庁、益田合庁は、1996 年 4 月に湿式の自動洗浄装置付き測定機を設置し、1998 年 4 月に乾式測定機（紫外線吸収法）に変更した。出雲健福 C は、1999 年 4 月に乾式測定機（紫外線吸収法）を設置した。なお、1995 年度の国設松江は、動的校正時の記録から判断すると、測定感度が低下している可能性がある。

- ・ 選定理由

島根県は、1995 年度まで一般環境大気測定局は国設松江と江津市役所の 2 局であったが、1996 年度から浜田合庁、益田合庁、1999 年度から出雲健福 C、2000 年度から安来、2001 年度から大田で測定を開始した。今回は、これらの 7 局のうち、測定期間が長い 5 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

- ・ 1984 年度からデータがある国設松江、江津市役所は、長期変動としては増加傾向が見られた。なお、国設松江、浜田合庁、益田合庁では、1996、97 年度頃に平均値が最も高くなり、その後は減少傾向がみられた。

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 80ppb 以上の時間数経年変化

1984 年度からデータがある国設松江、江津市役所は、長期変動としては増加傾向が見られた。なお、観測期間の短い他の局も含め 1997 年度が最も発生時間が多く、それ以降は、

減少傾向が見られる。特に高濃度オキシダントの発生が多かった年度は、1992、1996、1997年度で、1996、1997年度における120ppb以上の高濃度オキシダントは、県西部の浜田市、益田市を中心に観測された。

- ・ 年最大値の経年変化

1984年度からデータがある国設松江、江津市役所では、1980年代中頃は年最大値が80ppb前後であったが、その後上昇し、1990年代中頃は120ppb前後になった。なお、浜田合庁、益田合庁も含め1996、1997年度が最も高く、その後は、減少傾向がみられた。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 月平均値の季節移動

月平均値は、1月頃から上昇し、4月または5月に最高となり、7月または8月に最低となった。9月から12月にかけては、国設松江、浜田合庁、益田合庁、出雲健福Cでは、ほぼ横ばいで推移したが、江津市役所は上昇傾向を示した。

- ・ 月別60ppb以上時間数

3月から6月にかけて出現する割合が大きく、いずれの測定局も5月が最大であった。また、100ppbを超えるような高濃度オキシダントは、4月から6月上旬を中心に発生し、夏から秋にかけても頻度は少ないが発生している。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1990年度以降の増減傾向

1990年度からデータがあるのは国設松江、江津市役所の2局である。国設松江では1996年度、江津市役所では1998年度まで増加傾向がみられた。なお、江津市役所では1992年10月に向流吸収管自動洗浄装置付き測定機に更新され、更新前後に比較的大きい上昇がみられたため、測定機の更新による濃度への影響が示唆される。1996年度からデータのある浜田合庁、益田合庁では、1996、97年度頃に平均値が最も高くなり、その後は減少傾向がみられた。

- ・ 測定方法との関係

国設松江では、1989年1月に、向流吸収管自動洗浄装置付き測定機に更新された。1988年度の平均値が28.1ppb、1989年度は37.0ppbであり、更新前後に比較的大きい上昇がみられた。江津市役所においても更新前後に同様な傾向がみられた。測定機の更新による濃度への影響が示唆される。

また、島根県で行ったオキシダント計（自動洗浄装置付）とオゾン計（紫外線吸収法）の並行測定の結果（両測定機のデータがある時間における平均値）を以下に示す。

場所	期間	オキシダント計	オゾン計
国設松江	1997年4月～1998年1月	43.8ppb	40.5ppb
浜田合庁	1996年4月～1998年3月	42.1ppb	38.7ppb
益田合庁	1996年4月～1998年3月	39.3ppb	37.5ppb

---

島根県では、いずれの測定局においても、オキシダント計の濃度がオゾン計の濃度より若干高い値を示した。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 0～19、20～39ppb  
1984 年度からデータがある国設松江、江津市役所は、長期変動としては減少傾向がみられた。また、観測期間の短い他の局も含め 1996 年度以降は、増加傾向を示す測定局が多い。
- ・ 40～59、60～79、80～99、100～119ppb  
1984 年度からデータがある国設松江、江津市役所は、長期変動としては、増加傾向がみられた。また、80ppb 以上の時間数は、観測期間の短い他の局も含め 1997 年度が最も発生時間が多く、それ以降は、減少傾向がみられる。
- ・ 120ppb 以上  
島根県では 1996、1997 年度を中心に県西部の浜田市、益田市で観測された。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値  
11、12 月に高くなり、7、8 月に低くなる傾向が大部分の測定局でみられた。なお、江津市役所では、7 月が最も高くなっており、他の局とは異なる傾向を示した。年最高値は、10～1 月ごろ観測され、12 月に観測される場合が多い。
- ・ SPM 濃度の月平均値  
3、4、5 月の春期に最も高くなり、ほぼ同様のレベルを 8 月ごろまで保ち、1 月ごろに最も低くなる傾向がみられた。年最高値は春期に観測されることが多く、黄砂の影響を受けていると考えられる。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ Ox 濃度/NO<sub>x</sub> 濃度の単純比は、3.3～5.8 であった。NO<sub>x</sub> 濃度が低いほど比が大きくなる傾向がみられた。
- ・ Ox 濃度/SPM 濃度の単純比は、1.5～1.8 であった。明瞭な傾向はみられなかった。

## 4. まとめと今後の課題

島根県のオキシダント濃度の年平均値は、1980 年代中頃から 1997 年度にかけて上昇傾向を示し、それ以降は、横ばいまたは低下傾向を示した。高濃度オキシダントの出現時間数も年平均値と同様に、1980 年代中頃から 1997 年度にかけて上昇傾向を示し、1996、1997 年度を中心に注意報発令基準の 120ppb を超える高濃度オキシダントが発生した。月平均

---

値は、4月または5月に最高、7月または8月に最低となるパターンを示し、高濃度オキシダントも春季を中心に観測された。

島根県では、向流吸尿管自動洗浄装置付きの湿式測定機に更新されると濃度が上昇する傾向があった。また、オキシダント計（自動洗浄装置付）とオゾン計（紫外線吸収法）の並行測定の結果から、島根県では、オキシダント計の測定値がオゾン計より高い傾向がみられた。これらの結果は、測定局周辺や局舎内の環境等により、異なった結果が得られる可能性があるため、今後、測定法の変更時におけるデータの連続性について、様々な地域のデータを用いて検証をしていく必要があると思われる。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

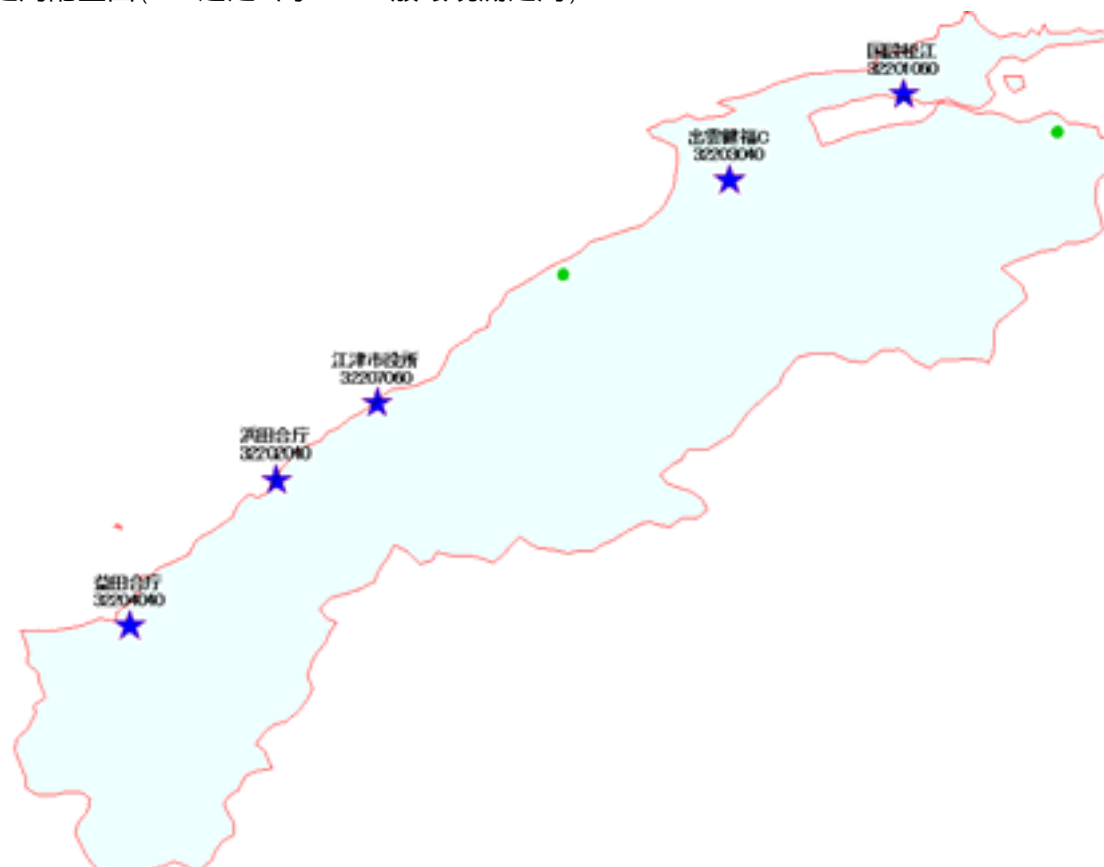


表 3.11 選定5局の属性情報(島根県)

測定局名	国設松江	江津市役所	浜田合庁	益田合庁	出雲健福 C
国環研コード番号	32201060	32207060	32202040	32204040	32203040
測定局設置年月	1980年4月	1983年4月	1996年4月	1996年4月	1999年4月
オキシダントのデータ収録期間	1984年4月～2002年3月	1984年4月～2002年3月	1996年4月～2002年3月	1996年4月～2002年3月	1999年4月～2002年3月
周辺状況	松江市の郊外 島根県保健環境 科学研究所敷地 内	江津市の中心付 近 北約 750m にパルプ工場有 江津市役所敷地 内	浜田市の中心付 近 東約 40m に国 道 9号線有 県浜田合同庁舎 敷地内	益田市の中心付 近 県益田合同庁舎 敷地内	出雲市の市街地 周辺 県出雲健康福祉 センター敷地内
測定局移設状況	1999年4月に南 へ 21.5m 移動 し、採気口の高 さが地上 21m から 4.35m に変更。	1996年12月に 南へ 10m 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
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)	1989年1月 OX OXW 1997年3月 OXW O3UV	1992年10月 OX OXW 2000年4月 OXW O3UV	1996年4月 OXW 設置 1998年4月 OXW O3UV	1996年4月 OXW 設置 1998年4月 OXW O3UV	1999年4月 O3UV 設置
備考					

OX は吸光光度法向流吸気管自動洗浄装置なし、OXW は吸光光度法向流吸気管自動洗浄装置付き、O3UV は紫外線吸収法を示す。



3.11 島根県

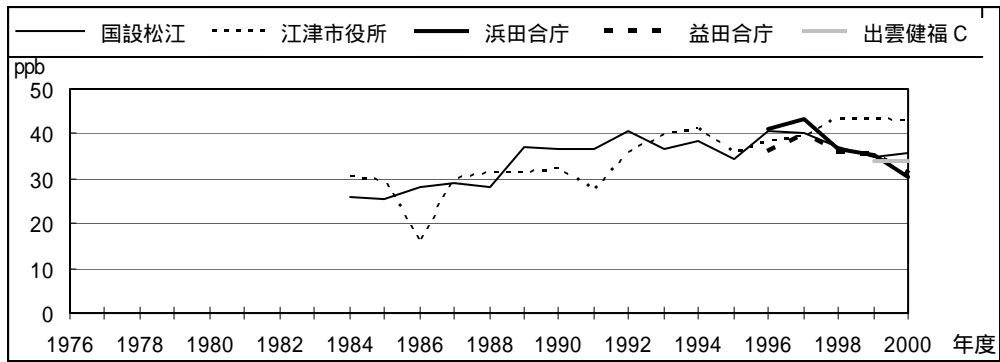


図 3.11.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

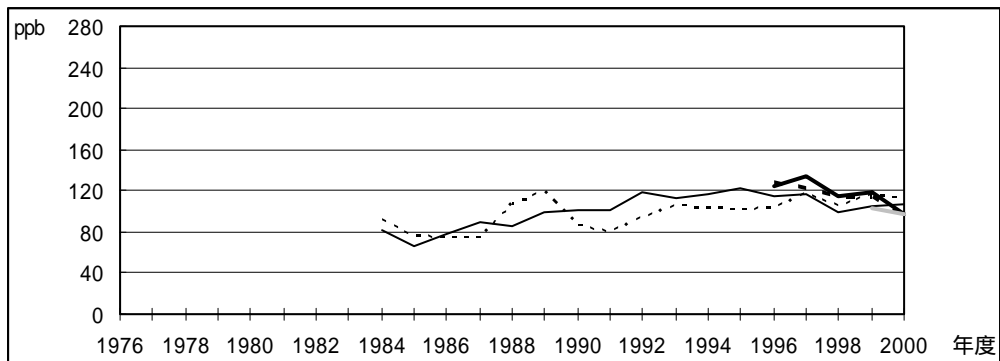


図 3.11.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

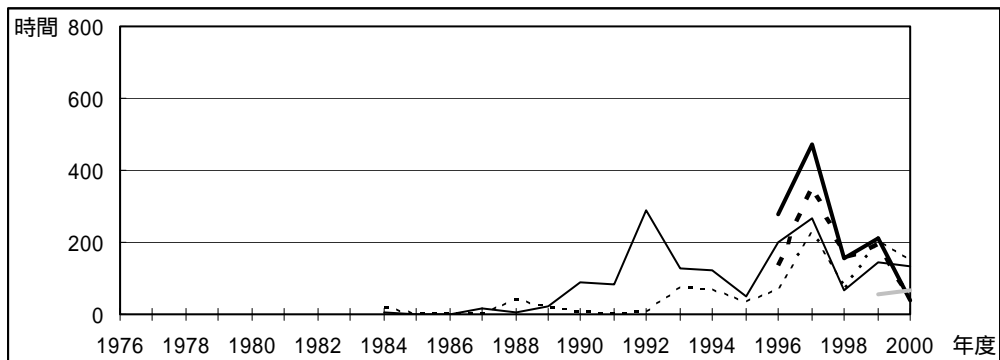


図 3.11.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

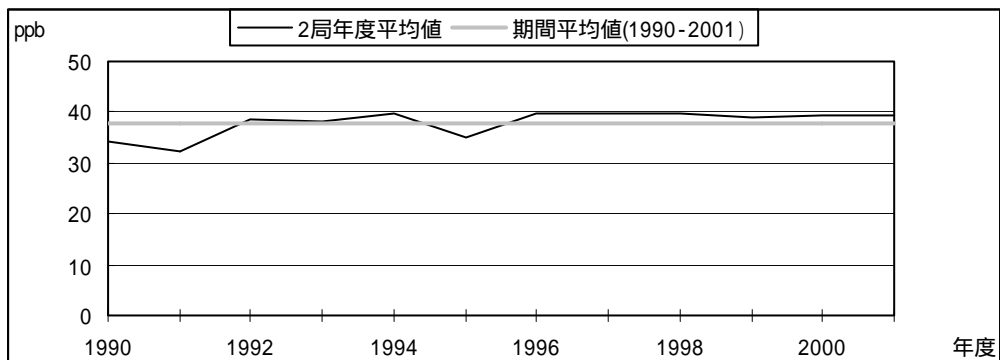


図 3.11.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

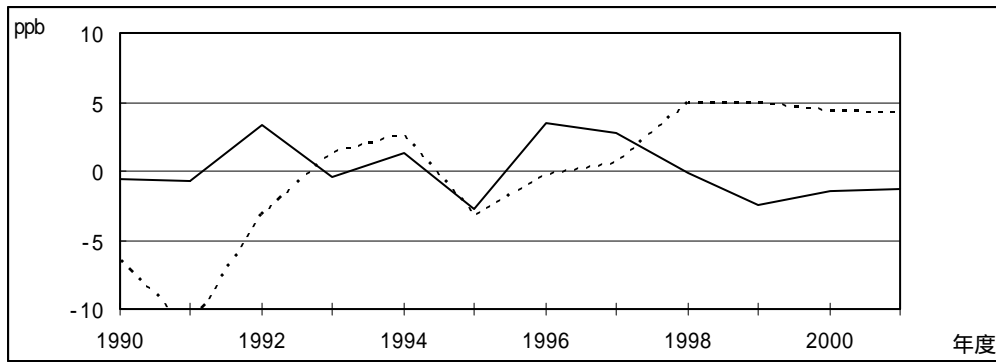


図 3.11.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

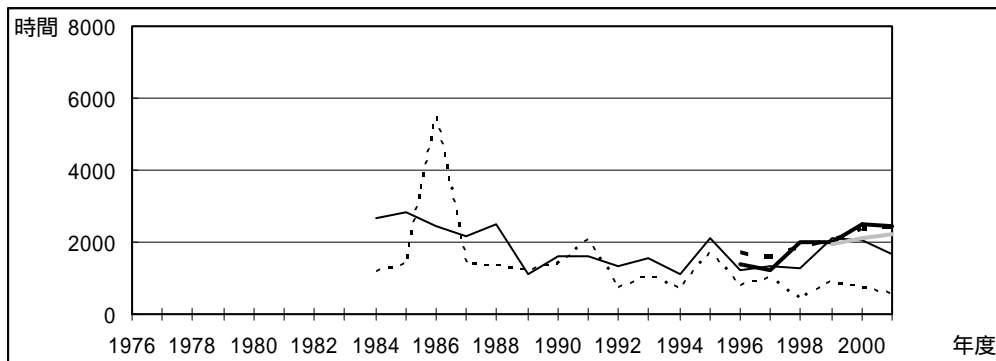


図 3.11.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

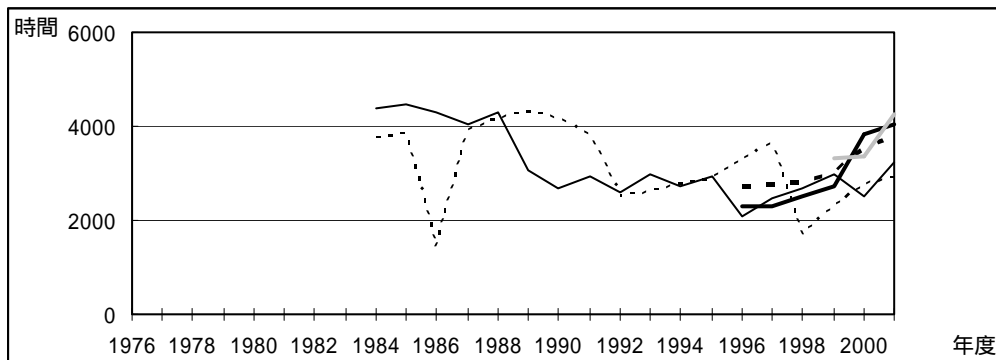


図 3.11.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

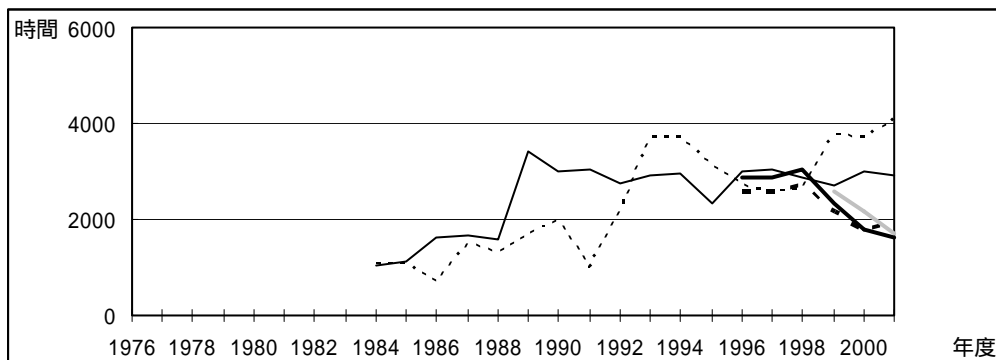


図 3.11.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

3.11 島根県

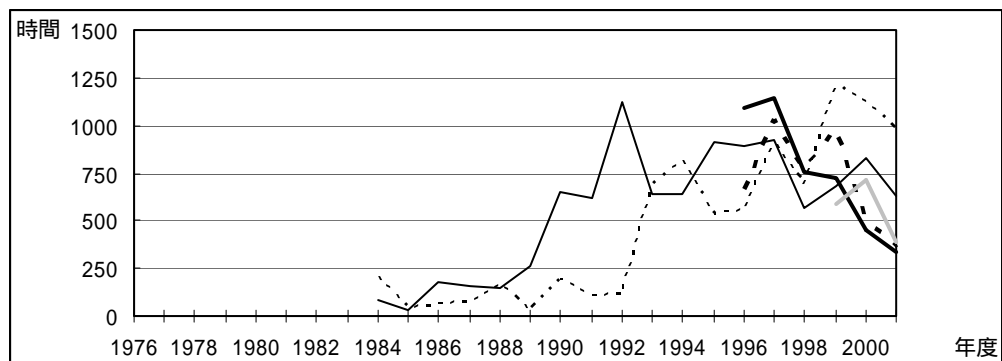


図 3.11.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

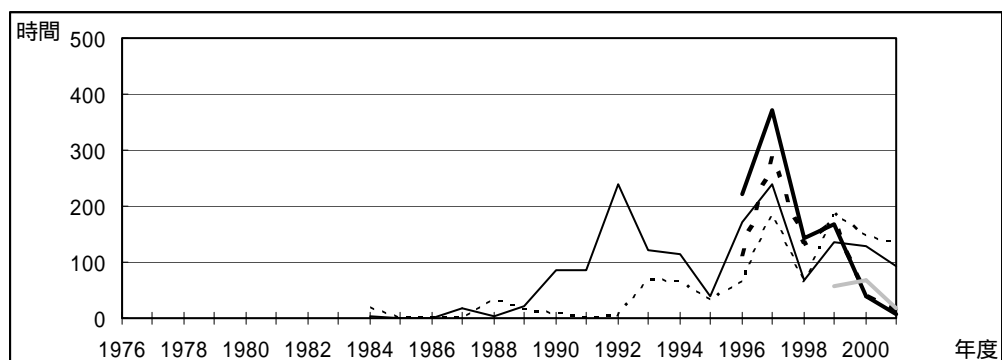


図 3.11.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

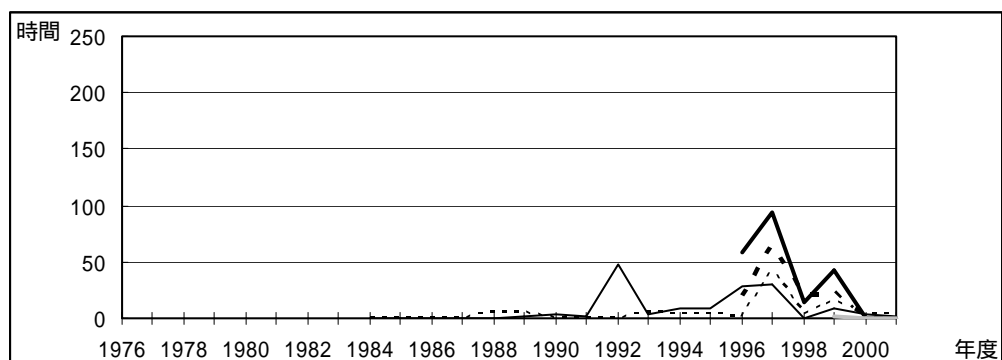


図 3.11.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

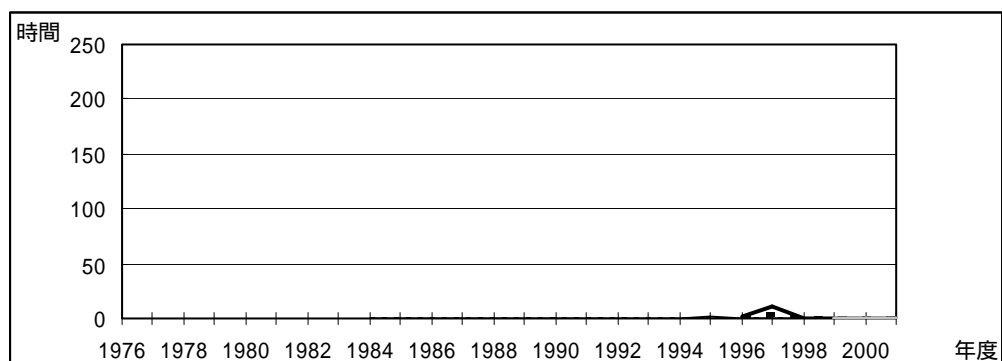


図 3.11.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

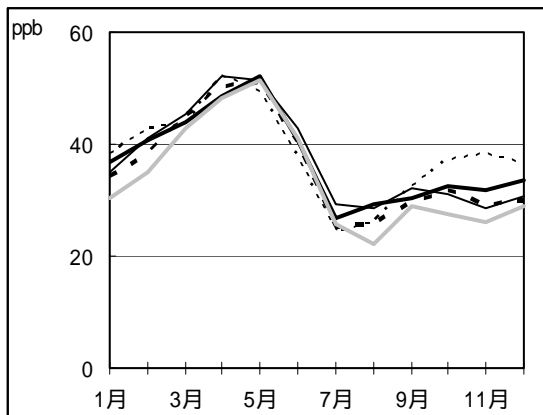


図 3.11.6 Ox 濃度の月別平均値

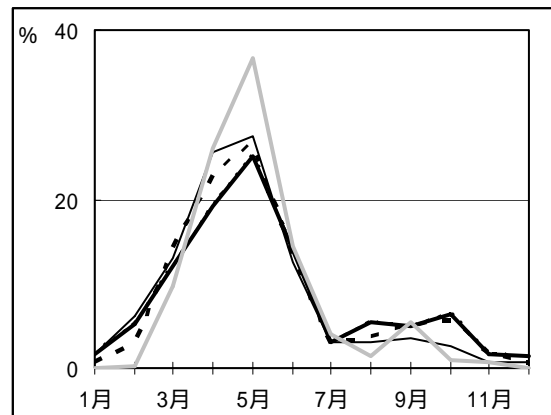


図 3.11.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

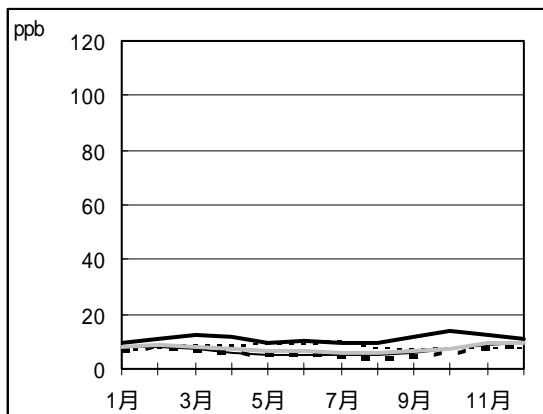


図 3.11.8 NOx 濃度の月別平均値

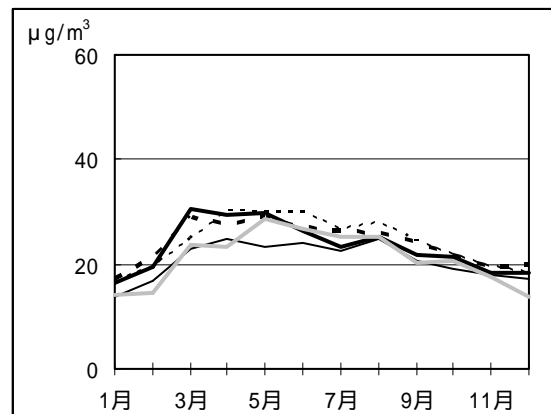


図 3.11.9 SPM 濃度の月別平均値

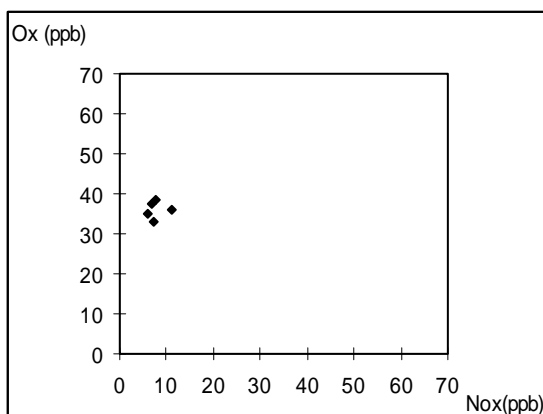


図 3.11.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

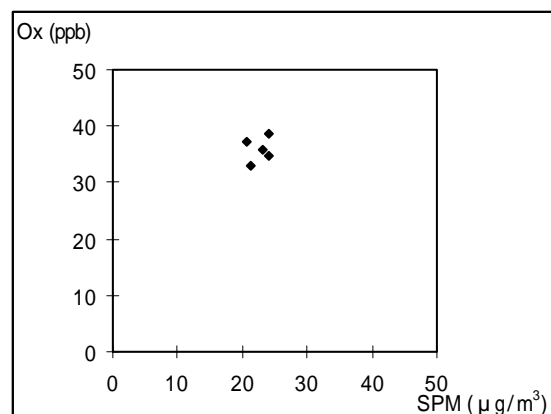


図 3.11.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 山口県におけるオキシダント濃度

山口県環境保健研究センター大気部 長田 健太郎

### 1. はじめに

山口県は本州の最西端に位置し三方が海に面しており、気象的には温暖な瀬戸内海側、寒暖の差が大きい内陸部、雪の多い日本海側の三つの地域に区分される。

大気汚染は、主として瀬戸内海側にある大規模な工場・事業場と、これらの地域を横断している国道 2 号線などの主要幹線が原因となっている。したがって、測定局も瀬戸内海側に集中しており、日本海側に測定局はない。

大気環境にかかる環境基準のうち、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素については全ての測定局で環境基準を達成しているが、光化学オキシダントについては全測定局で達成しておらず、浮遊粒子状物質についても短期的評価は達成できてない局が多い。

このように、山口県の大気汚染は工場・事業場及び主要幹線由来のものが中心であるが、東西の隣接県に大都市圏が存在することから、それらの地域からの移流分も含まれていると思われる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・宇部市役所(35202020)

県の南西部にあり、瀬戸内海に面した人口 17 万の宇部市の中心部に位置している。南側はセメント・化学系の大工場が並ぶ工業地帯でもある。

- ・環境保健研究センター(35203010)

県の中心部にあり、人口 14 万の県庁所在地山口市のやや郊外に位置している。周りは山に囲まれた盆地で、夏は暑く冬は寒い。近傍に大きな発生源はない。

- ・徳山市役所(35205010)

県の南東部にあり、瀬戸内海に面した人口 10 万の徳山市の中心部に位置している。南側は石油・化学系の大工場が並ぶ工場地帯でもある。国道 2 号線が市の中心部を通過しており交通量も多い。なお、2003 年 4 月より周南市への市名変更のため、測定局の名称も周南市役所に変更された。

- ・防府市役所(35206010)

県の中心からやや南東部よりに位置し、瀬戸内海に面した人口 12 万の防府市の中心部に位置している。南側に小規模な工場地帯がある。

- ・岩国市役所(35208010)

県の東部端にあり、瀬戸内海に面した人口 11 万の岩国市の中心部に位置している。東側に中規模の工場地帯があり、国道 2 号線がすぐ側を通過しており交通量も多い。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況  
徳山市役所(35205010)以外は移設によるデータの不連続は無く、徳山市役所(35205010)も同じ敷地内の移設で、全ての局がおよそ四半世紀にわたって継続して測定したデータが得られている。
- ・ 測定方法  
5局とも時代と共に湿式法による測定から洗浄装置付きの測定に変更され、最近になって徳山市役所以外は全て乾式に変更された。
- ・ 選定理由  
宇部市役所(35202020)及び徳山市役所(35205010)は南部地域の工場地帯であり、オキシダント濃度が頻繁に高濃度になる地域の代表局として選定した。  
防府市役所(35206010)及び岩国市役所(35208010)は中規模の工場地帯を有し、オキシダント濃度が時々高濃度になる地域の代表局として選定した。  
環境保健研究センター(35203010)は近傍に大きな発生源も無いいため、バックグラウンドとして選定した。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 全期間、1985年度以降、1990年度以降の増減傾向  
1978～1982年に全体的に値が減少した。その後はほぼ変化なし。
- ・ 増加、減少の傾向が特に大きかった期間、年度  
1978～1982年(減少)。
- ・ 測定方法との関係  
1983年から測定方法は同じだが機種が変更された測定局が多く、影響があるかもしれない。

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 発生時間の経年的な増減傾向  
1998年より一部の測定局で増加の傾向が見られた。これは測定方法が Ox または OXW から O3UV にかわったためと考えられる。
- ・ 特に多く観測した年度  
1998～2000年。
- ・ 県内における発生状況の違い  
Ox(W) と O3UV の測定方法の違いが顕著に出ている。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- 
- ・ 月平均値の季節移動  
春に最も高く、夏に少し減少し、秋に第 2 のピークがあるという典型的なパターンとなっている。
  - ・ 60ppb 以上のオキシダントが出現する季節  
春に最も高く、次第に減少するパターンである。
  - ・ 高濃度オキシダントが発生する時期  
春が最多で秋にもピークが見られる。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1991 年に全ての局で値が低くこの傾向は他県でも見られることから、気象の影響が考えられる。他には目立った変化はなく、ほぼ横ばいか僅かに高くなっている程度である。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 低濃度の経年変化グラフでは 1970 年代に増減はあるが、ここ十年間はほぼ横ばいとなっている。
- ・ 高濃度の経年変化グラフでは 1998 年度から環境保健研究センター(35203010)、防府市役所(35206010)、岩国市役所(35208010)の増加が顕著に表れている。この時期はこれらの局のオキシダント計が湿式から乾式に変更された時期で、湿式のままの他局では増加が見られない。従って、この原因は機器の変更に伴う影響と思われる。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値  
いずれも冬期に高く夏期に低いのが特徴で、ピークは 12 月であり 2 月にも小さなピークが見られる。
- ・ SPM 濃度の月平均値  
いずれも 4～6 月にピークが見られ、冬期(特に 1 月)は減少した。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ Ox / NO<sub>x</sub> は 0.44～1.37、Ox / SPM は 0.61～0.98 であった。いずれも有為な相関は見られないが、サンプルをさらに多くしないと傾向がつかめないと思われる。

## 4. まとめと今後の課題

本県における 5 局のオキシダント濃度の推移を解析したところ、近年オキシダント濃度が高くなっている局が多く見られた。この原因は測定方法が湿式から乾式へ移行したためと考えられる。しかし、測定方法の変更が無くてもオキシダント濃度の上昇が見られる県もあり、さらなる検討が必要と思われる。今後は他局のデータも含めてより詳しく分析していきたい。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.12 選定5局の属性情報(山口県)

測定局名	宇部市役所	環境保健研究センター	徳山市役所	防府市役所	岩国市役所
国環研コード番号	35202020	35203010	35205010	35206010	35208010
測定局設置年月	1968年3月	1974年1月	1968年1月	1970年12月	1966年12月
オキシダントのデータ解析期間	1976年4月～2002年3月	1978年4月～2002年3月	1976年4月～2002年3月	1976年4月～2002年3月	1976年4月～2002年3月
周辺状況	宇部市の中心部 宇部市役所屋上	山口市の郊外 山口県環境保健研究センター敷地内	徳山市の中心部 徳山市役所敷地内	防府市の中心部 防府市役所屋上	岩国市の中心部 岩国市役所敷地内
測定局移設状況	なし	なし	1980年3月に建屋3階から別建屋へ移動	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
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)	1985年12月 OX OXW 2001年2月 OXW O3UV	1985年12月 OX OXW 1998年2月 OXW O3UV	1988年2月 OX OXW	1990年2月 OX OXW 1998年2月 OXW O3UV	1990年3月 OX OXW 1998年2月 OXW O3UV
備考			2003年4月より周南市役所に名称変更		

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。



3.12 山口県

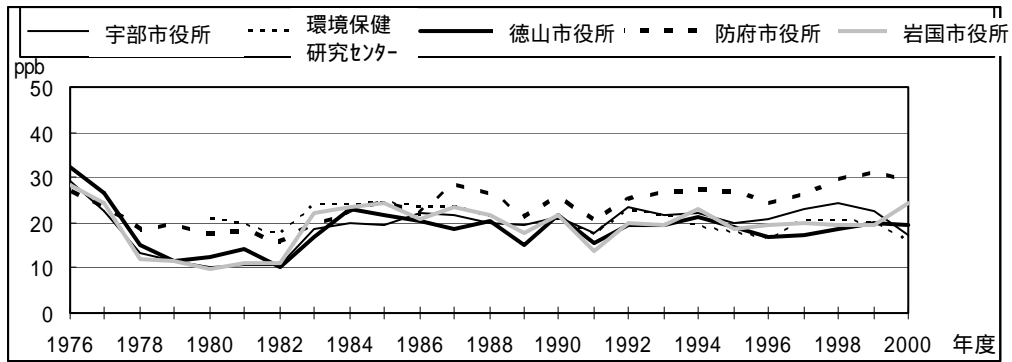


図 3.12.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

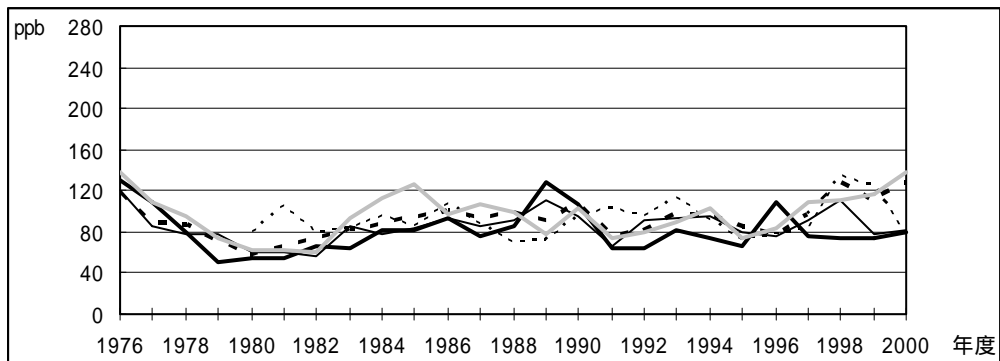


図 3.12.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

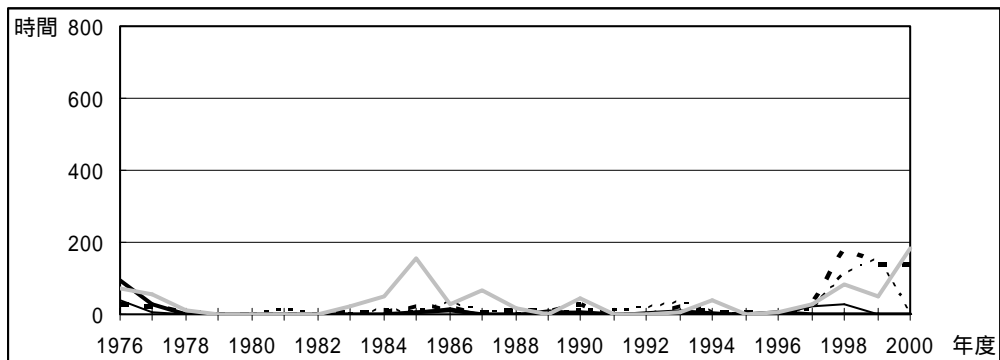


図 3.12.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

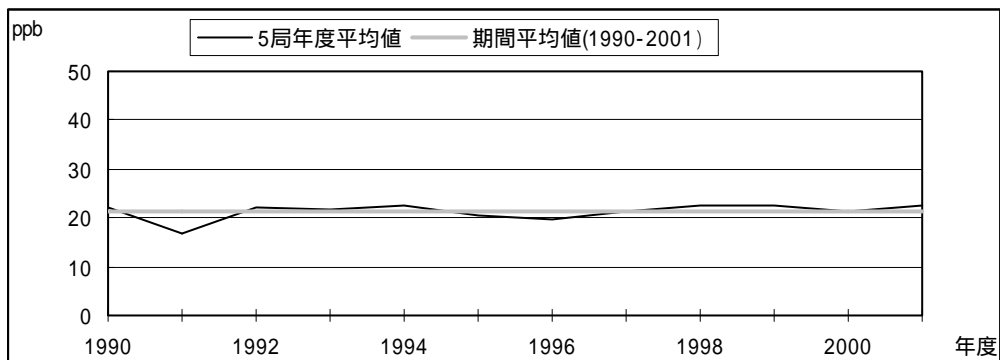


図 3.12.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

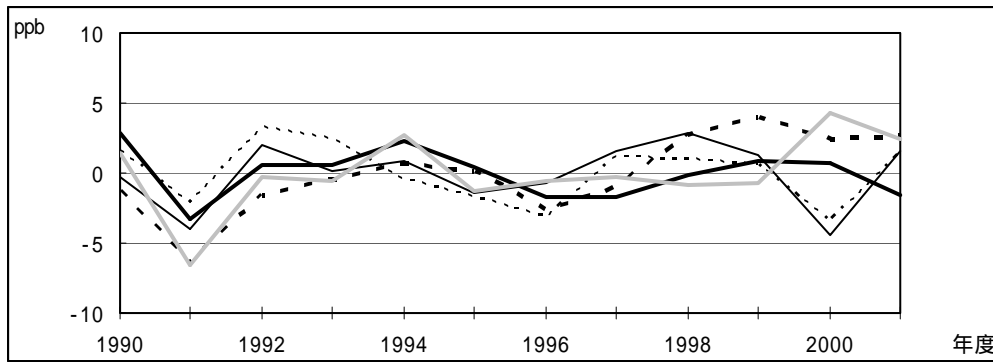


図 3.12.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

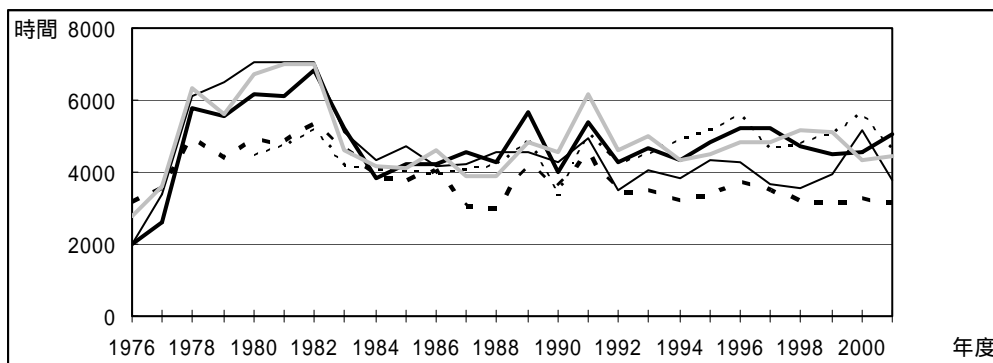


図 3.12.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

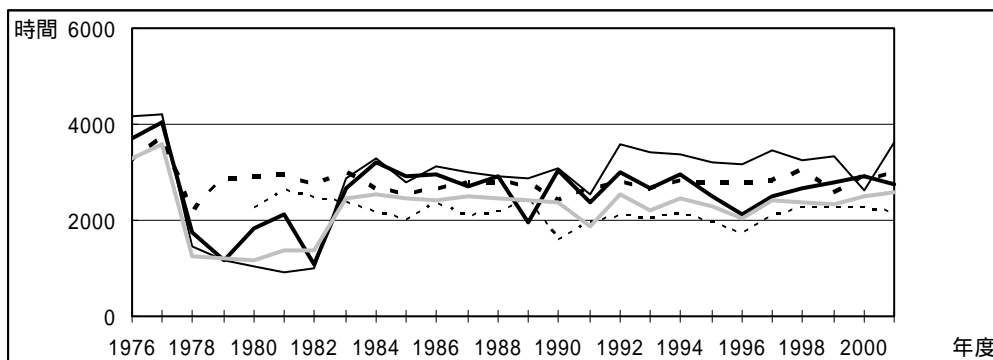


図 3.12.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

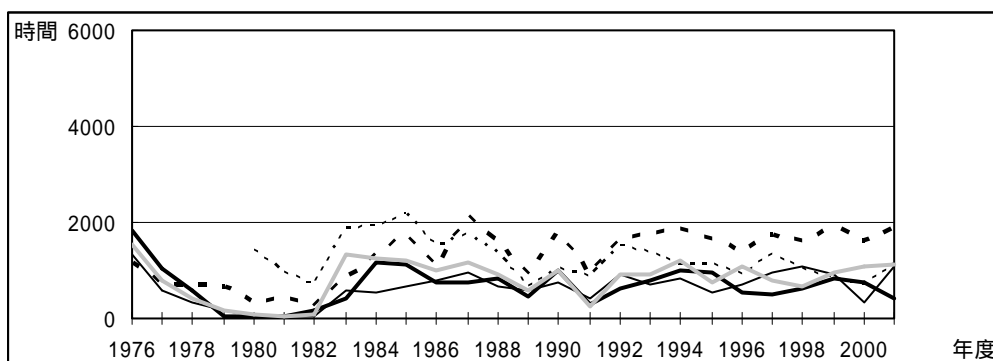


図 3.12.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

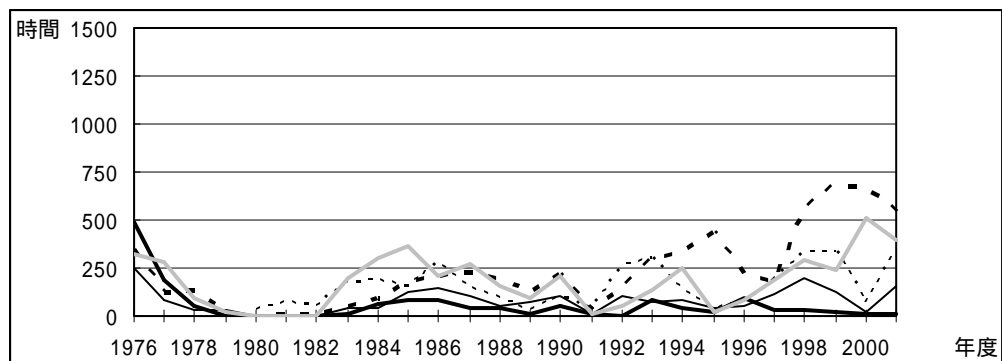


図 3.12.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

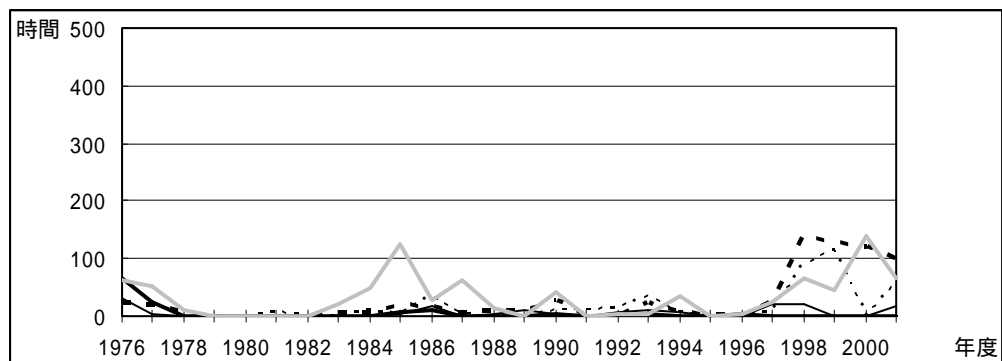


図 3.12.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

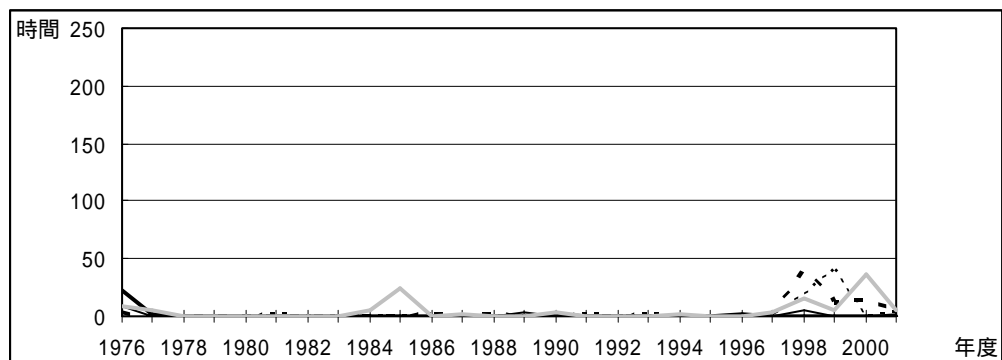


図 3.12.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

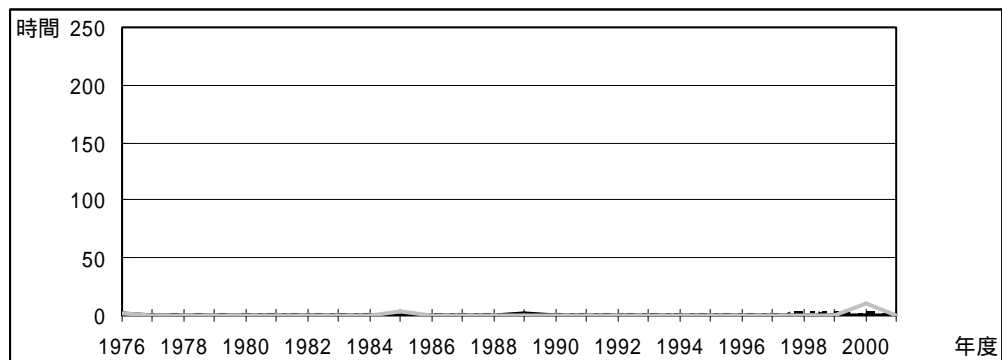


図 3.12.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

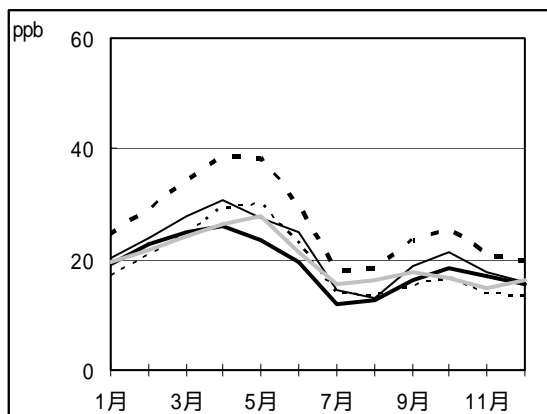


図 3.12.6 Ox 濃度の月別平均値

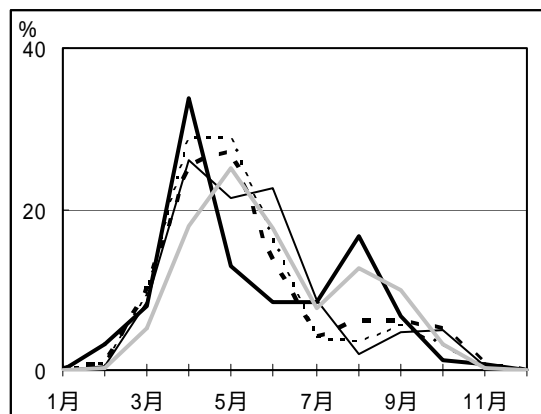


図 3.12.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

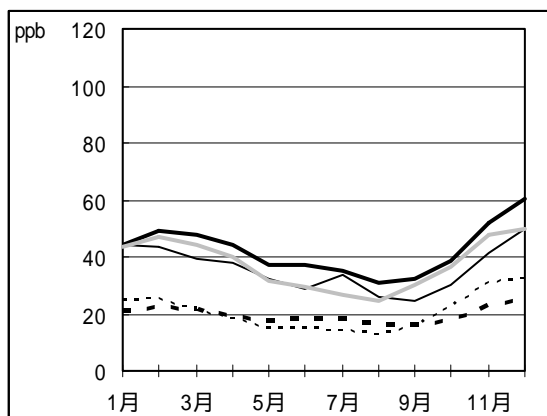


図 3.12.8 NOx 濃度の月別平均値

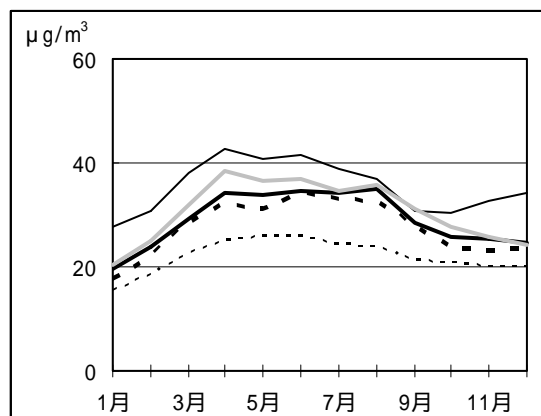


図 3.12.9 SPM 濃度の月別平均値

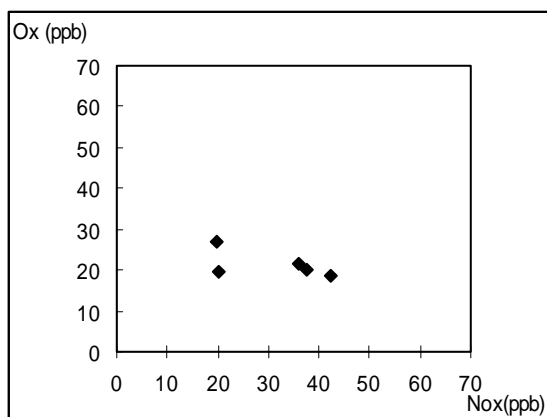


図 3.12.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

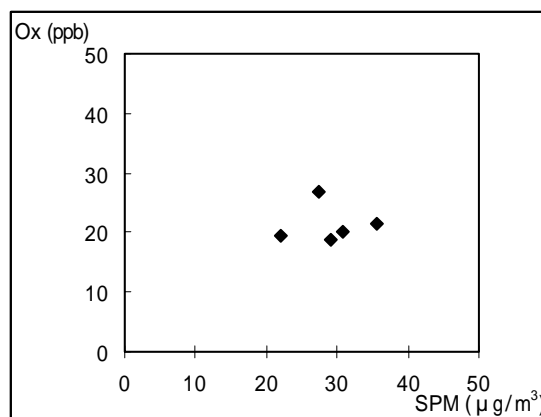


図 3.12.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 徳島県におけるオキシダント濃度

徳島県保健環境センター 立木 伸治

### 1. はじめに

徳島県は総面積の約 80%を山地が占めており、標高 1,000m を超える山も多い。県下最高峰は標高 1,955m の剣山で、愛媛県の石鎚山に次いで四国第 2 の高峰であり、この剣山を中心とした四国山地は、徳島県を南北に分ける分水嶺となっている。平地は県北部を東西に流れる吉野川下流域と県南部を流れる勝浦川、那賀川下流域の沿岸部に広がっている。

その地形構造から、徳島の気候は複雑で変化に富んでおり、北部を瀬戸内気候、南部を太平洋気候、剣山系を中心とする山岳部を山岳気候として分類される。

このような地勢から、人口の多くは沿岸部の平地に集中し 産業活動もこの地域を中心となっているため、測定局も沿岸部に多数設置されている。

徳島県のオキシダント注意報の発令日数は、1996 年度以後 7 年間の発令日数が 19 日と、1974 年度から 1995 年度までの 22 年間の発令日数である 20 日に迫っており、1990 年代後半からの注意報発令割合はそれまでの約三倍となっている。また、同じ期間での延発令地域数は、1995 年度以前が 27 区域であるのに対し、1996 年度以降は 32 区域と 1 発令日に対する発令区域の数も増加している。

以上のように、徳島県におけるオキシダント注意報発令回数はここ数年上昇気配にあり、同時に発令される区域も過去に比べ広域化してきている。

### 2. 選定 5 局の属性情報

- ・ 局の選定は、オキシダント濃度の高濃度事例が多く、測定期間が長く期間中にデータの長期欠測がないこと、互いに近傍の測定局を避けデータに偏りが生じる事を防ぐ等を考慮し、県北沿岸部の鳴門(36202010)川内(36201010)、県南沿岸部の那賀川(36361010)大渦(36204020)由岐(36381010)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

- ・ オキシダント濃度の年平均値の経年変化

いずれの局も、急激な濃度の増減はなかったものの、おおむね 1976 年から 1980 年代初頭にかけては漸減で推移し、それ以降は漸増で推移しており、1990 年代後半以降には 1976 年頃もしくはそれを上回る状態となっている。測定局の濃度の序列は年度により入れ替わりがあり、一定してはいないが、県南部設置の局が高く、県北部設置の局が低いという傾向はみてとれる。2000 年度に 5 局すべてに 5ppb 程度の濃度減少が見られるが、これは、定期的(7~10 日毎)な降雨により、オキシダント濃度の上昇が抑えられたためと思われる。

---

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ オキシダント濃度の年最大値の経年変化  
いずれの局も、1976 年度から 1980 年度にかけては 100～130ppb で推移し、1995 年度までは数回高濃度を記録した年度があるものの大半は 80～100ppb で推移していたが、1996 年度以降は 120～140ppb に上昇した。また、3.1 で述べたような測定局の濃度の序列は、年最大値では見出す事ができなかった。
- ・ 80ppb 以上の発生状況  
1990 年代前半までは 1977 年度と 1985 年度頃に多少のピークが見られるものの、おおむね 50 時間以下で推移していたが、1990 年代後半以降に増加がみられる。特に、南部の大湊は 1997～1999 年度、由岐は 1998～1999 年度に 200 時間以上の高濃度日の発生があり、県南部における発生時間数の増加が顕著である。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 5 局のいずれも、4 月から 5 月に最大値、10 月に小さなピークがあり、7 月から 8 月と 12 月に底のある二山型である。測定局の濃度の序列は月で多少の入れ替わりがあるが、県南部設置の局が高く、県北部設置の局が低いという傾向はみてとれる。また、変動状況を見ると、鳴門と川内がよく近似しており、大湊と由岐の変動状況も近似している。那賀川は前 2 事例の中間に位置し、県北部、県南部及びその中間という 3 パターンに分類可能に思われる。

#### 3.3.1 オキシダント 60ppb 以上の月別出現割合

- ・ 5 局のいずれも、11 月から 1 月に最小で推移し、5 月に最大を記録し、7 月から 10 月にかけて中間で推移するという傾向を示している。測定局の時間数の序列は、2 月から 4 月までは県南部設置の局が多く、県北部設置の局が少なく観測されるが、最大を記録した 5 月にこれが逆転し、県北部設置の局が多く、県南部設置の局が少ない状態で 11 月まで推移している。分布状況については、3.3 と同様の 3 パターンに分類可能と思われる。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1990 年度から 2001 年度までの期間平均値と年度平均値の偏差が極端に変動した年度は見当たらなかったが、集計対象期間を通じて偏差は漸増で推移している。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 各局において多少の違いはあるものの、おおむね、0～19ppb と 20～39ppb の時間数は減少し、それ以外の時間数は増加の傾向にある。40～59ppb の時間数は 1980 年度以降から増加を維持し、60～79ppb と 80～99ppb は 1990 年度以降から増加している。100～119ppb 及び 120ppb 以上の時間数は 1990 年代後半からまとまって出現している。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ 窒素酸化物濃度の月別平均値

二酸化窒素濃度は5局とも、5月と8月に最小、6月～7月の鈍い上昇の後に8月に再び減少し、12月に最高値になるという傾向にある。

濃度序列は「由岐<那賀川 鳴門 川内<大湊」の順で大きくなり、市街地や工業団地に近い測定局が高く、郊外にある測定局の濃度が低くなっている。

- ・ 浮遊粒子状物質濃度の月別平均値

浮遊粒子状物質濃度は、いずれの局も4月に小さなピークが出現し、7月に最大になる傾向にある。

濃度序列は「由岐<鳴門 那賀川 大湊<川内」の順で大きくなっている。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ Ox / NO<sub>x</sub> 濃度単純比は鳴門と川内が 1.5 前後、那賀川が 2.8、大湊が 3.4、由岐が 6.7 となっており、北から南になるにつれて大きくなっている。

- ・ Ox / SPM 濃度単純比は鳴門が 0.9、川内が約 0.7、那賀川が 1.0、大湊が 1.2、由岐が 1.4 となっており、Ox / NO<sub>x</sub> と同様に北から南になるにつれて大きくなっている。

## 4. まとめと今後の課題

徳島県におけるオキシダント濃度は大幅な変動はないものの、1980年代前後から増加を続け、年度平均値では1970年代の状況あるいはそれを越えた状態になってきている。濃度レベル別に見ると、40ppb未滿を観測した時間数は減少し、40ppb以上を観測した時間数は増加している。特に、1990年代中頃からの60ppb以上を観測した時間数の増加が目立っていた。

また、季節変化ではオキシダント濃度の県北部と県南部での状況に若干の違いがある事が判明した。

今回の解析では、オキシダントと他の物質との関係について十分な検討をする事ができなかったため、今後の解析には、オキシダントとその生成要因物質である窒素酸化物や炭化水素などの物質も含めたものが必要と思われる。また、近年のオキシダント濃度上昇について原因の解明を進めたい。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

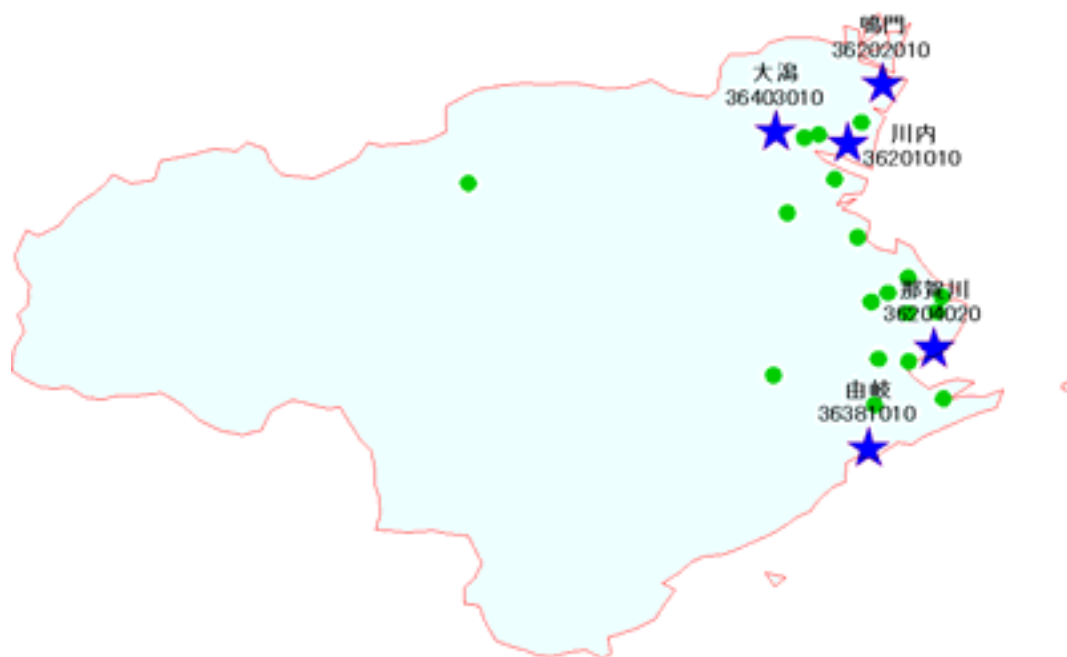


表 3.13 選定5局の属性情報(徳島県)

測定局名	鳴門	川内	那賀川	大湊	由岐
国環研コード番号	36202010	36201010	36361010	36204020	36381010
測定局設置年月	1973年11月	1973年4月	1974年3月	1973年11月	1973年11月
オキシダントのデータ解析期間	1974年4月～2002年3月	1975年7月～2002年3月	1974年3月～2002年3月	1975年4月～2002年3月	1975年4月～2002年3月
周辺状況	鳴門市の市街地東400mに製薬工場有 西600mに国道11号線有 徳島県鳴門合同庁舎敷地内	徳島市の郊外東200mに国道11号線有 西北西2kmに化学・繊維工場有 徳島市立川内中学校敷地内	那賀川町の郊外那賀川町黒地老人ルーム横	阿南市の郊外50m南に小規模な工業団地有 阿南市立大湊保育所横	由岐町の郊外由岐町立由岐小学校横
測定局移設状況	1990年11月に南南東へ450m移動	1974年5月に校舎から地上へ移動(採取口高さが地上15mから4mに変更)			
周辺状況の変化				2000年7月に南南西2kmの石炭火力発電所が営業運転開始	
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)	1996年3月 OX OXW	1997年4月 OX O3UV	1996年3月 OX OXW	1996年3月 OX OXW	1996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、O3UVは紫外線吸収法を示す。



3.13 徳島県

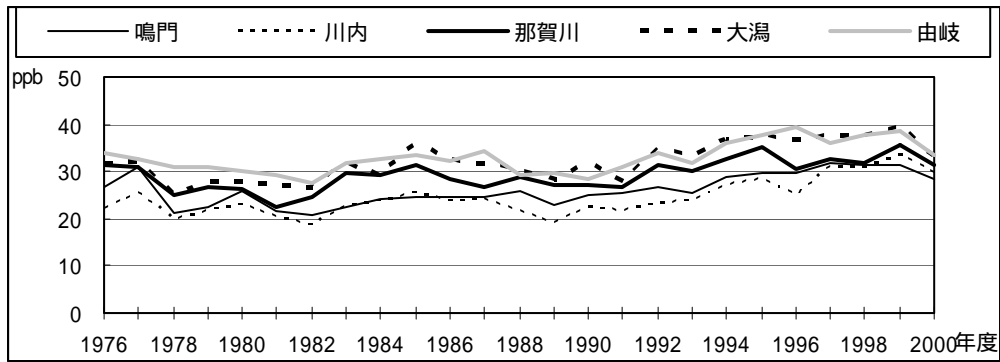


図 3.13.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

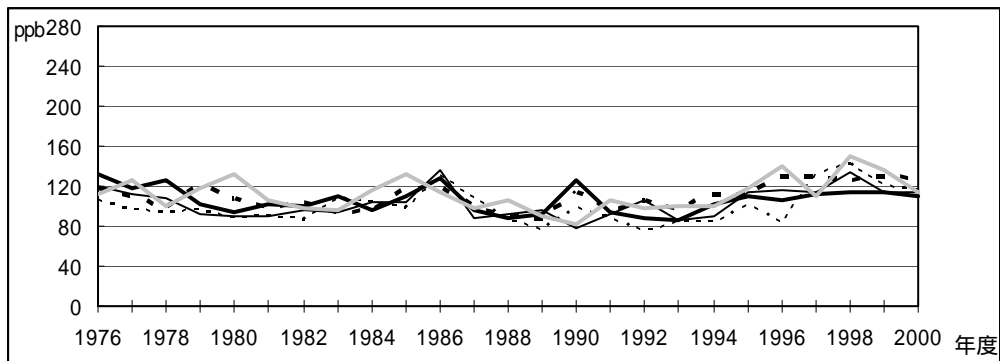


図 3.13.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

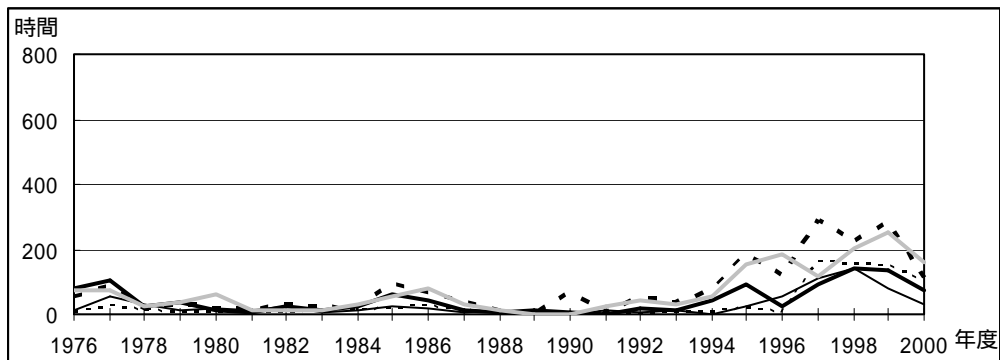


図 3.13.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

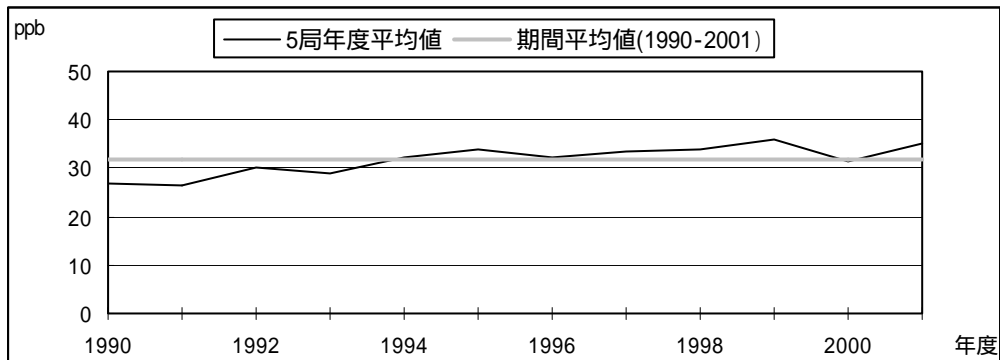


図 3.13.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

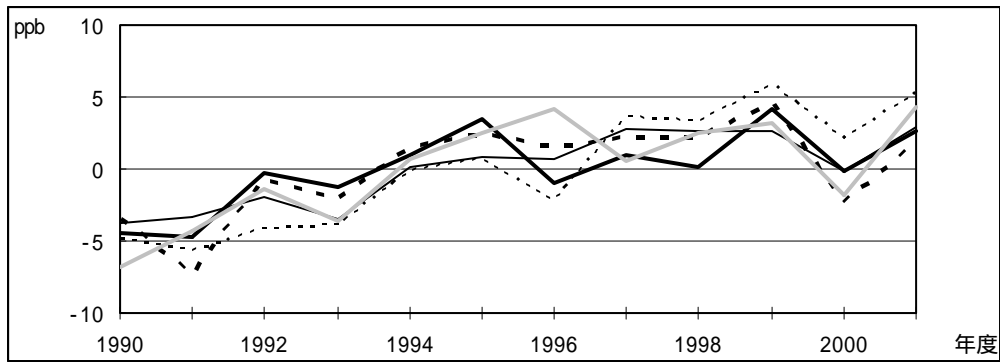


図 3.13.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

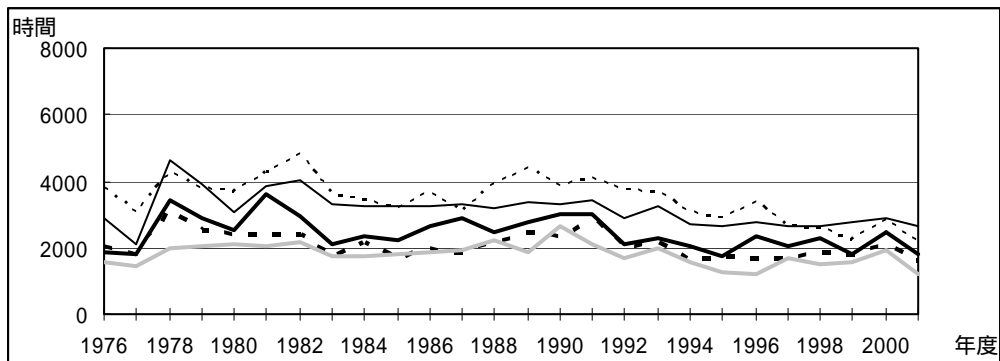


図 3.13.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

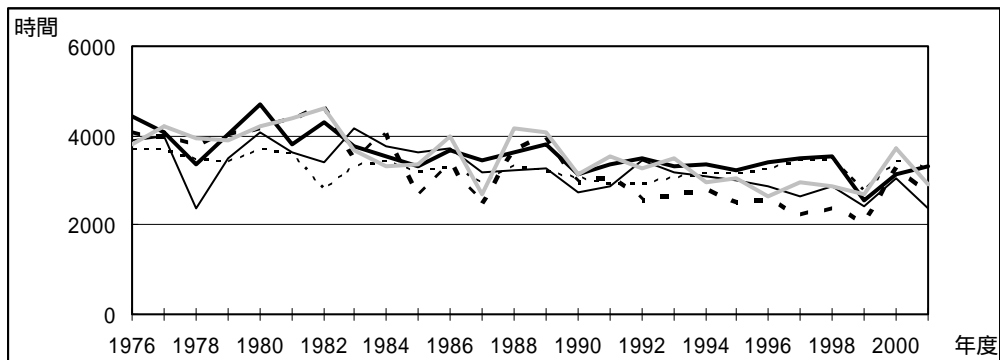


図 3.13.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

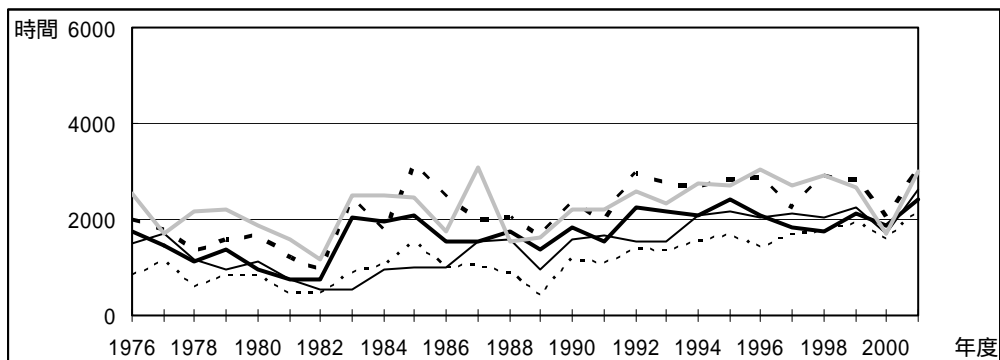


図 3.13.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

3.13 徳島県

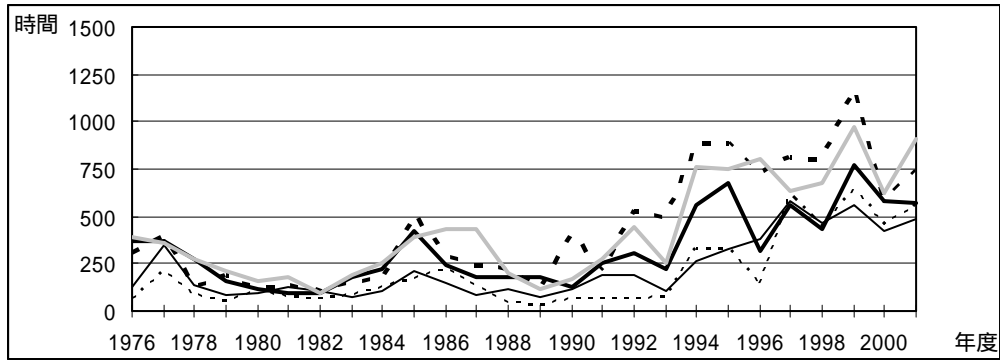


図 3.13.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

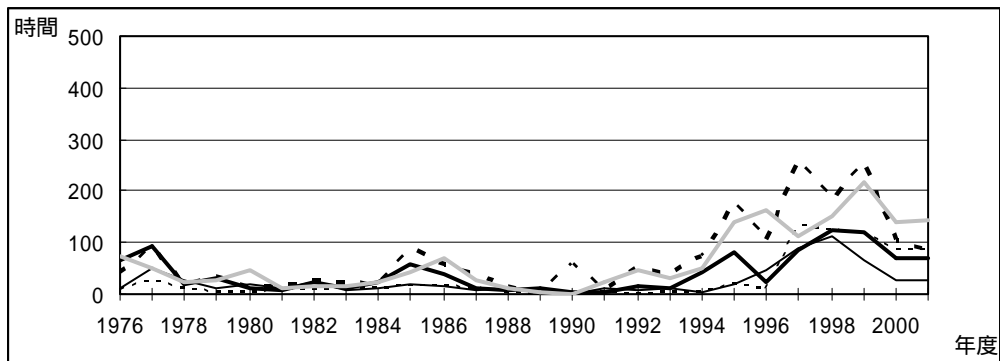


図 3.13.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

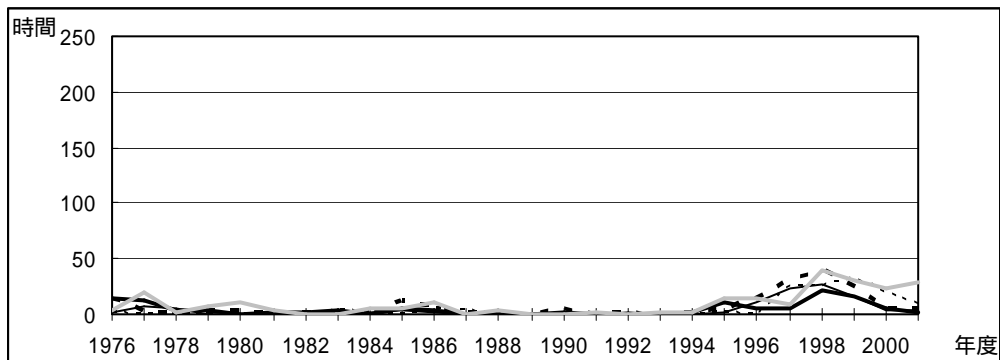


図 3.13.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

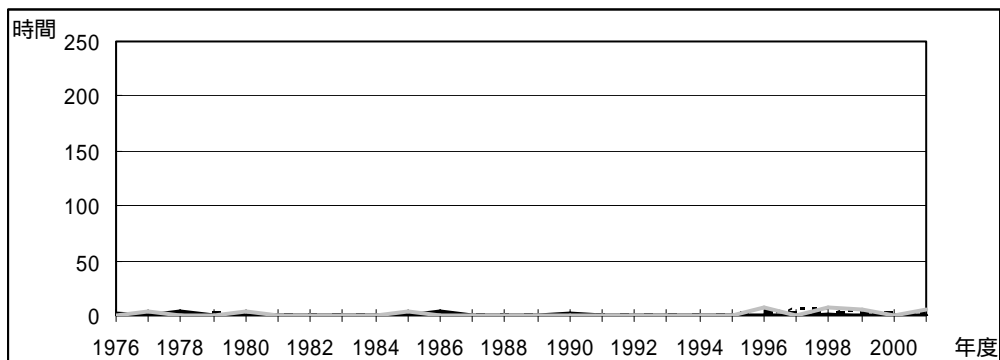


図 3.13.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

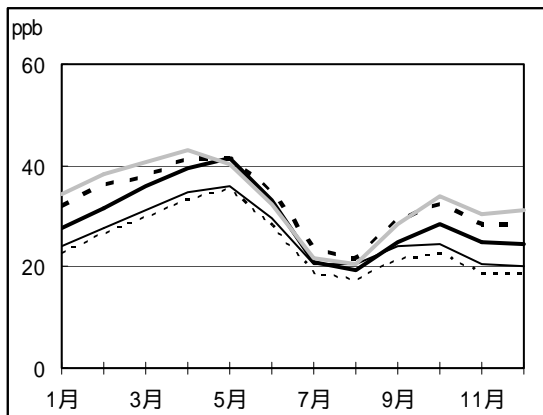


図 3.13.6 Ox 濃度の月別平均値

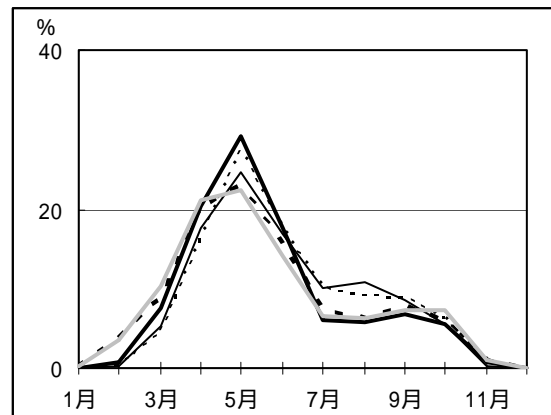


図 3.13.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

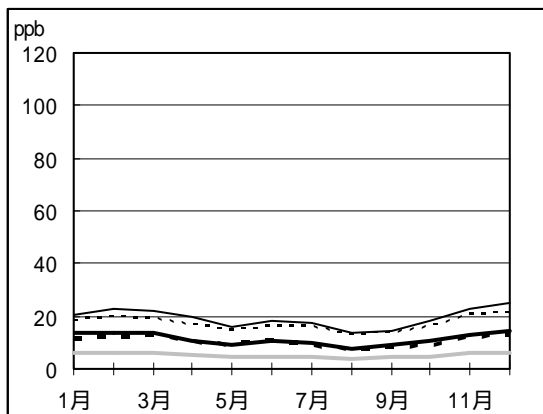


図 3.13.8 NOx 濃度の月別平均値

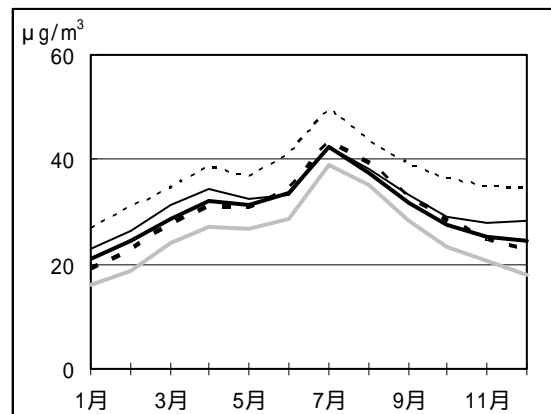


図 3.13.9 SPM 濃度の月別平均値

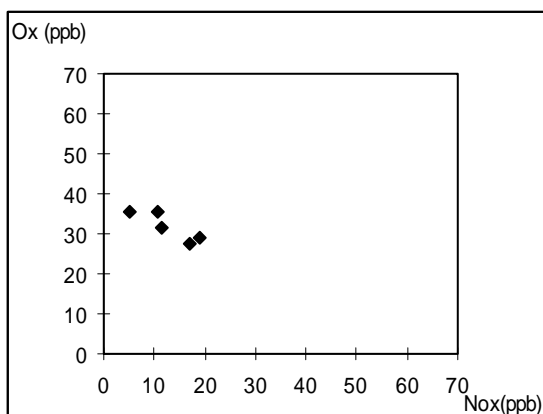


図 3.13.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

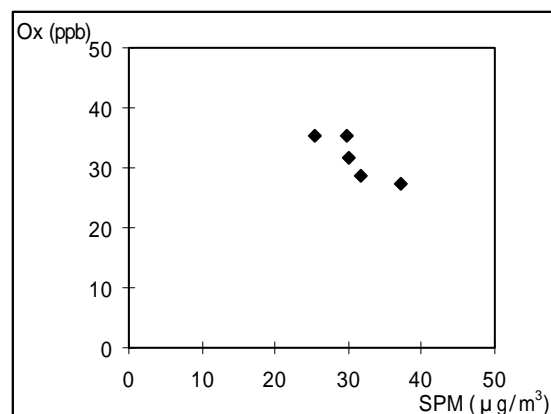


図 3.13.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

## 香川県におけるオキシダント濃度

香川県環境保健研究センター 常時監視 日野 康良

### 1. はじめに

香川県は、東西 92.1km、南北 61.3km の半月形の地形をしている。南に讃岐山脈が連なり、北に向かって緩やかに傾斜する讃岐平野が広がっている。北の瀬戸内海には 24 の有人島を含む大小多数の島が散在している。県の面積は全国で最も小さい。

気候は典型的な瀬戸内式気候で、日照時間は年間 2,000 時間前後と温暖であるが、降水量は年間約 1,100mm と非常に少なく河川の水量も少ない。大気汚染の大規模発生源は坂出・丸亀地域と直島地域にあり、高松地域は中小発生源と自動車排ガスが汚染源となっていて、これらの地域を中心に大気環境監視を行っている。二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素は環境基準との比較においても良好な状況である。光化学オキシダントは全測定局において環境基準未達成であり悪い状況である。

また、気象条件等により年に数回は予報、注意報レベルの高濃度が出現する。浮遊粒子状物質は年度により環境基準を未達成の測定局があるがほぼ横ばいで推移している。有害大気汚染物質は、平成 13 年度にベンゼンが 4 地点中 3 地点で環境基準を超過している。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 直島町役場(37364010)

岡山県に近い瀬戸内海の島にある。面積 8k m<sup>2</sup>、人口 3652 人の小さな島で、町役場は東海岸に近い住宅地にあり、交通量は殆ど無い。しかし、島の北西部(2km)には大規模な銅の精錬工場がある。また、瀬戸内海上にあるため船舶の影響を受けやすいと考えられる。

- ・ 勝賀中学校(37201030)

県庁所在地である高松市(人口 33 万人)の西方郊外の住宅地・商業地の混在したところにある。近くに大規模な固定発生源は無いが、交通量の多い県道で南北を挟まれた位置にある。また、海岸より南方 1km 以内に位置することから、海陸風の影響を受けやすい。

- ・ 川津(37203110)

瀬戸中央自動車道坂出インターの 100m 東方にあり、番の州工業地帯のある海岸から南方に 3km ほど入った讃岐平野に位置し、住宅地と農地の一部が混在している。近隣に、固定発生源は殆ど無いが、高速道路と国道 11 号線、国道 438 号線に囲まれている。

- ・ 多度津町役場(37404010)

県西部にあり、番の州工業地帯の西方 20km に位置する古い港町の住宅地内にある。同町海岸部の埋め立て地には中小の工場があるが、大きい発生源は無い。また、北方 500m のところには県道がある。海岸より近いため海陸風の影響を受けやすい。

- ・ 善通寺市役所(37204010)は、県西部の比較的内陸部(海岸より南方 5km)に位置する門前町

の中心部にあり、官公庁・商店街・住宅地が混在している。固定発生源は殆ど無く、市内を国道 319 号線が通過している。

上記 5 局は、いずれも瀬戸内海の気候の影響下にあると考えられる。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

### ・ 移設状況

善通寺市役所、多度津町役場の 2 局は移設が無かった。勝賀中学校は採気口を 4 階から 3 階屋上に変更（1980 年 7 月、高さ 13m 10m）した。直島町役場は測定場所を体育館 2 階より役場 2 階へ移設（1984 年 3 月、高さ 13m 10m、北西へ 60m）した。川津は局舎を北へ 10m 移転（1985 年 5 月）した。

### ・ 測定方法

5 局とも湿式法による測定で、向流吸収管洗浄装置付き測定機に変更したのは、古い順に多度津町役場（1991 年 3 月）、勝賀中学校（1993 年 3 月）、川津・善通寺市役所（1994 年 3 月）、直島町役場（1996 年）である。

### ・ 選定理由

オキシダントの測定局は県下 4 市 3 町に 13 局設置されており、このうち、島嶼部から 1 局、内陸部から 2 局、沿岸部から 2 局を選び選定 5 局とした。なお、1 つの市町からは、その地域で高濃度の発生回数の多い 1 局を選んだ。直島町役場（37364010）は島嶼部の測定局として、善通寺市役所（37204010）内陸部の測定局として、川津（37203110）は高速道路周辺の測定局として、勝賀中学校（37201030）は都市域の測定局として、多度津町役場（37404010）は県西部沿岸部の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

#### ・ 1985 年以降の増減傾向

全般的には横ばいなし、僅かに増加傾向がみられる。1985～2000 年度における期間中の年平均値の傾きは、多度津町役場 0.39、川津 0.23、勝賀中学校 0.22、善通寺市役所 0.15、直島町役場 - 0.06 であった。1991 年度は特異な年度で、この 5 局だけでなく県下の全ての測定局 13 局で減少した。1 年間で増減の最も多かったのは、多度津町役場 1991～1992 年度（7.9ppb 増加）、直島町役場 1992～1993 年度（6.2ppb 減少）であった。連続した年度で増減の最も多かったのは、川津 1991～1994 年度（9.1ppb 増加）、善通寺市役所 1994～1998 年度（6.8ppb 減少）であった。

#### ・ 測定方法との関係

向流吸収管洗浄装置付き測定機が設置された年度とその前年度を比較すると、4 局で 1.9～7.2ppb 増加していた。1ppb 減少した 1 局は設置された年が 1991 年度であり県下全局で濃度低下が起こったことが影響したと考えられる。県下の他の 8 局についても同様の比較をすると 2～10ppb 増加した。また、1985 年度から設置前年度までの期間平均値と、設

---

置年度から 2000 年度までの期間平均値を比較すると 5 局で 0.01 ~ 4.01ppb 増加した。

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 80ppb 以上の時間数の経年変化  
1985 ~ 2000 年度の期間中、勝賀中学校でやや増加しているが、他の 4 局は減少傾向にあった。期間中の傾きは 5 局全体では - 0.12 ~ 0.82 の範囲にあった。
- ・ 5 局全体で高濃度オキシダント発生時間数の最も多い年度  
1994 年度(223 時間)、ついで 1987 年度(155 時間)であった。また、最も少ないのは 1991 年度(18 時間)、ついで 1998 年度(22 時間)であった。
- ・ 測定局による発生状況の違い  
内陸部にある善通寺市役所が最も多く 425 時間、ついで沿岸部の多度津町役場 327 時間、勝賀中学校 285 時間であった。道路に囲まれた川津は 190 時間、島嶼部の直島町役場は 149 時間と少なくなった。
- ・ 年最高値が 0.1ppm を超えた年度数  
善通寺市役所が最も多く 7 回、勝賀中学校・川津 5 回、多度津町役場 4 回、直島町役場 2 回の順であった。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 月平均値の季節変動  
緩やかな 2 山型を示した。4 月か 5 月に大きなピークがあり夏場下がったあと 9 月に僅かなピークが現れた。最低値は 8 月になる局と 11 月になる局に分かれた。月平均の最高値と最低値の差は 9.3 ~ 15.8ppb で大きな差はなかった。
- ・ 60ppb 以上のオキシダントが出現する季節  
明瞭な 2 山型となった。11、12、1 月はほぼ 0 時間であるが、4 月に急増し 4、5 月でピークとなる。6、7 月と減少し 8 月にやや増加しその後減少していく。季節別の出現率は春 55%、夏 34%、秋 10%、冬 1%であった。月別では 4、5 月の二か月で 33%を占めた。
- ・ 高濃度オキシダントが発生する時期  
濃度帯により発生する時期にずれがみられた。濃度帯毎の出現時間数は、60 ~ 79ppb では 4、5 月がピークであるが、80 ~ 99ppb では 5、6 月にずれる。さらに 100ppb 以上では、夏場に集中し 6、7、8 月で 77%を占め、4、5 月は 10%以下であった。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990 ~ 2001)との偏差の状況

- ・ 1990 年度以降の増減傾向  
5 局全体の年度平均値では 12 年間で僅かに(1.7ppb)増加したが、1996 年度以降殆ど増減は無かった。個別の局では年度により ± 5ppb 程度の増減がみられるが、1996 年度以降は余り増減は無かった。
  - ・ 平年値(1990 ~ 2001)との偏差が大きかった年度
-

平年値と 4ppb 以上の差があったのは、- では 1990 年度 1 局・1991 年度 4 局、+ では 1992 年度 1 局・1994 年度 2 局であった。1996 年度以降は  $\pm 2$ ppb 以内で偏差はあまりみられなかった。

- ・ 気象条件との関連

1991 年度は香川県下全局で濃度低下があった。そこで、瀬戸内周辺の他県について昼間の 1 時間値の年平均値を前年度と比較したところ、香川・愛媛・岡山・広島・山口にあるオキシダント測定局 105 局のうち、94 局 (89.5%) で減少しており、横ばいは 6 局・増加は 5 局にすぎなかった。さらに兵庫・大阪・大分等 217 局についても 80.2% の局で減少しており、相当広範囲で濃度低下現象があり気象との関連を解析する必要があると考えられる。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 各ランクの経年的な増減傾向

- ・ 0～19ppb

1985 年度から数年間直島町役場で増加しているが、他の 4 局(傾き - 19～ - 50)は全期間で減少している。

- ・ 20～39ppb

勝賀中学校・多度津町役場(傾き - 15～ - 31)は全期間でやや減少、川津・善通寺市役所(傾き 9～12)はやや増加している。直島町役場(傾き - 12 10)は後半の 10 年で減少から増加に転じている。

- ・ 40～59ppb

直島町役場(傾き - 5 8)は 1990 年以降僅かに減少から微増に転じた。他の 4 局は増加傾向(傾き 20～65)にある。

- ・ 60～79ppb 直島町役場(傾き - 2.5)で僅かに減少、他の 4 局は横ばいから微増(傾き 0～9)している。

- ・ 80～99ppb

全局ほぼ横ばい(傾き - 0.7～0.6)で推移している。

- ・ 増減が特に大きかった年度

年平均濃度の低い 1991 年度は(0～19ppb)の最低濃度帯は増加しているが、それ以上の濃度帯では濃度が上がるほど減少幅が多く、(80～99ppb)では全局で僅か 8 時間しかない。しかし、平均濃度が上昇した翌 1992 年度は、(0～19ppb)の低濃度帯の時間数が全局で大幅に減少し、高濃度帯の時間数は急増した。

- ・ 測定方法との関係

向流吸収管洗浄装置付き測定機に変更後、前年と比較して 4 局で高濃度帯の時間数の増加が認められるが多度津町役場では逆に僅かに減少した。

### 3.6 NOx, SPM 濃度の季節的な特徴



---

・ NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値

春 2、3、4 月に高く夏場にかけて減少していき 8、9 月で最も低くなる。秋再び上昇し 12 月に高くなる。ピークは局により 4 月と 12 月に分かれた。4 月のピークは海上、沿岸にある直島町役場、勝賀中学校、多度津町役場で、12 月のピークは比較的内陸部にある川津、善通寺市役所であられた。

・ SPM 濃度の月別平均値

1 山型で 1 月が底で春、夏と上昇し 6、7 月が頂点となり秋から冬に低下していく。高松市内にある勝賀中学校は年末にかけて再び上昇した。6、7 月に SPM が高くなるのは、梅雨時期で湿気が影響していることも考えられる。1 月が低いのは冬型の気圧配置で風の強い日が多いためと考えられる。瀬戸内海上にある直島町役場は他の局に比べ全般に低い濃度であった。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ Ox - SPM、Ox - NO<sub>x</sub> の散布図からは、明瞭な関連はみられない。

## 4. まとめと今後の課題

香川県におけるオキシダント濃度は、1985 年以降年平均値で見ると横ばいしないし僅かに増加傾向が見られる。しかし、80ppb 以上の高濃度は、発生時間数・最大値ともやや減少傾向にある。季節変化では月平均濃度、60ppb 以上の発生時間数ともピークは春 4、5 月に、谷はそれぞれ 7、8 月にあらわれた。しかし、100ppb 以上の高濃度は夏場に集中した。季節による濃度差は 10～15ppb の範囲であった。

濃度帯別の経年変化をみると、60ppb 以上の濃度帯ではほぼ横ばいであるが、それ以下の濃度帯では局により増減傾向が認められた。年平均値の低い年度は低濃度帯の増加・高濃度帯の減少がみられ、年平均値の高い年度は逆の現象がみられた。向流吸収管洗浄装置付き測定機に変更した年度は年平均値の増加がみられた。

NO<sub>x</sub> の季節変化は、8、9 月が最も低く、最も高い月は局により 4 月と 12 月に分かれた。SPM の季節変化は、1 山型で 6、7 月が最も高く、1 月が特に低濃度であった。今後の課題として、気象条件の似ている瀬戸内圏の解析をさらに詳しく行うことと、オキシダント濃度予測式の作成があげられる。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.14 選定5局の属性情報(香川県)

測定局名	勝賀中学校	川津	善通寺市役所	直島町役場	多度津町役場
国環研コード番号	37201030	37203110	37204010	37364010	37404010
測定局設置年月	1975年4月	1980年4月	1980年4月	1977年4月	1976年4月
オキシダントのデータ解析期間	1985年4月～2002年3月	1985年4月～2002年3月	1985年4月～2002年3月	1985年4月～2002年3月	1985年4月～2002年3月
周辺状況	高松市郊外、住宅地・商業地混在 勝賀中学校敷地内	坂出市周辺、住宅地と1部農地、西50mに高速道路 民家敷地内	市の中心地、官公庁・商店街・住宅地 善通寺市役所敷地内	直島の東海岸に近い住宅地 直島町役場敷地内	町の中心地、住宅地 多度津町役場敷地内
測定局移設状況	1980年7月8日採気を4階から3階屋上に変更(高さ13m 10m)	1985年5月8日局舎北へ10m移転	なし	1984年3月体育館2階より役場2階へ移転(高さ13m 10m)	なし
周辺状況の変化	特になし	1988年4月瀬戸大橋・四国横断道開通	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)	1993年3月 OX OXW	1994年3月 OX OXW	1994年3月 OX OXW	1996年 OX OXW	1991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、O3UV は紫外線吸収法を示す。

3.14 香川県

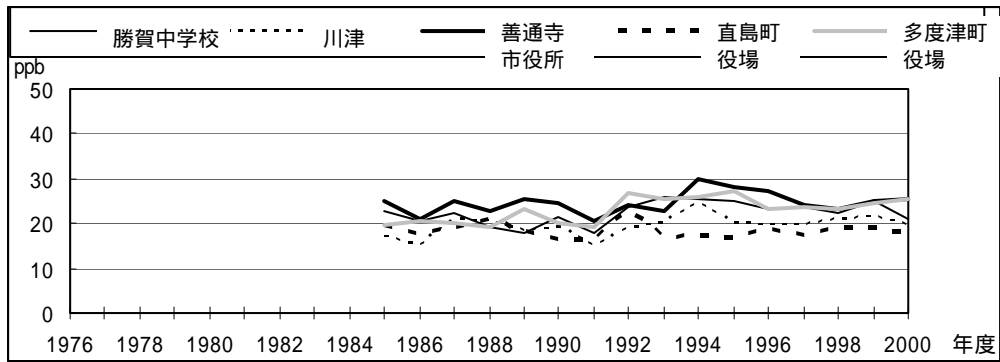


図 3.14.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

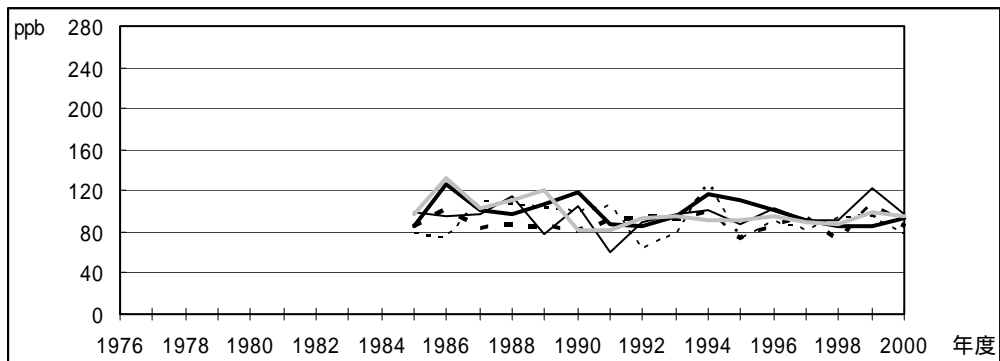


図 3.14.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

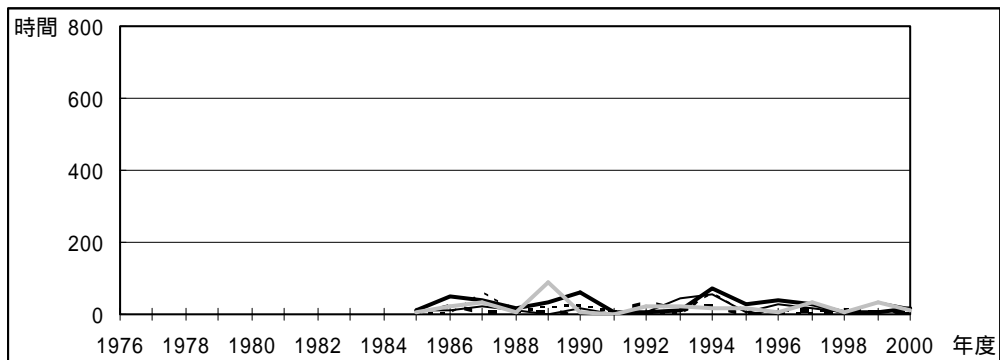


図 3.14.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

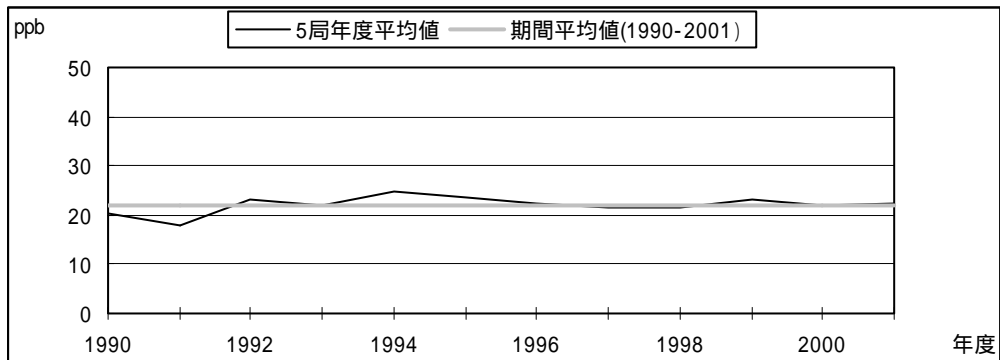


図 3.14.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

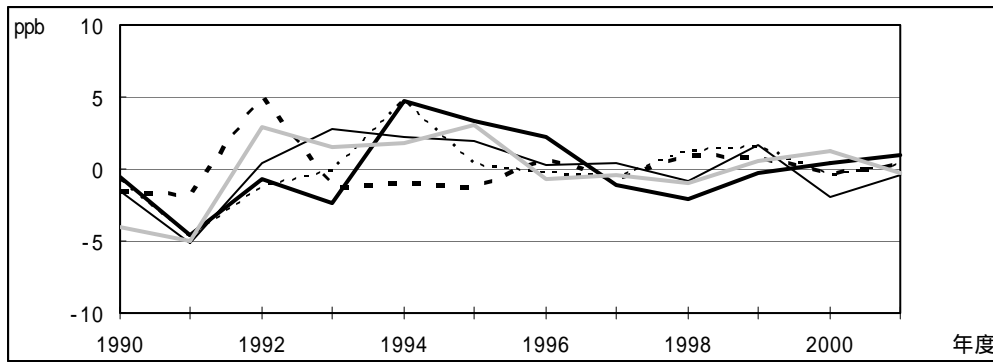


図 3.14.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

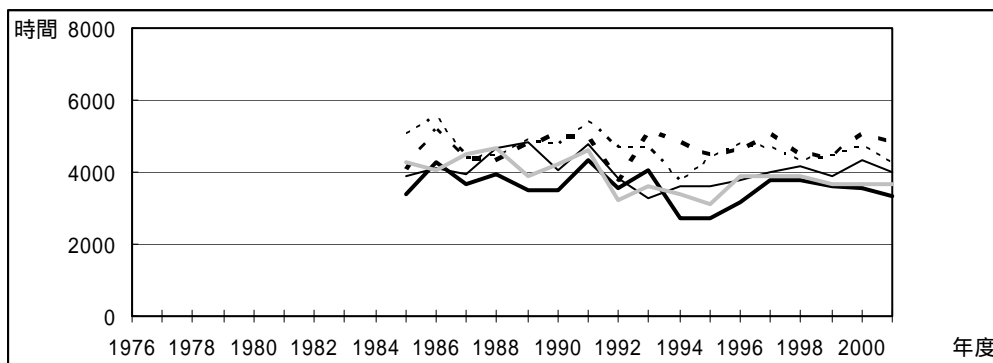


図 3.14.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

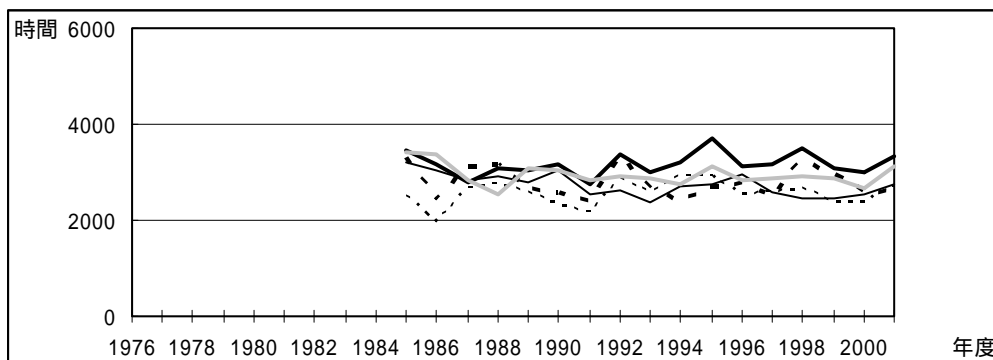


図 3.14.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

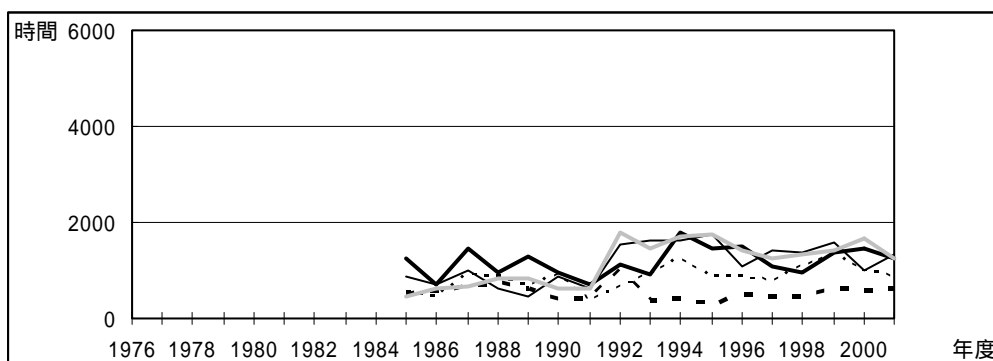


図 3.14.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

3.14 香川県

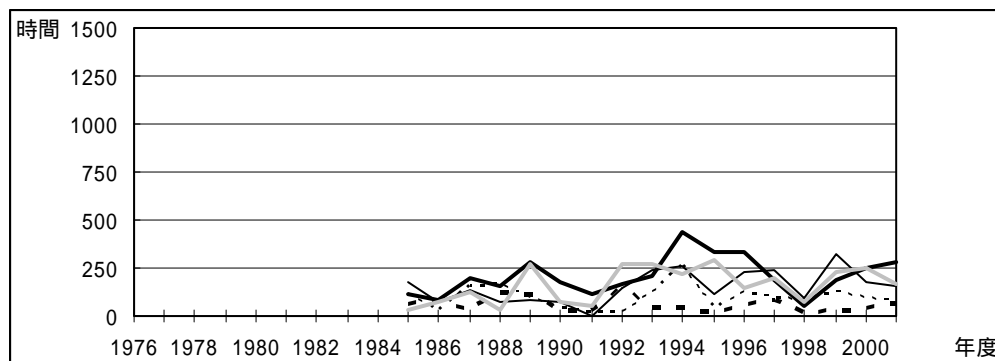


図 3.14.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

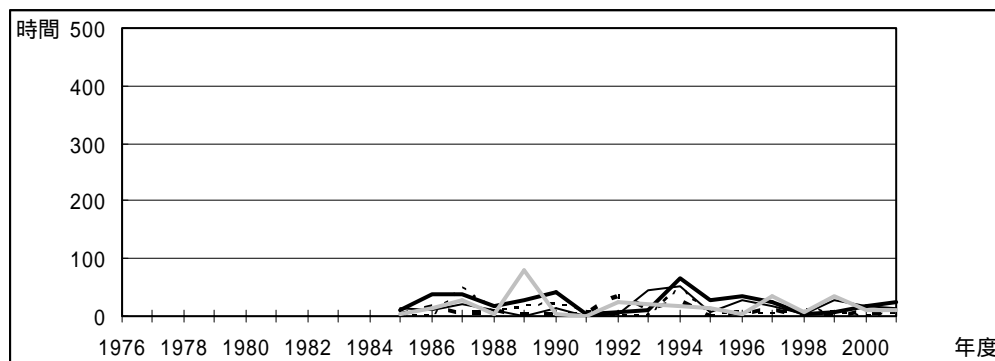


図 3.14.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

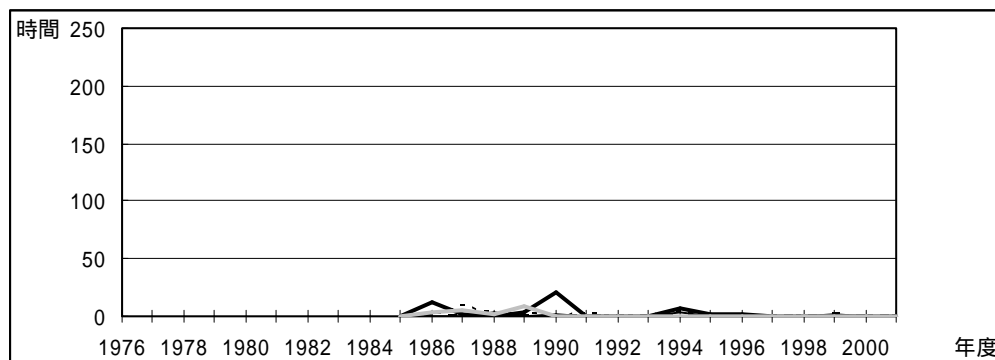


図 3.14.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

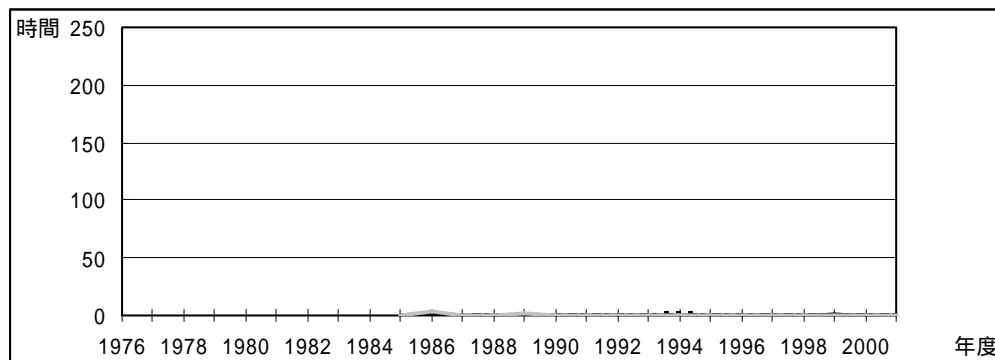


図 3.14.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

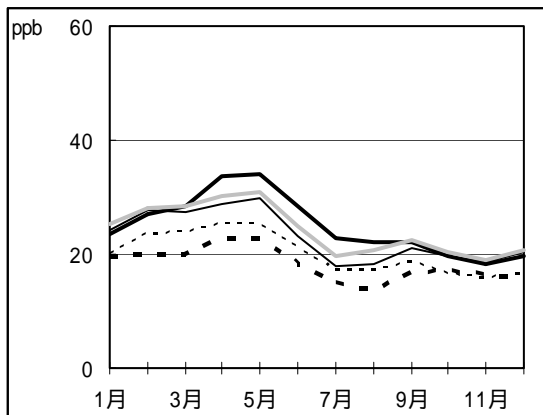


図 3.14.6 Ox 濃度の月別平均値

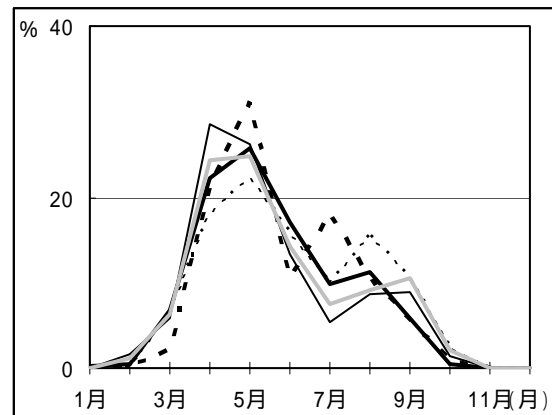


図 3.14.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

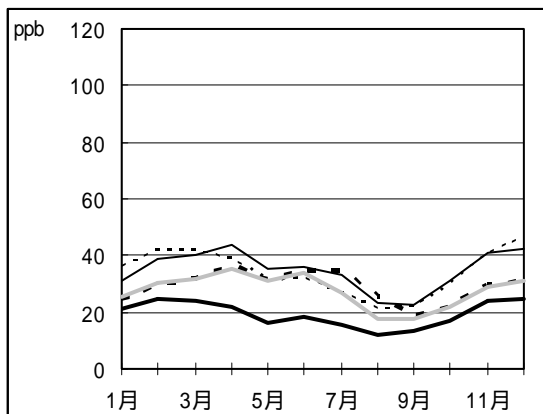


図 3.14.8 NOx 濃度の月別平均値

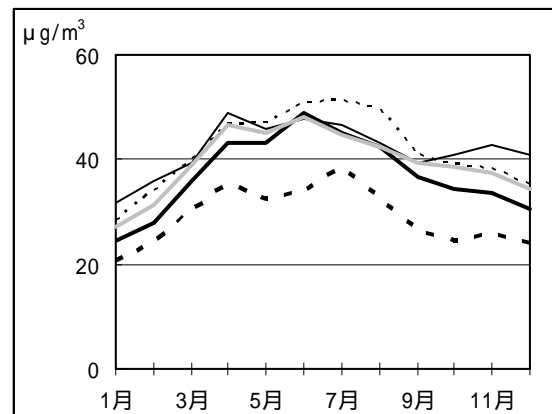


図 3.14.9 SPM 濃度の月別平均値

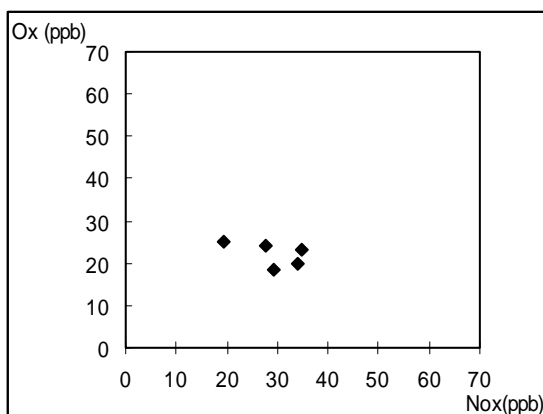


図 3.14.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

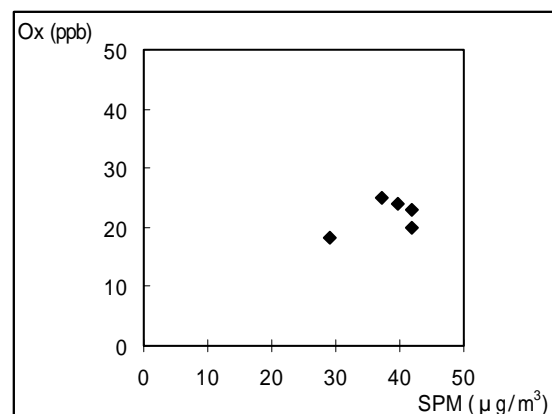


図 3.14.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 愛媛県におけるオキシダント濃度

愛媛県立衛生環境研究所大気環境科 青木 平八郎

### 1. はじめに

愛媛県における大気汚染は、工場、事業場などからの固定発生源に加え、高速道路や国道などの自動車道からの自動車排ガスによる移動発生源が考えられる。大気環境にかかる環境基準のうち、二酸化窒素については全ての測定局で達成しており、光化学オキシダントについては、全ての測定局で毎年環境基準を達成できていない。また浮遊粒子状物質については、黄砂の影響などにより環境基準を達成できていない測定局がある。光化学オキシダントの注意報発令は、年に数回ないしは発令なしである。愛媛県の近傍には工場地帯や大都市圏はなく、直接的な影響はないと考えられる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

愛媛県では、大気汚染を測定するため、昭和44年3月から測定局を設置し、昭和51年にかけて東予地域を中心に測定局を整備している。

この地域は愛媛県の東部に位置し、東西約70km、南北約25kmの細長い地形をなしており、北は瀬戸内海の燧灘に面し、東は讃岐山地、西は高縄山系、南は標高1,000mを超える四国山地が連なり、三方を山地で囲まれた海岸部に狭い平野がある。気候は、夏期の強日射、高温、寡雨、弱風といった気象の内海性気象であり、四季を通じて海陸風が卓越する。昭和39年度に「東予新産業都市」に指定され、海岸部の平野や埋立地に工場が集中立地している。

主な工業は、紙・パルプ・化学・非鉄金属・機械器具製造などで、加えて火力発電などが固定発生源となっている。また、国道11号や四国縦貫自動車道が東西に走っており、移動発生源となっている。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 測定方法

愛媛県のオキシダント測定局は8局あり、現在はすべて向流吸収管自動洗浄装置付きの吸光光度法で測定している。

- ・ 選定方法

- ・ 金子(38205010)

気象測定局を兼ねており今後気象データとの解析が可能なうえ、東予地域のほぼ中央に位置しているので選定した。

- ・ 伊予三島(38209050)・高津(38205080)・西条(38206050)・東予(38212040)

東予地域を東西に結んだ直線上でほぼ等間隔に点在しており、この地域にある5市

---

---

(川之江市・伊予三島市・新居浜市・西条市・東予市)のうち伊予三島市と近接している川之江市を除いた4市の代表的な測定局として選定した。

- ・なお、5局とも1990年以降の本県のオキシダント注意報発令時の発令対象測定局である。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・5局とも1991年は低めであるが、大きな濃度変化は見られず17.1~28.6ppbの間で推移している。傾きは0.09~0.62でほぼ横ばいから多少増加しており、高津がもっとも増加傾向が見られる。測定方法は向流吸収管自動洗浄装置付きの吸光光度法で測定しており、測定方法の違いによる影響はない。

#### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・80ppb以上の時間数  
多く記録しているのは、1990年に西条で209時間、東予で174時間、1996、1997及び2000年に高津で129、146、114時間である。
- ・高濃度の出現状況  
年と測定局間でばらつきが見られる。1992年は5月から8月にかけて、また1995年は5月と7月に雨の日が多かった。5局とも80ppb以上の時間数及び最大値が小さくなっており、気象の影響を強く受けていると考えられる。

#### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・月平均値の季節移動  
5局とも月平均値では春先(3月)から徐々に上がりはじめ、5月でピークとなり、初夏(7月)にかけて減少し、秋(9月)に多少あがり、冬にかけて減少がみられる。
- ・60ppb以上の時間数の分布  
5局のいずれも5月がもっとも多く、次いでその前後の月である4月及び6月であり、次に8月となっており、7月を谷とした二山型の傾向が見られる。  
注意報発令レベル(120ppb以上)の高濃度オキシダントの発生は6月から8月にかけてであり、年によって違っている。

#### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990~2001)との偏差の状況

- ・1990年度以降の増減傾向  
全期間をとおしてほぼ横ばい(傾き0.26)で推移している。1991年度に5局ともやや低いレベルを示した。この年の4月から8月にかけての日射量は平年に比べやや少なめからかなり少なめであり、オキシダント生成過程に何らかの影響を及ぼしたと考えられる。
- ・平均値(1990~2001年)との偏差が大きかった期間・年度



---

平均値との偏差が大きかったのは、-4以上が1991年は高津、西条、伊予三島、東予の4局、1995年は高津の1局、1998年は東予の1局、+4以上が90年で西条、東予の2局であった。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 各ランクの経年的な増減傾向
  - ・ 0～19ppb  
金子で増加（傾き 2.7）西条、東予、高津、伊予三島で減少（傾き -20.4～ -76.3）
  - ・ 20～39ppb  
西条、高津で増加（傾き 7.5、25.7）伊予三島、東予、金子で減少（傾き -5.8～ -45.5）
  - ・ 40～59ppb  
5局とも増加（傾き 30.6～71.1）
  - ・ 60～79ppb  
西条で増減なし（傾き 0.0）金子、東予、高津、伊予三島で増加（傾き 9.2～19.2）
  - ・ 80～99ppb  
金子、高津、伊予三島で増加（傾き 0.4～4.2）東予、西条で減少（傾き -2.6、 -5.0）
  - ・ 100～119ppb  
伊予三島で増加（傾き 0.3）金子、高津、西条、東予で減少（傾き -0.1～ -1.1）
  - ・ 120ppb以上  
金子、西条で増減なし（傾き 0.0）伊予三島で増加（傾き 0.1）高津、東予で減少（傾き -0.1、 -0.2）

年や測定局によってばらつきがあるが、全般的には40～59ppbランクを中心にその前後の濃度ランクで時間数の増加が見られ、これに対応して低濃度ランクの時間数が減少し、高濃度ランクではあまり変化は見られない。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値  
1月から徐々に上昇し、3、4月でピークとなり、9月にかけてなだらかに減少し、10月から11月にかけて再び上昇し、12月でピークとなり、1月にかけて急激に減少し、局による違いは見られない。
- ・ SPM 濃度の月別平均値  
1月から上昇し、4月から6月にかけてピークとなり、徐々に減少し、局による違いは見られない。4月から6月は黄砂の時期と重なるので、黄砂による影響が考えられる。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

---

- 
- ・  $O_x$  濃度 /  $NO_x$  濃度は 0.82 ~ 1.34、 $O_x$  濃度 / SPM 濃度は 0.63 ~ 0.71 である。  
ただし、5 局のうち高津、伊予三島では SPM を測定していない。
  - ・ 県内の状況の違い  
東予の  $O_x$  濃度 /  $NO_x$  濃度が他に比べて高いのは、発生源の  $NO_x$  量が少ない地域にあると考えられる。

#### 4. まとめと今後の課題

今回の 5 局での 1990 年から 2001 年の期間については、大きな変化は見られないが、低濃度ランクの減少及び中濃度ランクの増加は大陸からの移流の可能性も考えられる。

今後は WD、WS、日射量の気象因子や SPM、NMHC などのオキシダント生成関連因子などを含めた時間的、空間的解析を行いたい。

### 3.15 愛媛県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

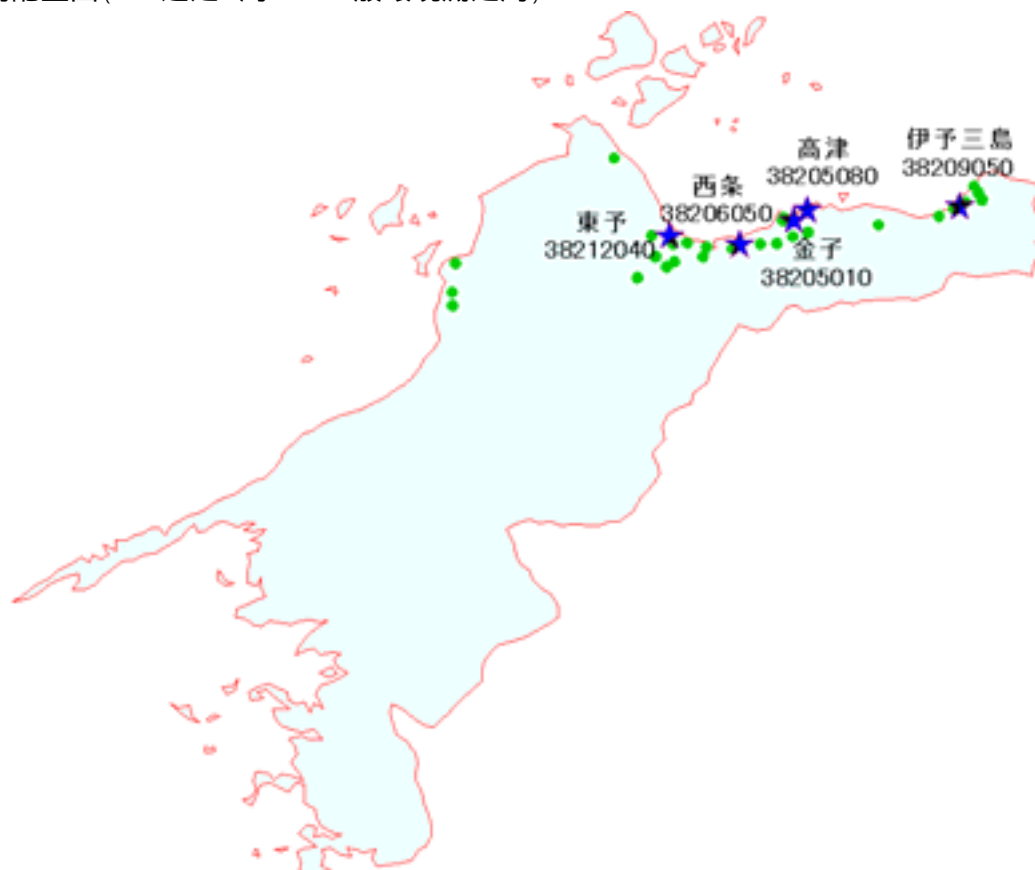


表 3.15 選定5局の属性情報(愛媛県)

測定局名	金子	高津	西条	伊予三島	東予
国環研コード番号	38205010	38205080	38206050	38209050	38212040
測定局設置年月	1969年10月	1973年9月	1974年3月	1975年3月	1975年3月
オキシダントのデータ解析期間	1971年11月～2002年3月	1973年9月～2002年3月	1975年4月～2002年3月	1975年4月～2002年3月	1975年4月～2002年3月
周辺状況	新居浜市の中心付近 金子小学校校庭内	新居浜市の中心付近 高津小学校校庭内	西条市の中心付近 西条児童公園内敷地	伊予三島市中心付近 県伊予三島出張所屋上	東予市中心付近 市営壬生川住宅敷地内
測定局移設状況	なし	なし	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
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)	1971年11月OX設置 1992年3月OX OXW	1973年9月OX設置 1988年3月OX OXW	1975年4月OX設置 1990年3月OX OXW	1975年4月OX設置 1989年3月OX OXW	1975年4月OX設置 1990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、O3UVは紫外線吸収法を示す。

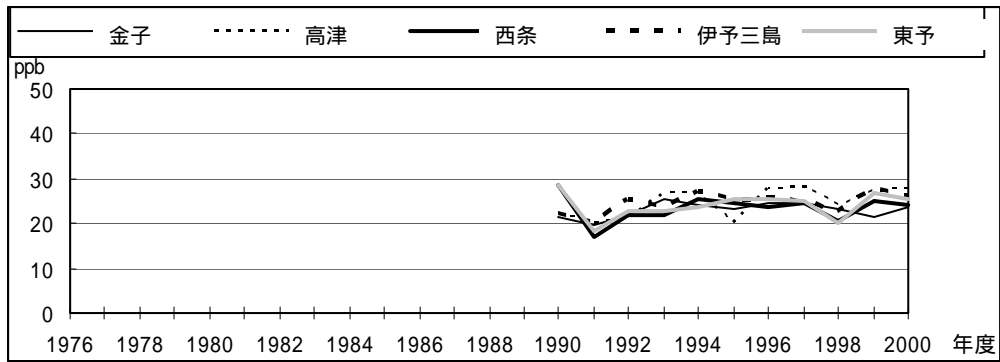


図 3.15.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

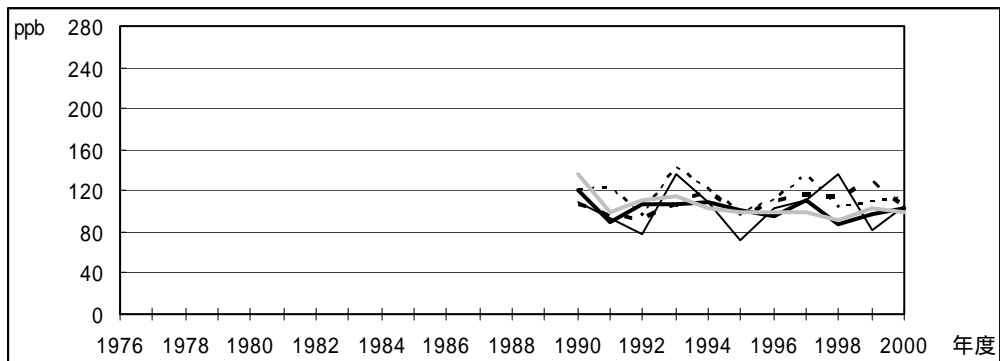


図 3.15.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

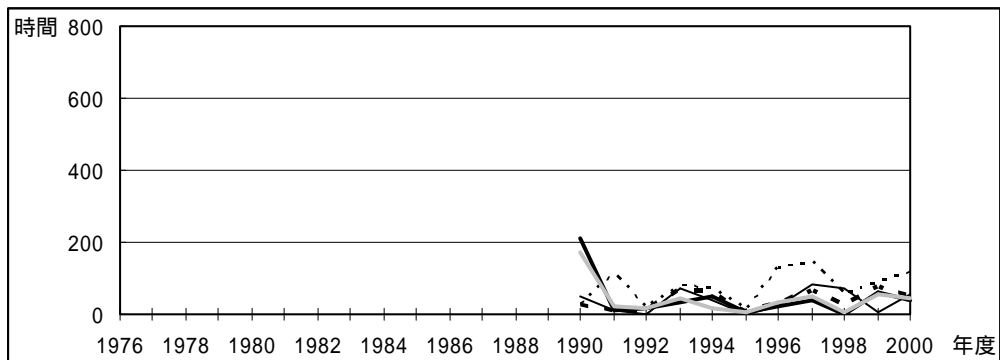


図 3.15.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

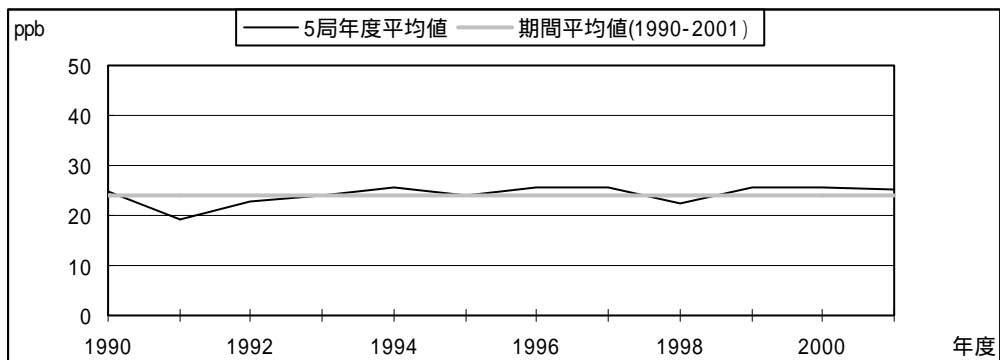


図 3.15.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.15 愛媛県

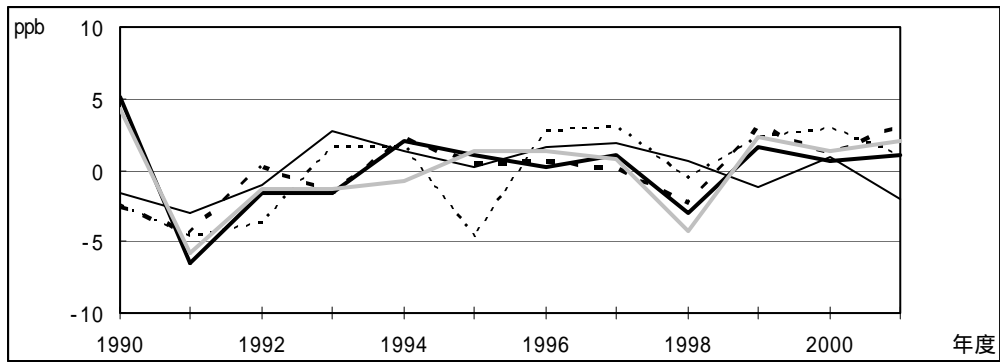


図 3.15.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

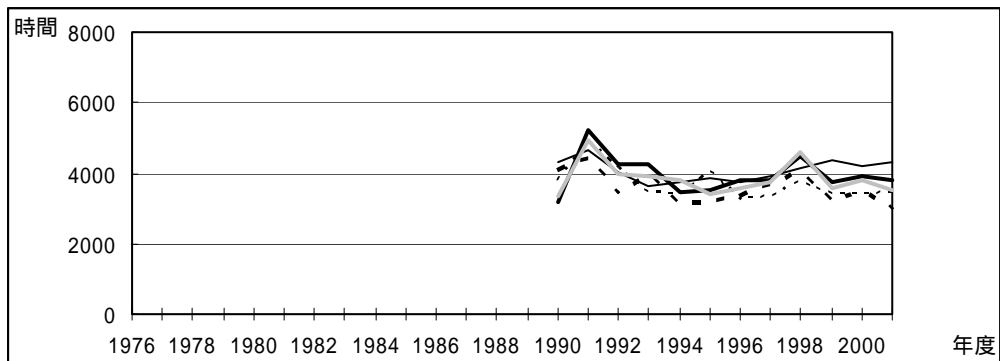


図 3.15.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

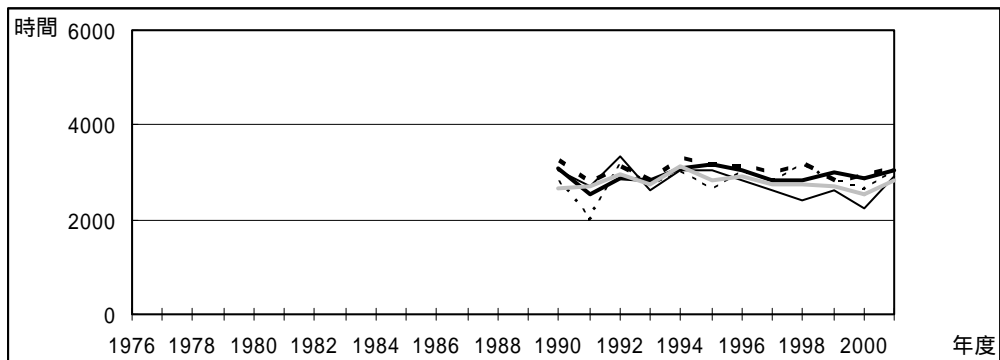


図 3.15.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

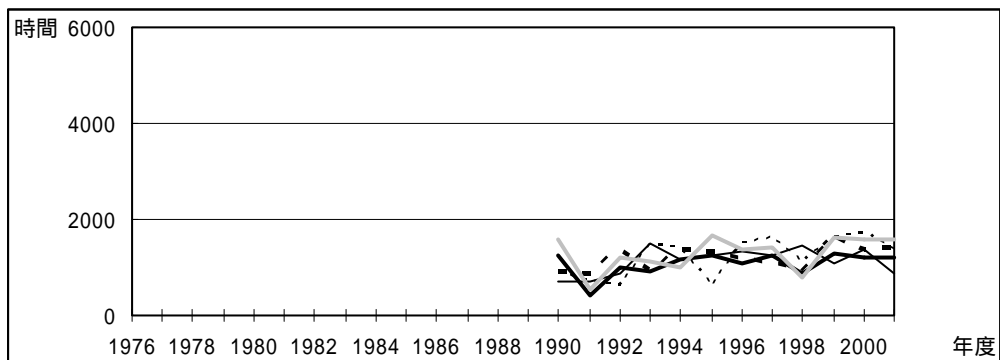


図 3.15.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

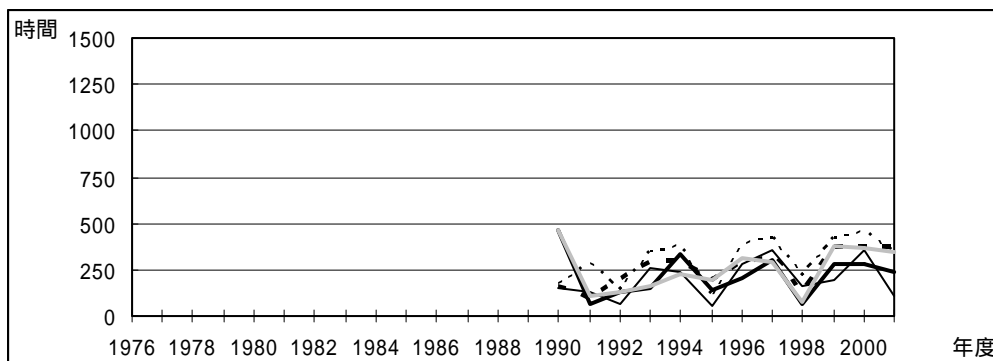


図 3.15.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

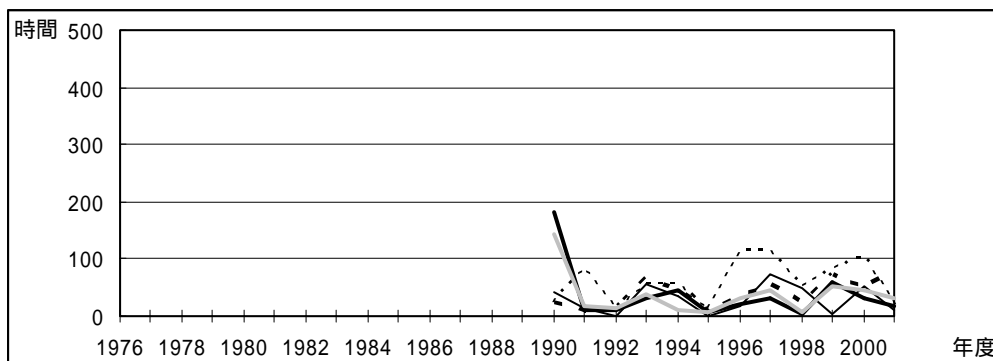


図 3.15.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

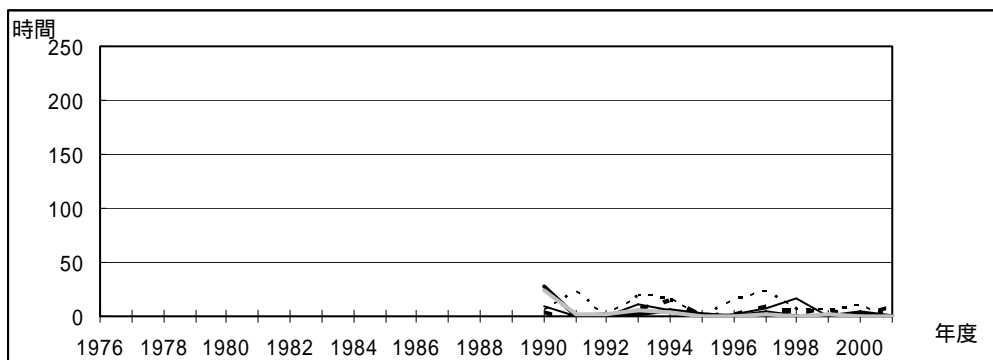


図 3.15.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

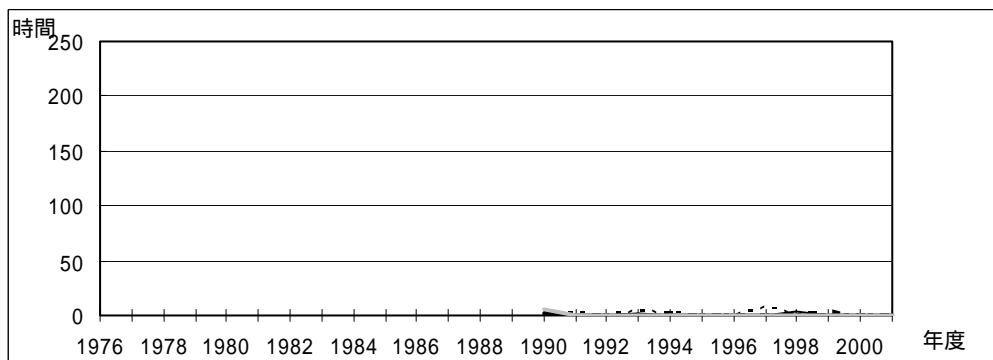


図 3.15.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

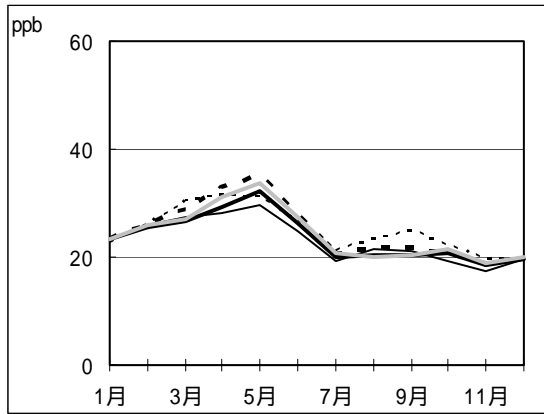


図 3.15.6 Ox 濃度の月別平均値

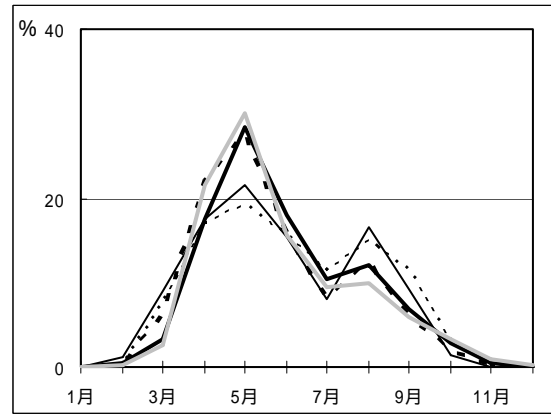


図 3.15.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

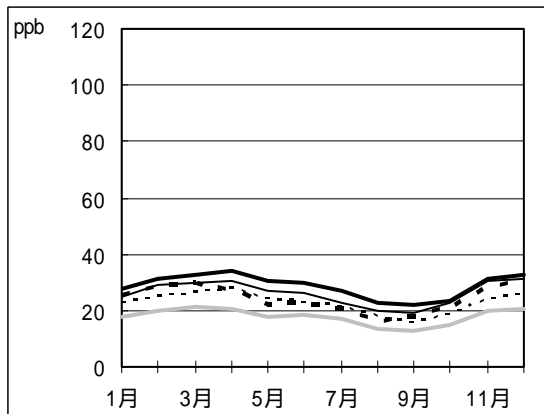


図 3.15.8 NOx 濃度の月別平均値

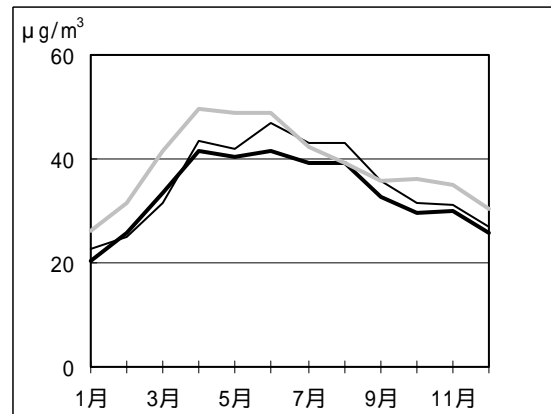


図 3.15.9 SPM 濃度の月別平均値

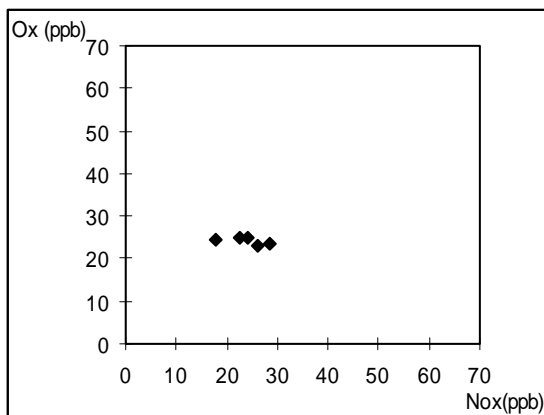


図 3.15.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

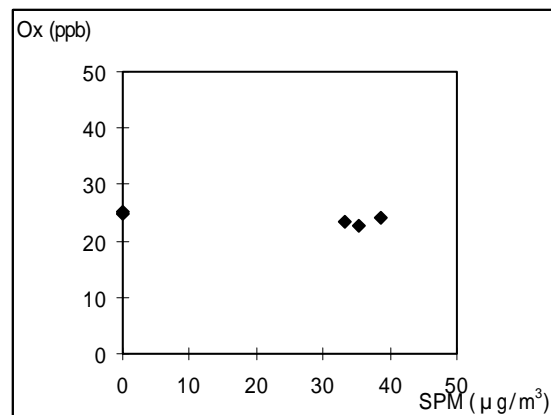


図 3.15.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 福岡市におけるオキシダント濃度

福岡市保健環境研究所 山崎 誠

### 1. はじめに

福岡市における大気汚染は、大規模な工場・事業場が無いことから自動車やビル・事業場のボイラーなどから排出される汚染物質が主な原因であり、商業・都市生活型の汚染形態を示している。大気環境にかかる環境基準のうち、二酸化窒素（以後、NO<sub>2</sub>）については都心に位置する自動車排気ガス測定局（以後、自排局）の天神局で、光化学オキシダント（以後、オキシダント）は全ての一般環境大気測定局（以後、一般局）で毎年環境基準を達成できていない。また浮遊粒子状物質（以後、SPM）も黄砂等の影響があり環境基準を達成できないことがある。これら NO<sub>2</sub>、オキシダント、SPM の大気中での動態は相互に密接な関係があるといわれているが、福岡都市圏で光化学オキシダント注意報発令に至る程の光化学反応によるオキシダントの生成があるとは考えられない。すなわち福岡市における大気汚染の問題点は、市域の非点源発生源によるものと他地域からの移流による広域汚染によるものが複合し、相互に影響を及ぼしているものと考えられる。

したがって、広域汚染と地域汚染の実態を把握することが、環境政策立案のために必要である。そこで今回は、広域汚染の実態を明らかにするための共同研究の一環として、福岡市におけるオキシダント濃度の経年変化、月変化を中心として解析した。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 東局(40131010)  
市の中心から北北東に 5km、多々良川河口に近い低地の中学校校庭に設置されている。周囲は比較的開けた住宅地域で、西側 300m に国道 3 号、南側 300m に国道 201 号が走っている。
- ・ 香椎局(40131030)  
市の中心から約 10km 北東の、低層住宅地の高台にある小学校敷地内に設置されている。西側には和白干潟から海の中道を経て玄界灘が見渡せる。東側 250m に国道 495 号が走っている。1994 年 7 月着工した博多湾埋立工事のアイランドシティは香椎局の西最短 1 km の距離にある。
- ・ 市役所局(40133010)  
福岡市の都心である天神地区の中央に位置する市役所北別館屋上に設置されている。天神地区は交通渋滞が激しく、270m 西側にある自排局の天神局では NO<sub>2</sub> の環境基準が達成できていない。
- ・ 南局(40134010)  
市の中心から南西約 4km 内陸に入った、南の副都心と言われる南区大橋からほど近い住



---

宅地の小学校に設置されている。南西側 700m に国道 385 号が走り東側は市内で最も大きい那珂川が流れている。

- ・ 西局(40137010)

市の中心から約 4km 西の、西の副都心、文教地区と言われる早良区西新の繁華街に近い高台の住宅地にある成人病センター屋上に設置されている。北側 300m、東側 200m に交通量の多い幹線道路が走っている。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 移設状況

東局は 1997 年 12 月に南南西約 2km の東区役所屋上(35m)から移設した。移設前は朝夕渋滞する国道 3 号の直近であったが、高所であったため直接の影響はみられなかった。

市役所局は市役所北別館屋上内での移設である。

南局は 1997 年 12 月に南西約 600m の南区役所屋上(35m)から移設した。東局同様国道 385 号の直近であったが、高所であったため直接の影響はみられなかった。

西局は 1981 年 4 月から 1982 年 3 月まで、測定局を設置している病院建て替えのため北東 900m の保健所屋上に移設していた。なお 4 局とも測定値は継続扱いである。

- ・ 測定方法

5 局とも当初は湿式自動洗浄無しの機種であった。

東局は 1987 年 4 月から湿式自動洗浄付に、2001 年 4 月から UV 法に変更した。

香椎局は 1990 年 2 月から湿式自動洗浄付に変更した。

市役所局は 1984 年 11 月から湿式自動洗浄付に、1999 年 4 月に UV 法に変更した。

南局は 1988 年 4 月から湿式自動洗浄付に、2002 年 2 月に UV 法に変更した。

西局は 1990 年 2 月から湿式自動洗浄付に変更した。

- ・ 選定理由

測定局 5 局は市域でなるべく等間隔になるよう選定した。

市役所局は、福岡市の都心で自動車排気ガスによる汚染が最もひどい地区である。

香椎局は近年福岡市内でオキシダントが最も高濃度になることが多い局である。

東局、西局、南局は都心部からほぼ等距離であるので選定した。

香椎、東、市役所、西の 4 局は海岸線にほぼ平行に並んでいる。南局は市内で最も内陸に位置している。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- ・ 1990 年頃までは 5 局とも増加傾向が顕著で、それ以降も香椎・南局は増加傾向が続いているが、東・市役所・西局では増加傾向が止まっている。

- ・ 測定方法の変更との関係は、その前後で一定の傾向は見られなかった。市役所局で 1999 年の UV 法への変更から約 4ppb 濃度が上がっているが、同じく 2001 年に UV 法に

---

変更した南局では大きな変動は無かったことから、測定方法による差ではないと考えられる。なお本市では局舎のスペース等の関係で機器更新時に並行測定は行っていない。

- ・ 5局の中で東、西、南局の濃度は同等であるが、市役所局は最も低く、香椎局は最も高い。市役所局と香椎局の年平均値の差は1990年前後の2、3年を除き12ppb程度あった。

### 3.2 高濃度Ox(80ppb以上、最大値)の発生状況

- ・ 年間最大値はほぼ横這いで、120ppbを超えた年は1979、1984、1988、1990、1996、1998年の6年で1984年と1990年はほぼ全ての局で最大値が100ppbを超えた。このうち福岡市域での光化学オキシダント注意報発令は1990年に4回、1996年に1回あった。
- ・ 反対に100ppbを超えることがなかったのは1980、1986、1989、1991、1995年の5年であった。
- ・ 80ppb以上の高濃度発生頻度は1989年までは40時間未満であったが1990年以降頻度が増え、局間の差が顕著になった。頻度が高いのは香椎、南、西局の順であった。特に香椎局では顕著で、1996年は平均値はそれ以降の年と差がないが高濃度が長時間続いたり、2000、2001年のように香椎局のみ高濃度になりやすいという特徴がある。
- ・ 市街地の市役所局では80ppb以上になることはほとんどない。また1990年以降でも1991、1992、1995年のように5局ともほとんど高濃度にならない年もあった。

### 3.3 Ox濃度の季節的な特徴

- ・ 平均値の季節変動は5地点とも同じ傾向を示した。4、5月の春季に大きなピーク、9、10月の秋季に小さなピークの二山型を示し、夏季の7月に最低値、11、12月に多少低下し1月から再び上昇した。

#### 3.3.1 オキシダント60ppb以上の月別出現割合

- ・ 60ppb以上の時間数は月平均値以上に明瞭な4、5月を第1ピーク、9、10月を第2ピークとする二山型を示した。しかし月平均値と違い1月は60ppb以上の高濃度はほとんど出現しなかった。

### 3.4 Ox濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1990年から2001年の全期間で傾き0.23、特に高かった1990年を除くと傾き0.38、相関係数0.82と明らかに増加傾向にある。
- ・ 平年値との偏差の最大は高濃度側が1999年で+1.3ppb、低濃度側が1993年で-2.5ppbであった。
- ・ 測定局別では香椎局(傾き0.57)、南局(傾き0.40)は増加が著しく、市役所局(傾き0.03)、西局(傾き0.00)は期間中の増減がなかった。
- ・ 図1に1990年から2001年までの5局のオキシダント年平均、西局での年間全天日射量、

---

福岡管区気象台の年間降水量およびそれらの平均値を示す。また図2にオキシダントと日射量の相関を示す。オキシダントと日射量は相関係数 0.83 の正の相関が認められた。説明変数に降水量を加えた重相関にしても相関係数は変わらなかった。日射量は91年6月のフィリピンピナツボ火山の噴火時期に落ち込み、その後経年的に増加している。年降水量は1991、1993、1997年に2000mmを超えており、この年は日射量も落ち込んでいる。これらとオキシダントの関係をみると、日射量が少なく降水量が多い1991、1993年はオキシダントも低濃度だった。しかし1997年は日射量がやや少なく降水量が多かったがオキシダントは平年並であり、月毎の日射量と降水量も検討する必要があると思われる。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 20ppb 未満  
経年的に減少しているが、1983年を境に減少率が小さくなった。
- ・ 20～39ppb  
1980年代中頃まで増加傾向が著しいが、その後東、南、西局では微増、香椎局は減少傾向であった。市役所局は1990年以前の増加からそれ以降減少に転じた。
- ・ 40～59ppb  
東局、南局、西局で1983年を境に増加した。市役所局は1988年から増加した。
- ・ 60ppb 以上  
1990年以降増加し、年毎の変動も大きい。
- ・ 高濃度ランクの増減を見ると、1990年は西新局以外で前年比増加が著しい。1996年は市役所局以外で前年比増加が著しい。
- ・ 反対に減少が著しいのは1991、1992、1995年であった。
- ・ 全体的に見て、低濃度ランクの時間数は次第に減少し、高濃度に移行してきたと言える。
- ・ 測定方法との関係は一定の傾向は認められなかった。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値  
12月に最高、7～8月に最低となる1年周期が5局とも同一で、5局間での月毎最高値と最低値の差は年間を通じておよそ25ppbで一定であった。12月と1月の落差が大きい。福岡の12月は冬型気圧配置による季節風の吹き出しがあまり多くないこと、年末と年始の自動車交通量の差によるものと思われるが、今後検討が必要である。
- ・ SPM 濃度の月平均値  
3～4月に最高、1月に最低となるが東局、市役所局、南局では11月から12月にも小さな山がある2山型となるが香椎局、西新局では夏以降横這いである。春期のSPMピークは黄砂の影響と考えられる。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

---

- 
- ・ NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> を 12 年間の平均でプロットすると、負の相関が明瞭に認められた（相関係数 0.91）。
  - ・ SPM と O<sub>x</sub> も負の相関が認められた（相関係数 0.63）。

#### 4.まとめと今後の課題

経年変化の解析で年平均オキシダント濃度は 1978 年以降上昇傾向が続いている。1990 年頃からは平均値の上昇傾向が続いている香椎、南局と頭打ちになった東、市役所、西局に分けられる。

高濃度頻度は 1990 年以降増加し、年ごとの変動も大きくなった。濃度上昇局が多かったのは 1990、1994、1996 年で、1991、1982、1995 年は高濃度にならなかった。

日射量と年平均オキシダント濃度は正の相関があった。

月変化の解析では春季が最も高濃度で秋季にも小さなピークがある二山型の季節変動で 5 局とも同一パターンであった。

NO<sub>x</sub> とオキシダントの平均濃度は負の相関があった。

今回の解析で大きな変化が捉えられた。今後は高濃度の事例を詳細に解析し、発生メカニズムを明らかにしたい。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

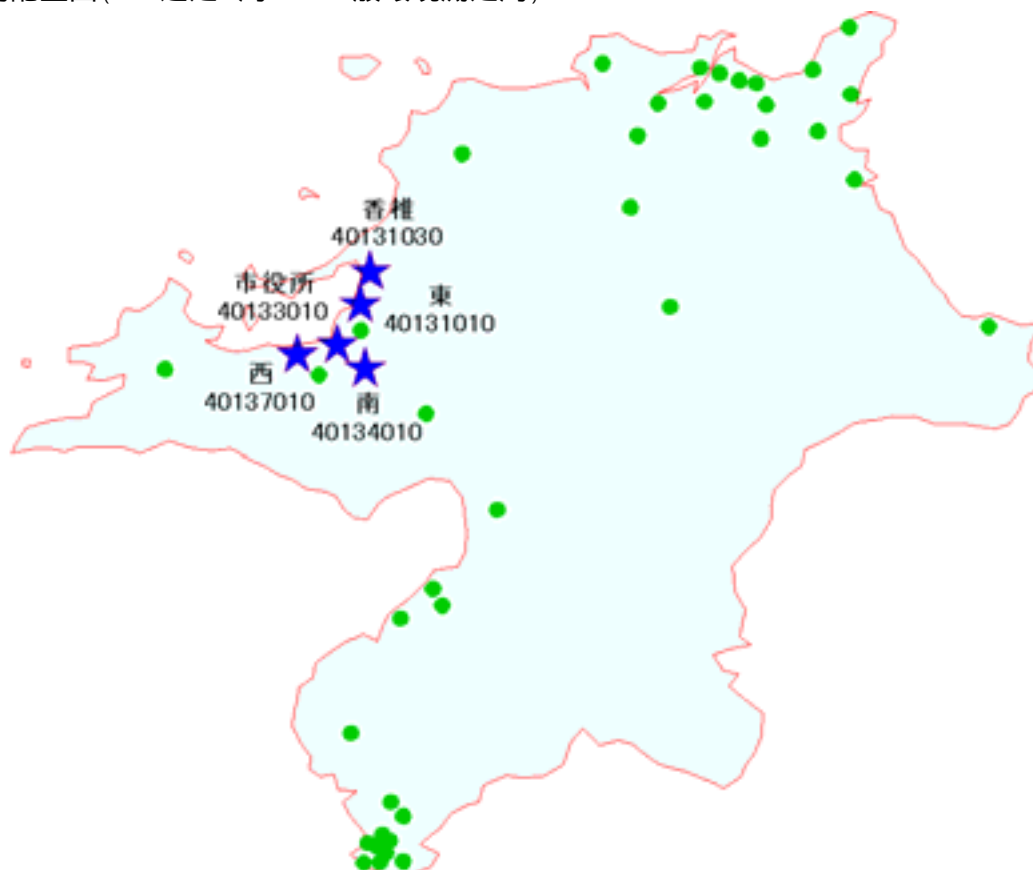


表 3.16 選定5局の属性情報(福岡市)

測定局名	東	香椎	市役所	南	西
国環研コード番号	40131010	40131030	40133010	40134010	40137010
測定局設置年月	1974年3月	1983年4月	1970年9月	1973年3月	1971年9月
オキシダントのデータ解析期間	1978年4月～2002年3月	1983年4月～2002年3月	1978年4月～2002年3月	1978年4月～2002年3月	1978年4月～2002年3月
周辺状況	住宅地、川の側箱崎中学校敷地内	住宅地、標高20mの高台香住丘小学校敷地内	市の中心部高層ビル街市役所北別館屋上	住宅地、川の側塩原小学校敷地内	副都心の住宅密集地成人病センター屋上
測定局移設状況	1997年12月北北東へ2.3km移動、地上高35mから4mへ変更		1988年7月南へ20m移動	1997年12月北東へ600m移動、地上高35mから5mへ変更	1981年4月から1983年3月まで北西へ900m仮移動。2000年4月地上高18mから10mへ変更
周辺状況の変化	特になし	1994年7月アイランドシティ埋立工事着工	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)	1987年4月OX OXW 2001年4月OXW O3UV	1990年2月OX OXW	1984年11月OX OXW 1999年4月OXW O3UV	1988年4月OX OXW 2002年2月OX O3UV	1990年2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、O3UV は紫外線吸収法を示す。

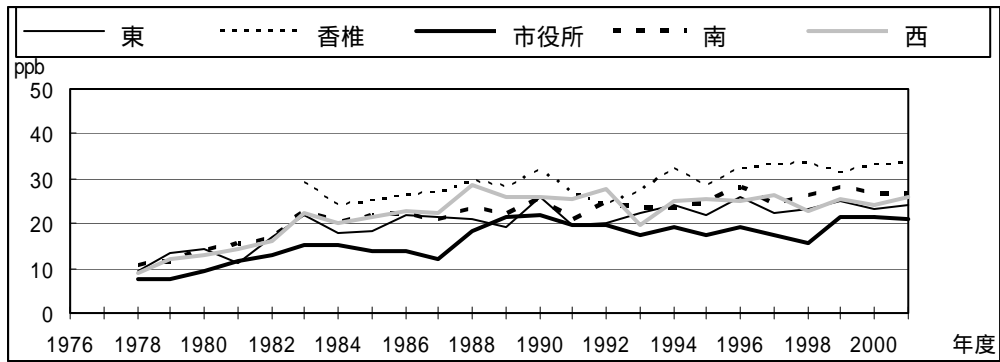


図 3.16.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

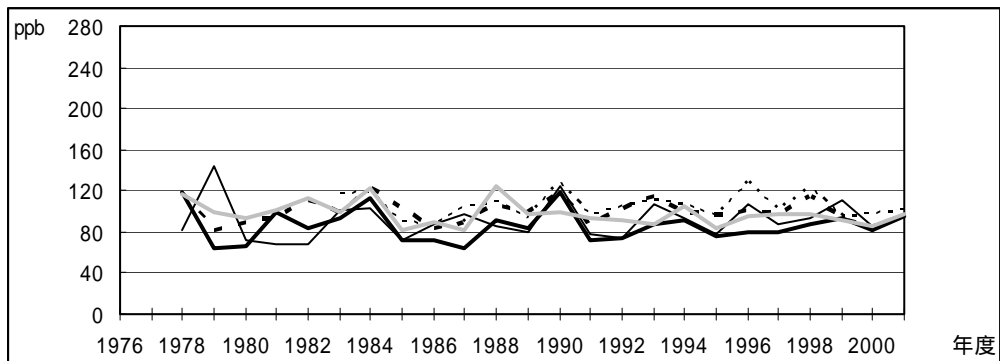


図 3.16.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

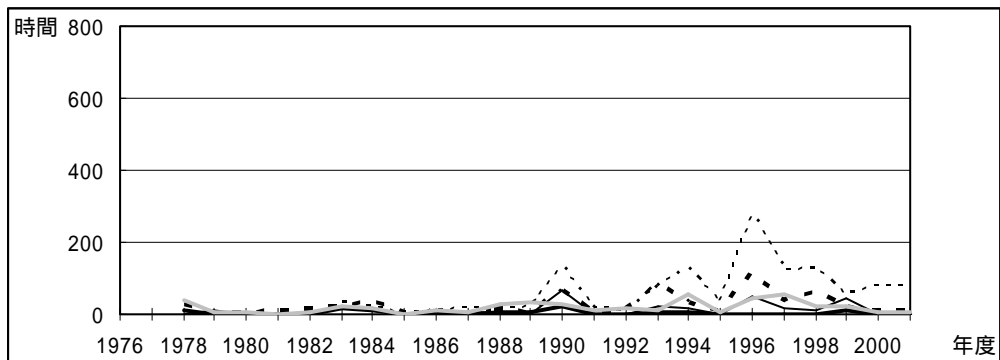


図 3.16.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

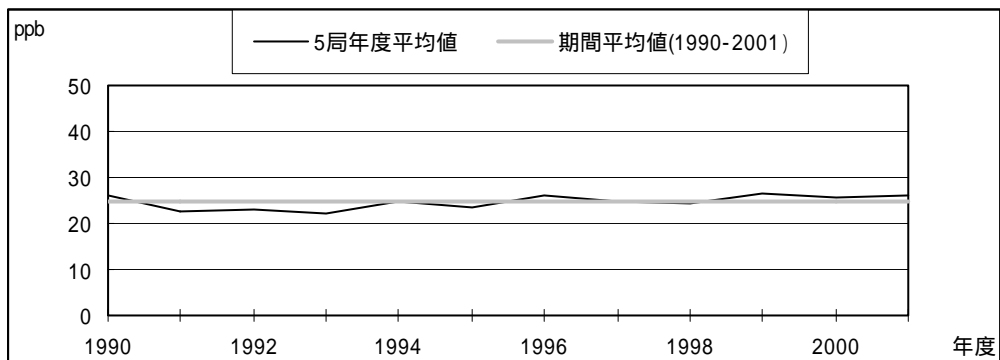


図 3.16.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.16 福岡市

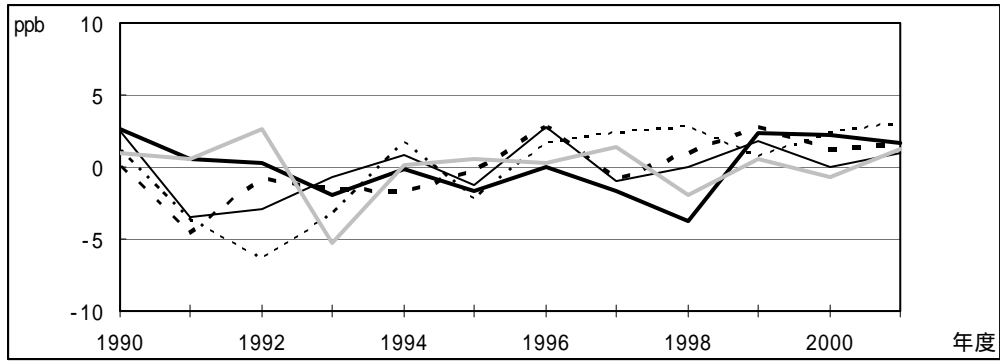


図 3.16.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

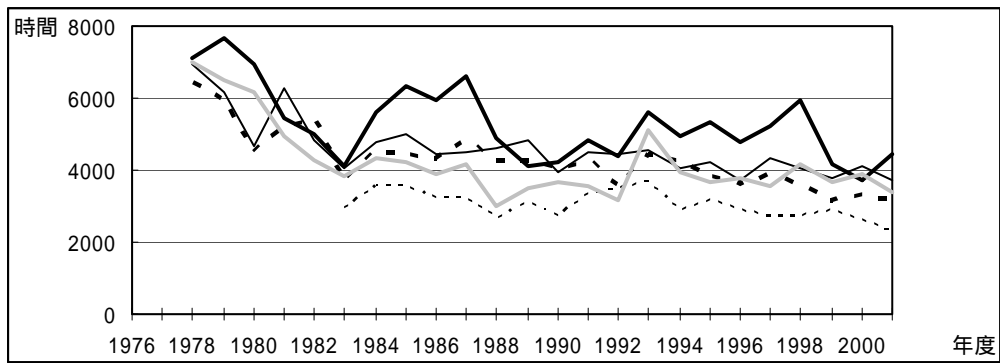


図 3.16.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

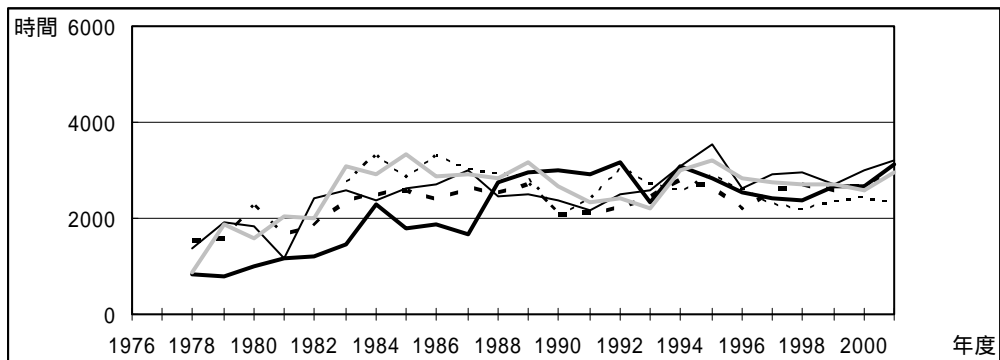


図 3.16.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

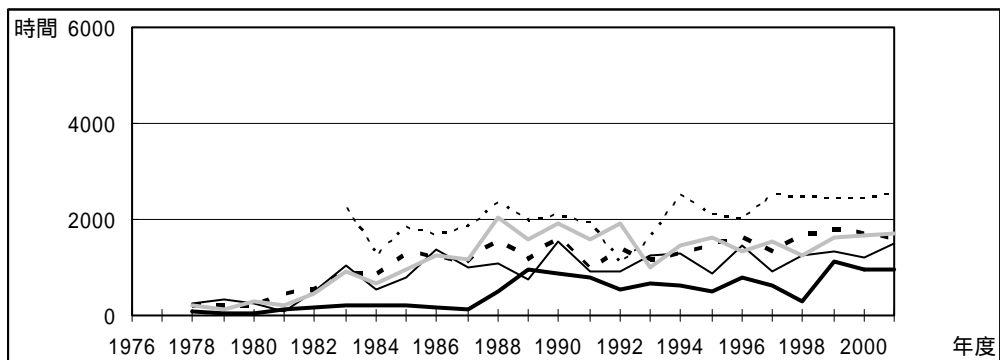


図 3.16.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

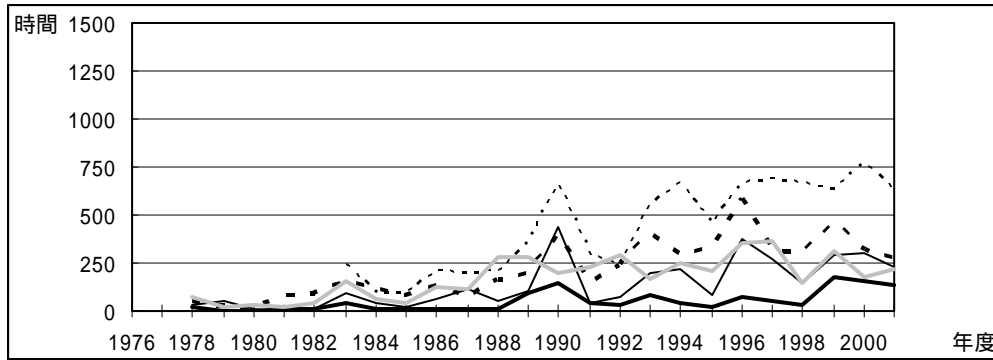


図 3.16.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

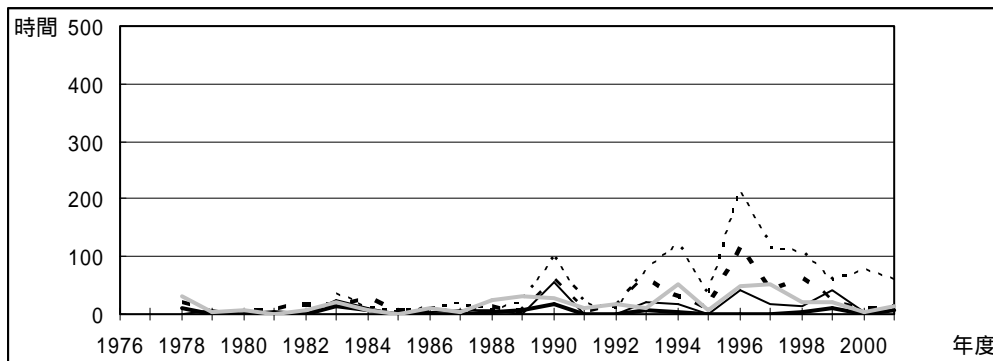


図 3.16.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

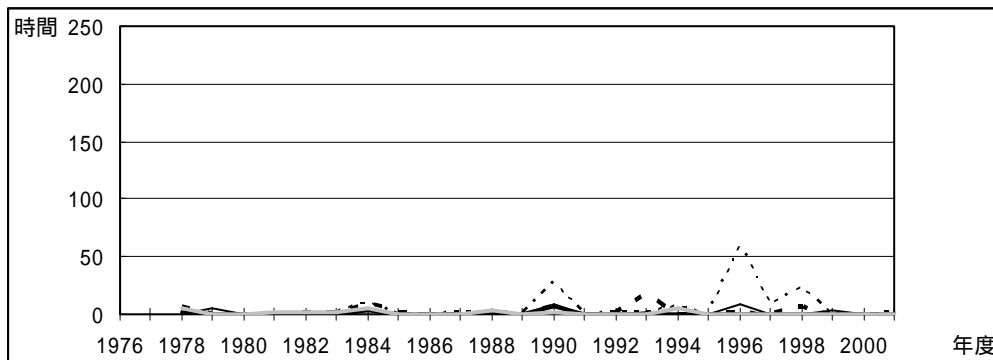


図 3.16.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

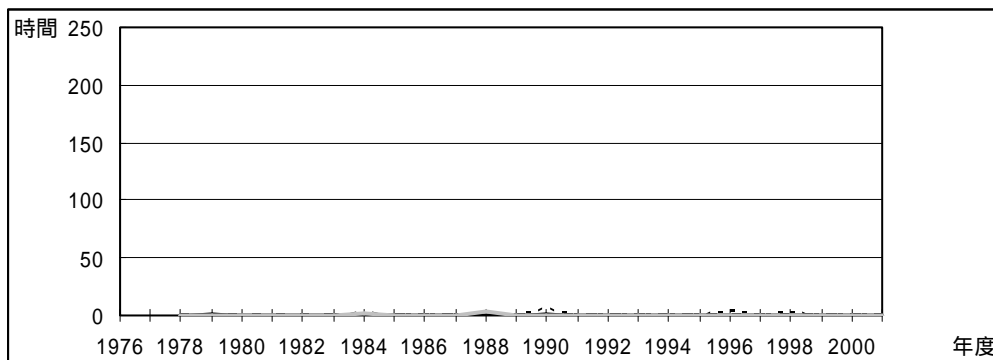


図 3.16.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)



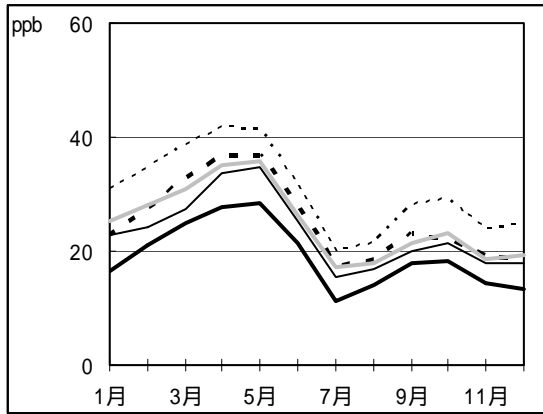


図 3.16.6 Ox 濃度の月別平均値

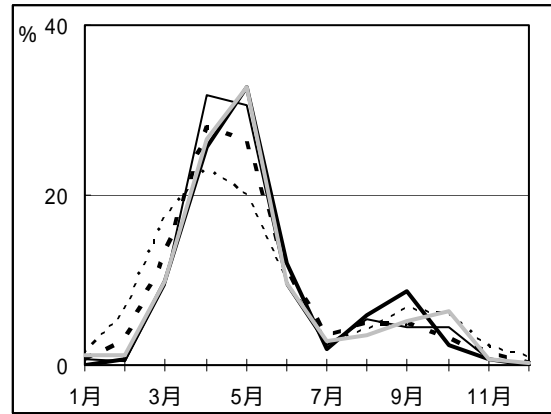


図 3.16.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

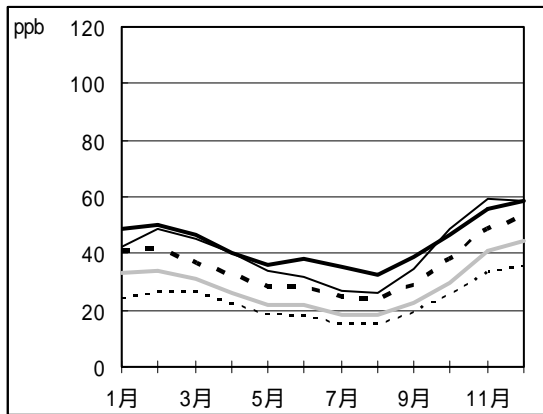


図 3.16.8 NOx 濃度の月別平均値

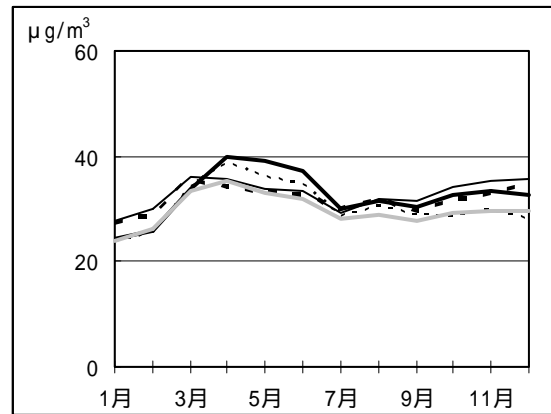


図 3.16.9 SPM 濃度の月別平均値

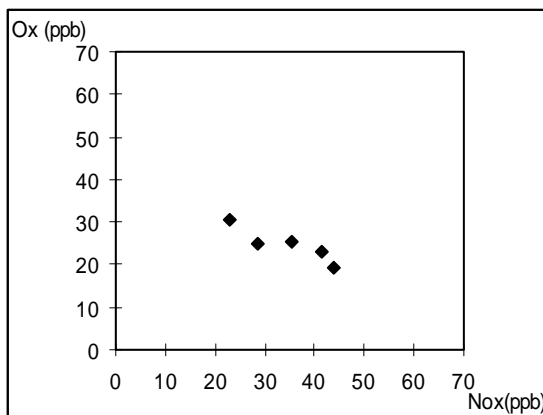


図 3.16.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

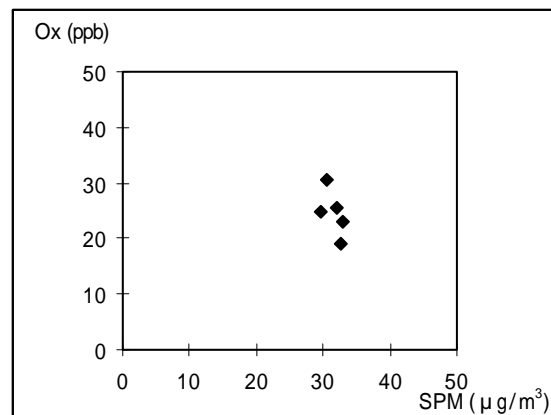


図 3.16.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

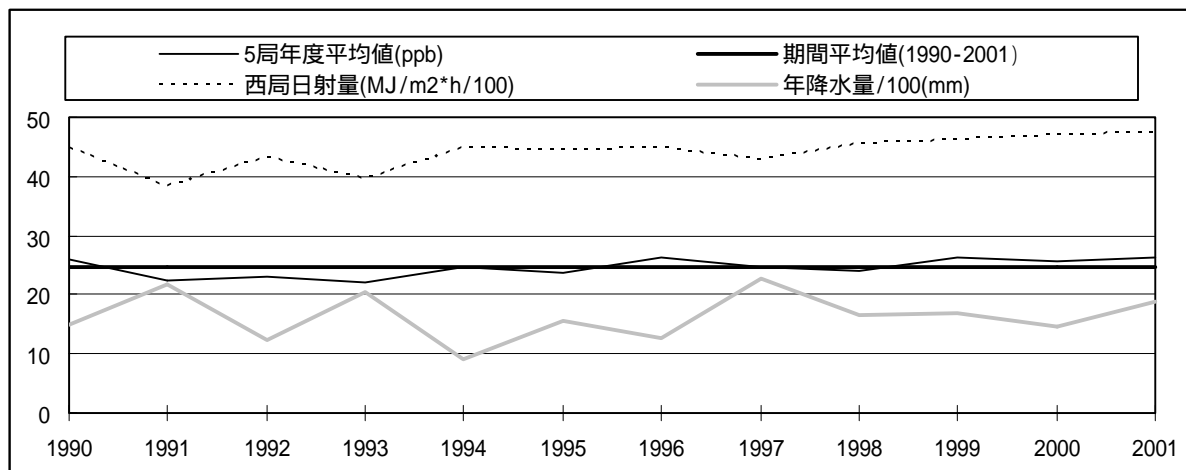


図 3.16.12 福岡市オキシダント濃度、日射量年度別平均値

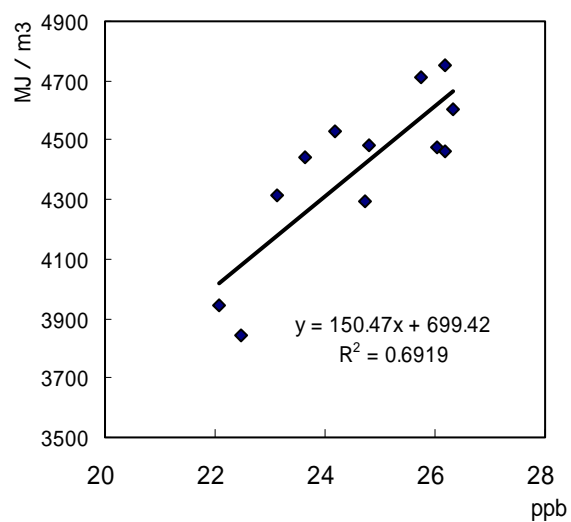


図 3.16.13 5局年平均Oxと年日射量

---

## 佐賀県におけるオキシダント濃度

佐賀県環境センター 大気課 吉牟田 博子

### 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5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34号線があり、秋季から冬季には自動車排気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。

- ・ 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年松浦発電所稼動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。北側には鉄道線路があるが、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。

- ・ 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、交通量が多い所である。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が、今回のデータ解析期間に影響はない。

### ・ 測定方法

5 局とも湿式法による測定、大坪局は 1996 年度まで、佐賀局は 1997 年度まで、基山局は 1998 年度まで向流吸収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。唐津局と武雄局については、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、光化学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、県全体を捕らえられるように内陸都市 2 局、臨海都市 2 局及び交通量の多い基山局を選定した。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

#### ・ 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 年間で少ないが、増加の傾向は見られない。しかし、1990 年度以降 1997 年度までは若干増加の傾向が佐賀局、大坪局、基山局に見られる。武雄局は横ばい、唐津局は減少の傾向が見られる。

#### ・ 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る。移動に伴う採気口高さの変化は、移動した年度だけでなく、その後も減少傾向であること、同様に移動した佐賀局、基山局には見られないことから、減少傾向の主原因とは考えられない。移動により道路に近くなったことが影響していることも考えられるが不明である。

#### ・ 測定方法との関係

すべて湿式法である。選定した 5 局では向流吸収管自動洗浄装置付きへの更新の前後で、年平均値に大きな増減はなく影響は見られない。しかし、5 局以外の鳥栖局は洗浄装置無しで、相対的に低値であり、洗浄装置無しによる影響が見られる。

---

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

- ・ 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 年度からは基山局を除き経年的に減少している。
- ・ 最大値の経年的な増減傾向  
佐賀局、大坪局、基山局で若干増加の傾向が見られる。武雄局は横ばい、唐津局の傾きは 0.8 だが相関係数が 0.2 と小さく明確な増加傾向は見られない。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。特に多く観測した年度は 1996 年度である。
- ・ 佐賀県内における発生状況の違い  
80ppb 以上の発生時間数は基山局で多くなっている。福岡都市圏の影響かどうかは不明である。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 月平均値の季節変動  
月平均値の季節変化は 5 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 月の夏季に最低値となり、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。唐津局の月平均値はどの月も、他 4 局より高い推移を示している。
- ・ 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。ただし、4、5 月の春季の出現率が非常に大きく、秋季のピークは月平均値のピークより小さい。唐津局の秋季のピークは 5 局の中で一番小さい。
- ・ 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後解析が必要である。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990~2001)との偏差の状況

- ・ 5 局年度別平均値は、1995 年度までは平年値(1990~2001)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。
  - ・ 佐賀局、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 - 0.40、平均値相関係数が - 0.54 であり、減少傾向にある。唐津局は臨海都市にあり、大陸からの移流の影響を受けやすいところであるが、減少傾向の原因は不明である。
-

- 
- ・ 武雄局は年度平均値の傾き、平均値相関係数ともに小さな値となり横ばいである。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 0～19ppb  
唐津局を除いた4局は、1996年度までは減少傾向であるが、1997年度以降は概ね横ばいである。唐津局は横ばいか若干増加傾向にある。
- ・ 20～39ppb  
佐賀局は増加の傾向が見られるが、他の4局は概ね横ばいである。
- ・ 40～59ppb  
佐賀局、大坪局、基山局では、相関係数が高く増加の傾向にあるが、唐津局、武雄局の相関係数は低く、概ね横ばいである。
- ・ 60～79ppb  
佐賀局、大坪局、基山局では、相関係数が高く増加の傾向にあるが、唐津局では減少の傾向、武雄局では概ね横ばいである。
- ・ 80～99ppb  
佐賀局、大坪局、基山局では、若干増加の傾向にあるが、唐津局では若干減少の傾向、武雄局では横ばいである。
- ・ 100～119ppb  
1996年度、1998年度に検出時間数が多い。増減傾向はない。
- ・ 120ppb以上  
増減傾向はない。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月平均値  
5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> 濃度の月平均値は臨海都市にある唐津局、大坪局が比較的 low、交通量の多い基山局より佐賀局が高い。特に冬季は佐賀局が高い。
  - ・ SPM 濃度の月平均値  
内陸部の佐賀局と武雄局では、黄砂時期の4月、5月と冬季の11月、12月に高い。基山局は季節変化が小さく、6月に高くなっている。臨海都市にある唐津局と大坪局は4月に高い。
  - ・ 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。
  - ・ SPM 濃度
-

---

佐賀局と武雄局で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

- ・ 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 0.60）オゾンによる NO の NO<sub>2</sub> への酸化、更なる酸化等により、NO<sub>x</sub> としては低下するような反応と考えられている。
- ・ 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 0.12）

## 4. まとめと今後の課題

年平均値及び年最大値経年変化、年度別平均値と平年値（1990～2001）との偏差、両方のグラフから次のことが判明した。

オキシダント濃度が増加傾向にある地点：佐賀局、大坪局、基山局

オキシダント濃度が減少傾向にある地点：唐津局

オキシダント濃度が横ばい傾向にある地点：武雄局

1990年代にはいりオキシダント濃度が増加傾向にあることは、この共同研究参加の多くの自治体の傾向であり、佐賀県においても同様の傾向が見られた。唐津局のオキシダント濃度減少傾向については、固有の理由があるものと思われるが不明である。

濃度ランク別時間数経年変化グラフにより、次のことが判明した。

オキシダント低濃度域時間数減少、高濃度域時間数増加にある地点：  
佐賀局、大坪局、基山局

オキシダント低濃度域時間数増加、高濃度域時間数減少にある地点：  
唐津局

オキシダント濃度はどの濃度ランク時間数も横ばいにある地点：  
武雄局

これはの結果を裏付けるものとなっている。低濃度域の時間数減少がオキシダントのバックグラウンド上昇とすれば、武雄局でオキシダント濃度の増加傾向がないのか原因は解らない。唐津局はと同様に、固有のオキシダント濃度減少理由があると思われる。

オキシダント 80ppb 以上時間数経年変化グラフ等により、次のことが判明した。

1995年度は高濃度域（60～79ppb、80～99ppb）の時間数が落ち込んでいる。最大値の経年変化グラフでも同様である。これは、年間でオキシダント濃度が高くなる5月に降水量が多かったためと思われる。年間降水量は平年並みである。

共同研究参加自治体の年度別変化には、地域的な気象要因が関係した固有なものが見られる。今後、気象要因との解析が必要である。

オキシダント月平均値及びオキシダント月別 60ppb 以上時間数グラフより、次のことが判

明した。

オキシダント濃度の季節変化は、5局全て同じであり、春季（4、5月）に大きなピーク、秋季（9、10月）に小さなピークがある。60ppb以上時間数グラフも同様のパターンである。共同研究参加自治体の中では、福岡県、山口県も同様の傾向であった。秋季にもピークがある自治体は少なかったが、5月がピークであるのは全体的傾向であった。5月の月平均濃度は、富山県、京都北部、兵庫北部、滋賀県、島根県がより高くなっており、成層圏オゾンの影響は緯度が高いほど大きいものと思われた。

NO<sub>x</sub>及びSPM月平均値グラフより、次のことが判明した。

- ・ NO<sub>x</sub>濃度の季節変化は、5局全て同じであり、夏季（7、8月）に最低、冬季（12、1月）に高くなるパターンであった。12月が高濃度となるのは、大気安定度等の気象要因によるが、NO<sub>x</sub>を酸化分解するオキシダント濃度が低濃度であることも影響していると言われている。共同研究参加自治体の多くでも同様の季節変化が見られた。
- ・ SPM濃度の季節変化は、5局では少しパターンが異なっている。4、5月と12月に高くなる地点は、佐賀局と武雄局であり、4、5月は黄砂の時期であり、12月に高いのは、NO<sub>x</sub>と同じく大気安定度等の気象要因と思われる。内陸部で大気安定度がより高くなるものと思われる。臨海都市にある唐津局、大坪局では、大陸に近いので4月がより高くなり、大陸から遠い基山局では、6月に高くなっている。共同研究参加自治体の多くの自治体でSPM濃度季節変化は、気温が高く、紫外線も強い7月が最大となっている。光化学反応を中心とした二次生成によるSPM濃度の上昇と言われている。黄砂時期の4、5月に高いのは西日本地区であった。

NO<sub>x</sub>とO<sub>x</sub>濃度、SPMとO<sub>x</sub>濃度の関係（1990～2001）グラフから、次のことが判明した。

- ・ 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0.60）共同研究参加自治体の中でも、負の相関関係が認められる自治体があった。
- ・ 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0.12）共同研究参加自治体の中でも明瞭な相関関係が認められる自治体は少なかった。

## 4.2 今後の課題

これまでに判明したことを踏まえた今後の課題は以下のとおりである。平成16年度以降も本共同研究が継続される予定となっており、光化学オキシダントだけでなく粒子状物質等々の大気汚染物質の動態解明が期待される。

佐賀県固有の問題である唐津局のオキシダント濃度減少傾向の原因を検討する。  
測定項目間の解析や気象要因との更なる解析等により、オキシダントの動態把握。  
成層圏オゾンの影響、地域内生成によるもの、大陸等からの移流を解析により区別する。  
光化学オキシダントだけでなく、黄砂や火山等による高濃度時の大気環境濃度の流跡線解析や数値モデルによる広域的解析を行う。



3.17 佐賀県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

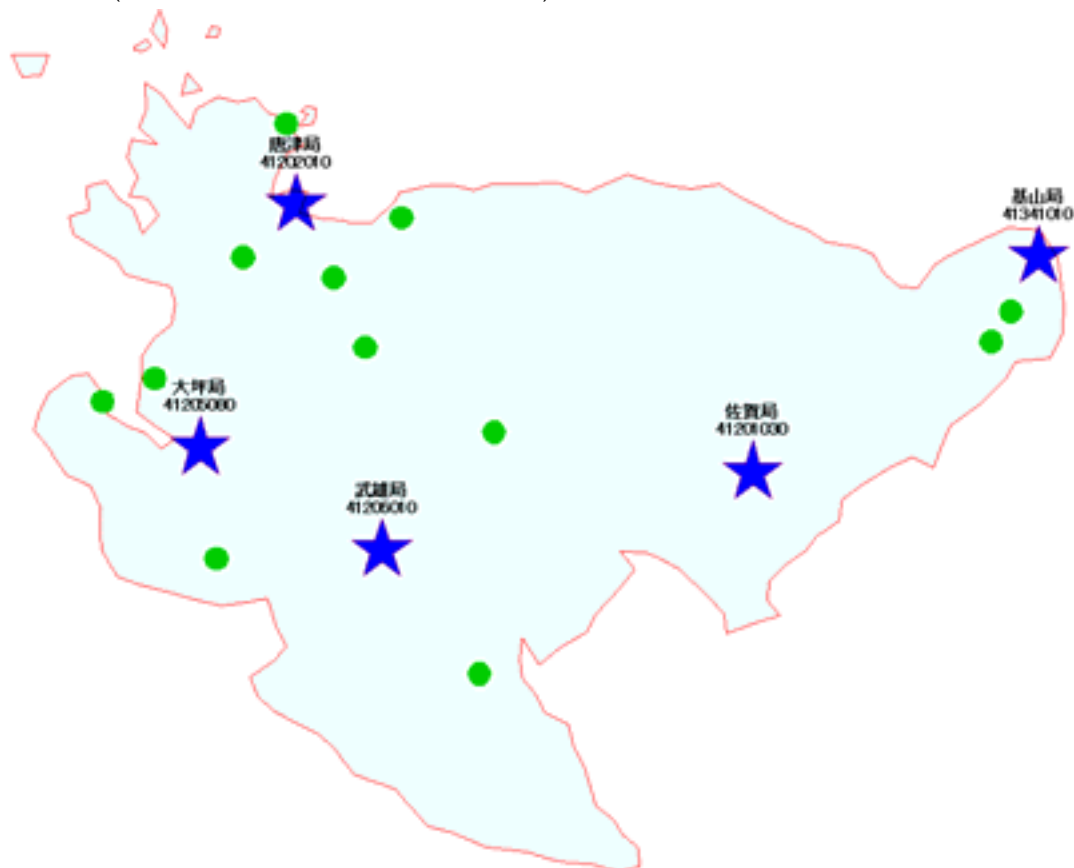


表 3.17 選定5局の属性情報(佐賀県)

測定局名	佐賀局	唐津局	大坪局	武雄局	基山局
国環研コード番号	41201030	41202010	41205080	41206010	41341010
測定局設置年月	1984年3月	1973年9月	1979年12月	1990年4月	1985年3月
オキシダントのデータ解析期間	1987年4月～2002年3月	1992年4月～2002年3月	1987年4月～2002年3月	1990年4月～2002年3月	1987年4月～2002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	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	県中西部の温泉都市の中心市街地で周辺は住宅。北側には鉄道線路がある	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	1996年9月に東に1km移動し、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移動し、採気口の高さが地上15mから3.5mに変更。	2002年3月に北東へ200m移動し、採気口の高さは変更なし。	なし	1995年12月に地上へ移動し、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	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11月 OX OXW	1991年3月 OX OXW	1996年11月 OX OXW	1990年3月 OXW設置	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。

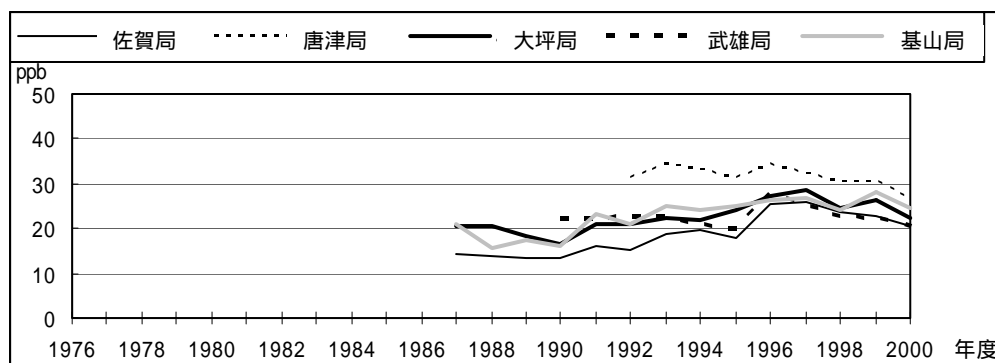


図 3.17.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

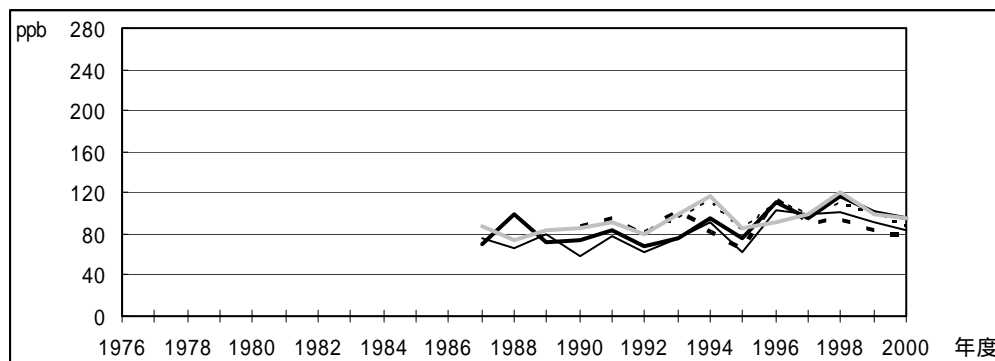


図 3.17.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

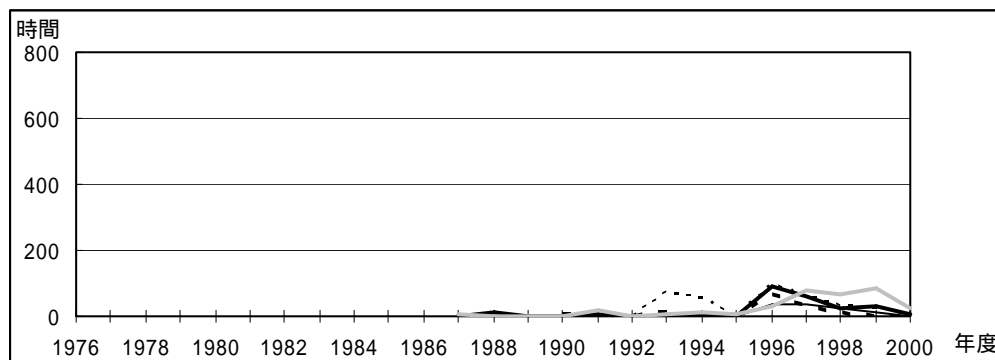


図 3.17.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

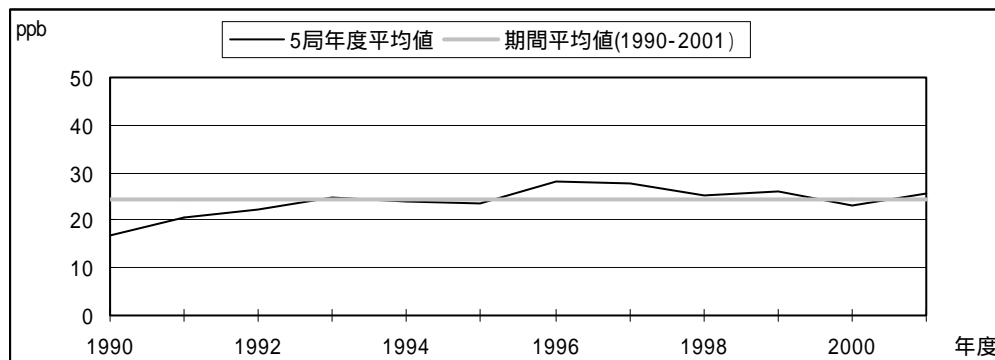


図 3.17.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.17 佐賀県

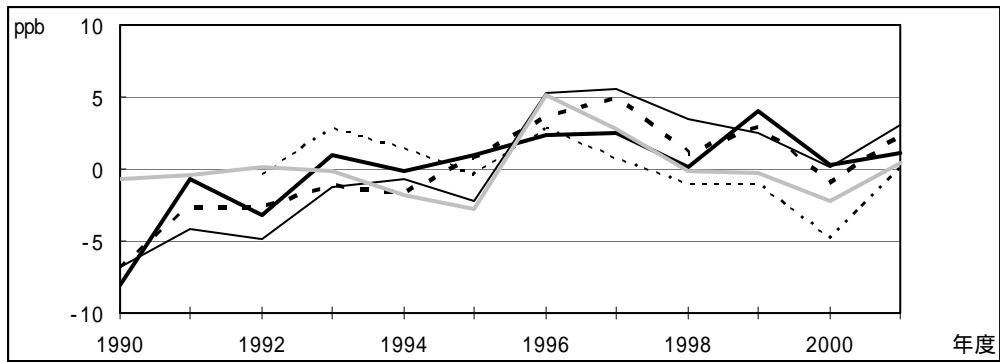


図 3.17.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

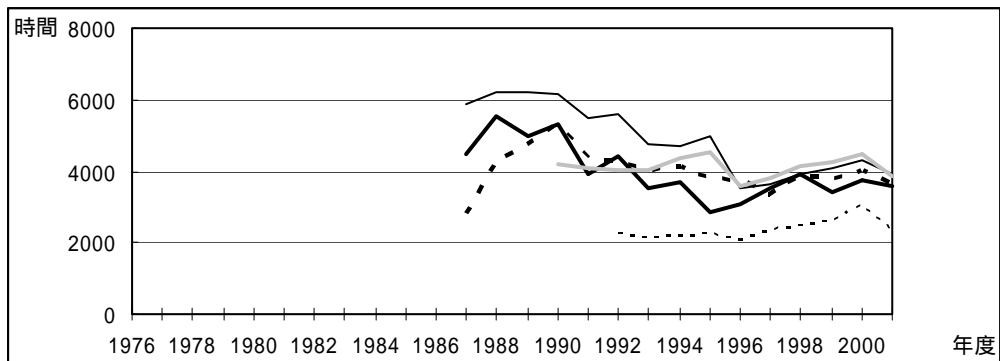


図 3.17.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

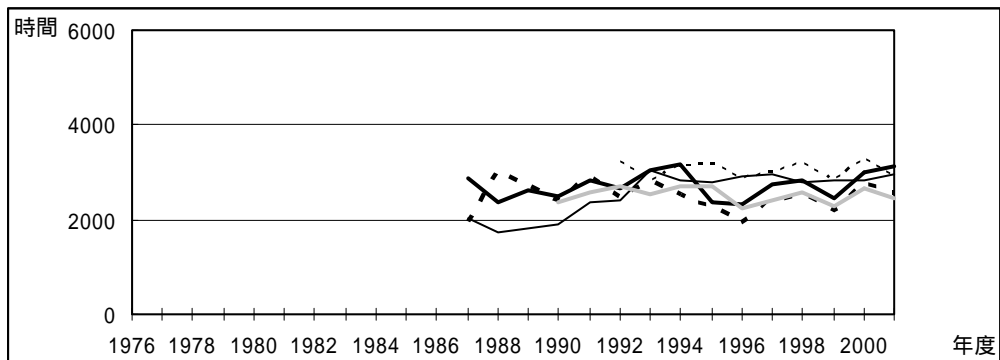


図 3.17.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

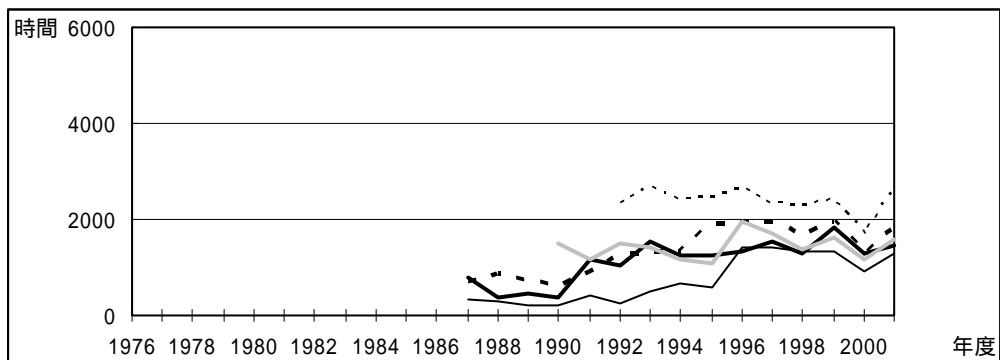


図 3.17.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

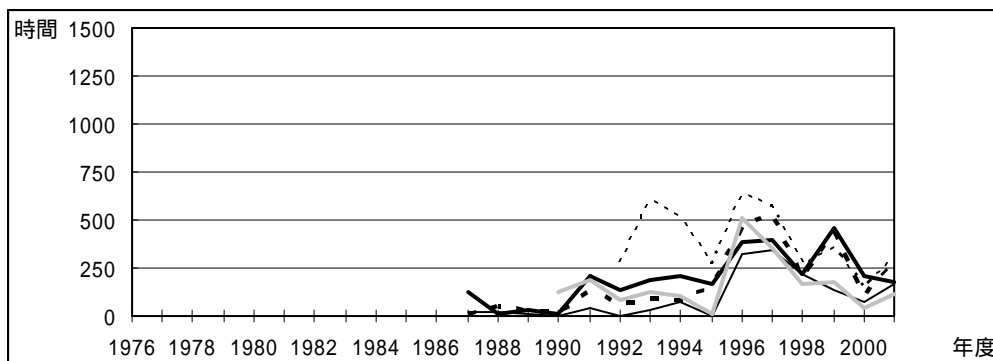


図 3.17.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

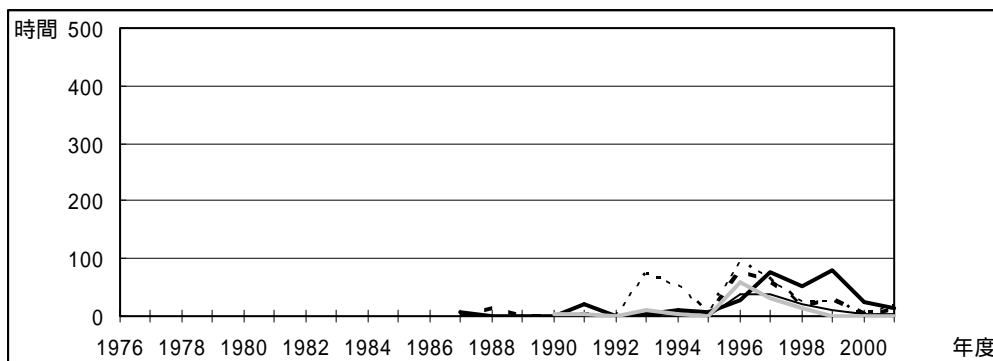


図 3.17.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

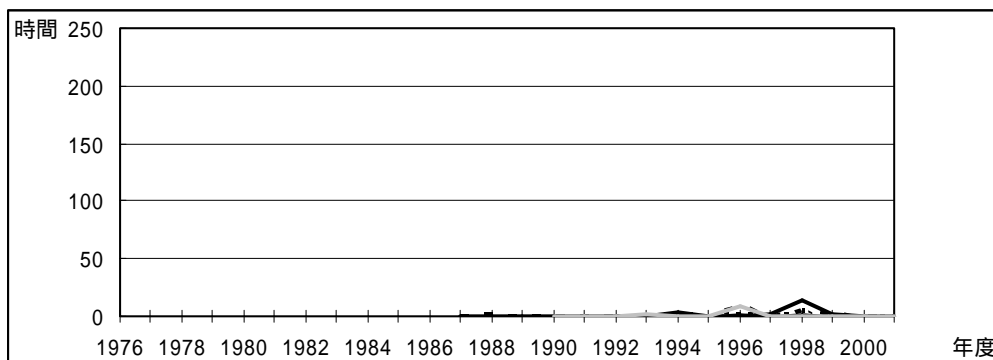


図 3.17.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

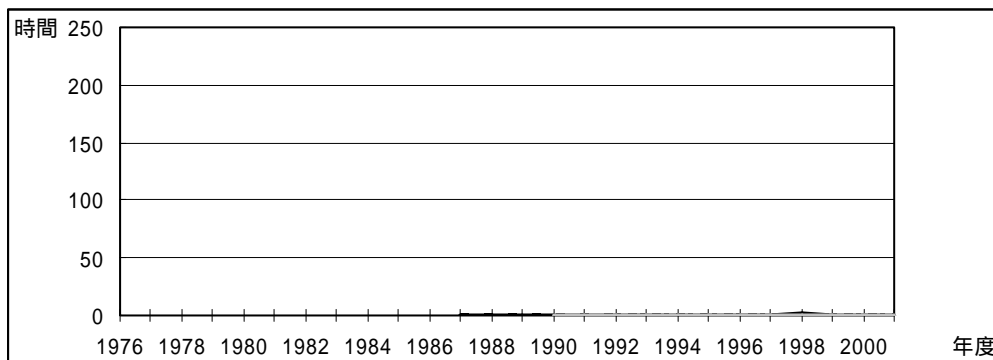


図 3.17.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

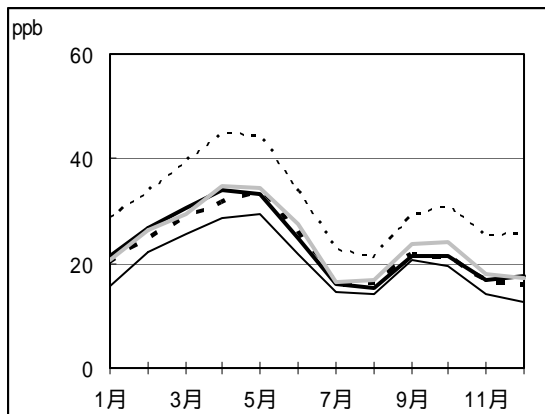


図 3.17.6 Ox 濃度の月別平均値

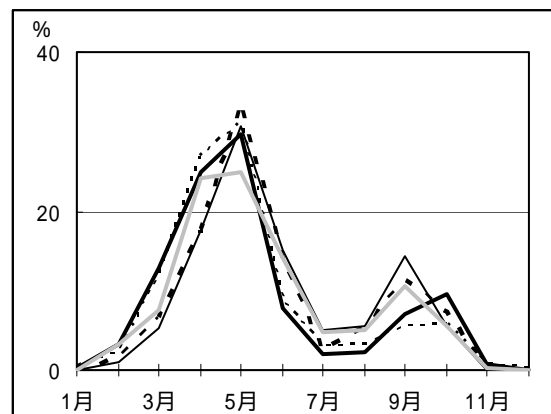


図 3.17.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

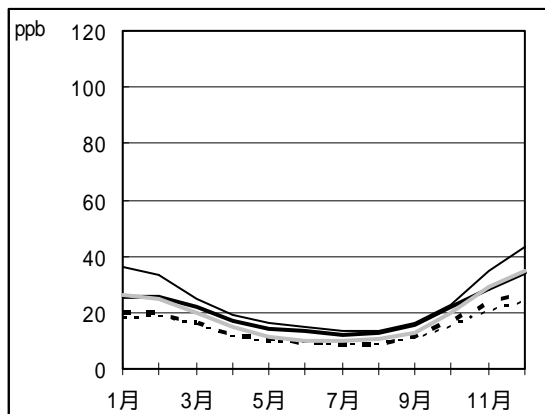


図 3.17.8 NOx 濃度の月別平均値

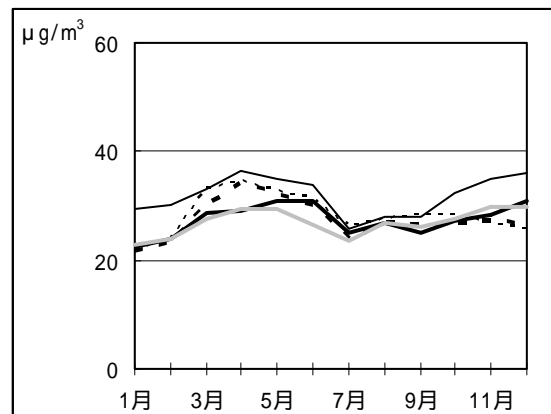


図 3.17.9 SPM 濃度の月別平均値

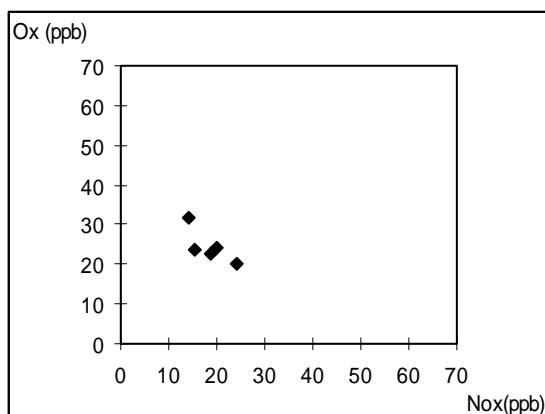


図 3.17.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

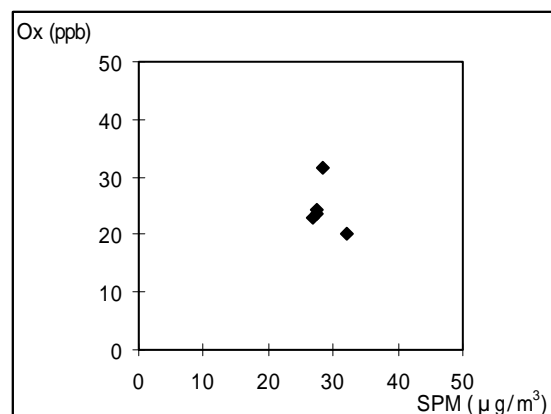


図 3.17.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 長崎県におけるオキシダント濃度

長崎県衛生公害研究所 森 淳子

### 1. はじめに

長崎県は日本の西端に位置し、多くの半島と大小 570 の島々からなり、海岸線の全長は 4,167km に達し全国第 2 位の長さである。周囲を海に囲まれているため海洋の影響を受けやすく、海洋性気候の様を呈して温暖多雨である。年間平均気温は 16～17℃、平野部の年間降水量は 1600～2000mm である。

長崎県には、松浦、松島、相浦の 3 カ所に大型火力発電所が立地しているが、環境保全協定等により、一般環境大気局の二酸化硫黄、二酸化窒素は、環境基準の 1/2 から 1/4 で推移している。一方長崎市、佐世保市に合計 5 カ所に設置された自動車排出ガス測定局では、2003 年度、二酸化窒素濃度が長崎市長崎駅前局、佐世保市福石局で環境基準を超過した。浮遊粒子状物質は黄砂飛来時に県下全域で環境基準を超過する濃度が出現する。また、黄砂飛来時以外にも環境基準を達成しない日が出現している。

オキシダントについては、県下 30 局すべてで環境基準を達成できていない。更に年間平均値、1 時間最高値ともに経年的に上昇する傾向にあり、2002 年度は一部の局で注意報発令濃度に達する濃度が出現した。

### 2. 選定 5 局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 北消防署局

長崎市（人口約 42 万人）の中心部から国道 206 号線に沿って北方約 4 km の商業用途地域地点にあり、二酸化窒素の環境基準は達成しているものの、日平均値の年間 98% 値は 0.034ppm（2001 年度）と一般環境大気測定所では県下でもっとも高い。

- ・ 相浦局

佐世保市（人口約 24 万人）の中心部から北西約 5km、県道 11 号線沿線の商業用途地域にある。測定局から西に 1.6km 地点には九州電力相浦発電所（火力発電 37.5 万 KW+50 万 KW）が立地しているが大気環境への影響はほとんどない。

- ・ 諫早市役所局

諫早市（人口約 9.5 万人）中心部の商業用途地域にある。北約 300m に国道 207 号線が走る。

- ・ 松浦志佐局

松浦市（人口約 2 万人）の中心部の住居用途地域にある。測定局から北西約 2.5km 地点には九州電力松浦発電所 1 号機（火力：70 万 KW）、電源開発松浦発電所 1 号機（火力：100 万 KW）、電源開発松浦発電所 2 号機（火力：100 万 KW）が立地しているが大気環境への影響はほとんどない。

---

---

・ 雪浦局

大瀬戸町（人口約 8000 人）役場から南東約 2.5km 地点にある。用途地域は未定である。測定局から西北西約 6.7km 地点に電源開発松島発電所 1 号機（火力：50 万 KW）、電源開発松島発電所 2 号機（火力：50 万 KW）が立地しているが大気環境への影響はほとんどない。

## 2.2 移設・測定方法・選定理由について

・ 選定理由

長崎県の政令市である長崎市、佐世保市からそれぞれの市の環境を代表すると思われる立地条件の一般環境局を 1 局ずつ選定した。また、近傍の発生源も勘察しながら、県下を広くカバーできる位置にある一般環境局を選択した。

## 3. 解析結果

### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

・ 全期間、1985 年度以降、1990 年度以降の増減傾向

全期間の傾きは北消防署、相浦、雪浦では 0.0 となり増加傾向は認められず、諫早市役所で 0.1、松浦志佐で 0.2 とわずかに増加の傾向にあった。1985～2000 年度では北消防署のみが - 0.3 であるのに対し、他の 4 局はわずかながら増加の傾向を示した。1990～2000 年度は北消防署のみが - 0.4 であるのに対し、他の 4 局は 1985 年度以降と比べ傾きがいずれも大きい正の値を示した。

・ 増加、減少の傾向が特に大きかった期間、年度

1990 年度以降、郊外局の傾きが他に比べ大きい値を示した。

・ 測定方法との関係

特に明瞭な傾向は見いだせなかった。

### 3.2 高濃度 Ox(80ppb 以上、最大値)の発生状況

・ 最大値の経年変化

1989 年度までは 5 局とも 100ppb を超えることはまれであったが、1990 年度以降、注意報発令濃度である 120ppb に迫る年度、局が出現している。最大値の経年変化の傾きをみると、全期間、1985～2000 年度、1990～2000 年度ともに、北消防署を除く 4 局で正の値を示した。

・ 80ppb 以上発生時間の経年的な増減傾向

1990 年以降、出現時間数がやや増加する傾向にある。80ppb 以上発生時間数の経年変化の傾きをみると、全期間、1985～2000 年度、1990～2000 年度ともに、北消防署を除く 4 局で正の値を示した。

・ 特に多く観測した年度

1997年度、松浦志佐で特に80ppb以上のオキシダント出現時間数が多くなっている。これは、今回選定しなかった県内他の測定局でも同様に傾向を示している。その原因については究明に至っていない。

- ・ 県内における発生状況の違い

窒素酸化物濃度が高い北消防署局では経年的にオキシダント濃度が減少する傾向にあったが、他の4局ではいずれも濃度が上昇する傾向にあった。

### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- ・ 月平均値の季節変動

4月または3月に最大値を持ち夏期に一端濃度が減少し、9月または10月に極小値を持つ二山型を示した。また、市街地に位置する北消防署、相浦、諫早市役所のグループに対し、郊外に位置する松浦志佐、雪浦局のグループは高い濃度レベルで推移する傾向をみせた。松浦志佐局の4月の平均濃度は56ppbに達している。

- ・ 60ppb以上のオキシダントが出現する季節

5局とも4月または5月の出現割合が最大となり、22%から最大33%に達した。7月に一端極小値を示し、9月または10月に5%～13.5%程度の極大値を示した。

- ・ 高濃度オキシダントが発生する時期

平均濃度が主に4月に最大になったのに対し、環境基準である60ppb以上のオキシダントが出現する時間の割合は、4月から5月にかけて最大になることが示された。

### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- ・ 1990年度以降の増減傾向

平均値の傾きは5局平均で0.24であった。期間平均値との比較では2001年度が29.9と平年値との差が1.9ppbと最も大きくなった。

- ・ 平年値(1990～2001)との偏差が大きかった期間、年度

選定した5局の年度ごとの年平均値を求め、1990年度から2001年度の5局すべての年平均値を平年値としてこれからの偏差を求めた。相浦が0.61と最も大きく、北消防署のみが-0.45と負の値になった。他の局では、年度ごとの変動が大きく明確な傾向は見いだせなかったが、1992年度以降、偏差がプラスに転じる傾向にあった。経年的に窒素酸化物濃度が上昇傾向にある長崎市北消防署では、経年的にオキシダント濃度が減少する傾向にあった。

- ・ 測定方法との関係、気象状況との関係

特に明瞭な傾向は見いだせなかった。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 各ランクの経年的な増減傾向

濃度ランク別時間数の経年変化では、窒素酸化物濃度が比較的高い地点(北消防署、相浦、



諫早市役所)では、時間数の分布が低いオキシダント濃度レベルに偏る傾向にあり、窒素酸化物濃度が環境基準の 1/3 程度の低レベルで推移している雪浦、松浦志佐局では逆に時間数の分布が高いオキシダント濃度レベルに偏る傾向にあった。

- ・ 増減が特に大きかった期間、年度

濃度ランク 60 - 79ppb では、特に雪浦、松浦志佐で経年的な時間数の増加傾向が見られました。また、120ppb 以上の出現はなかったものの、1990 年代以降、80ppb 以上のレベルでの時間数が増加する傾向にあった。

- ・ 測定方法との関係

特に明瞭な傾向は見いだせなかった。

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ 窒素酸化物の季節変化

交通量が多く窒素酸化物濃度が比較的高い、北消防署、相浦、諫早市役所では冬に高く、夏に低くなる一山カーブが明瞭に確認された。これに対し、窒素酸化物濃度が低いレベルで推移する雪浦、松浦志佐では明瞭な季節変動は見いだせなかった。

- ・ SPM の季節変化

5 局ともに暖候期にやや高くなる傾向にあった。

- ・ 高濃度の NO<sub>x</sub>、SPM が発生する時期、気象状況

独自の解析によると、2002 年 3 月～4 月の黄砂飛来時には県下全域で SPM が環境基準の 2 倍以上となるレベルに達したことが確認されている。2002 年 6 月 3～13 日にかけて、県下の広い範囲で SPM が日平均値 0.10mg/m<sup>3</sup> を超える現象があったが、これと同時に長崎市、佐世保市の観測局では、窒素酸化物の濃度が上昇し、自動車排出ガス測定局では二酸化窒素が環境基準を超過した。気象官署では視程障害現象としても、煙霧を確認している。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ Ox 濃度 / NO<sub>x</sub> 濃度、Ox 濃度 / SPM 濃度の単純比の状況

特に明瞭な傾向は見いだせなかった。NO と NO<sub>2</sub> にわけた解析、また、SPM と Ox では広域的な高濃度現象に着目して、時系列を追った解析が必要と思われる。

- ・ 県内の状況の違い

特に明瞭な傾向は見いだせなかった。

## 4. まとめと今後の課題

オキシダントの全国的挙動を更に明確に把握するために、窒素酸化物 (NO、NO<sub>2</sub>)、非メタン炭化水素を同時にあつかった解析が必要と思われる。

また、本県では、夜間にオキシダントが上昇したのち 2～3 時間の時間差で SPM 濃度が上昇する現象、SPM と窒素酸化物が同日に濃度上昇する現象、夏の気圧配置から移動性高気圧

---

に移行した日にオキシダントと SPM が高濃度となる現象等を確認している。このような現象を自治体共同で実施することで広域的挙動を明確にできると考える。これらから、下記を提案する。

選定した局が立地する市、町の人口規模、自動車保有台数等に関する情報を収集する。

NO、NO<sub>2</sub>の経年変化、濃度レベル、指針値超過時間数、空間分布、NO/NO<sub>x</sub>比

非メタン炭化水素の経年変化、濃度レベル、指針値超過時間数、空間分布

夜間にO<sub>x</sub>を追ってSPMが濃度上昇する事例の解析（気象条件との関係を含む）

SPMと窒素酸化物が同日に濃度上昇する事例の解析（気象条件との関係を含む）

### 3.18 長崎県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

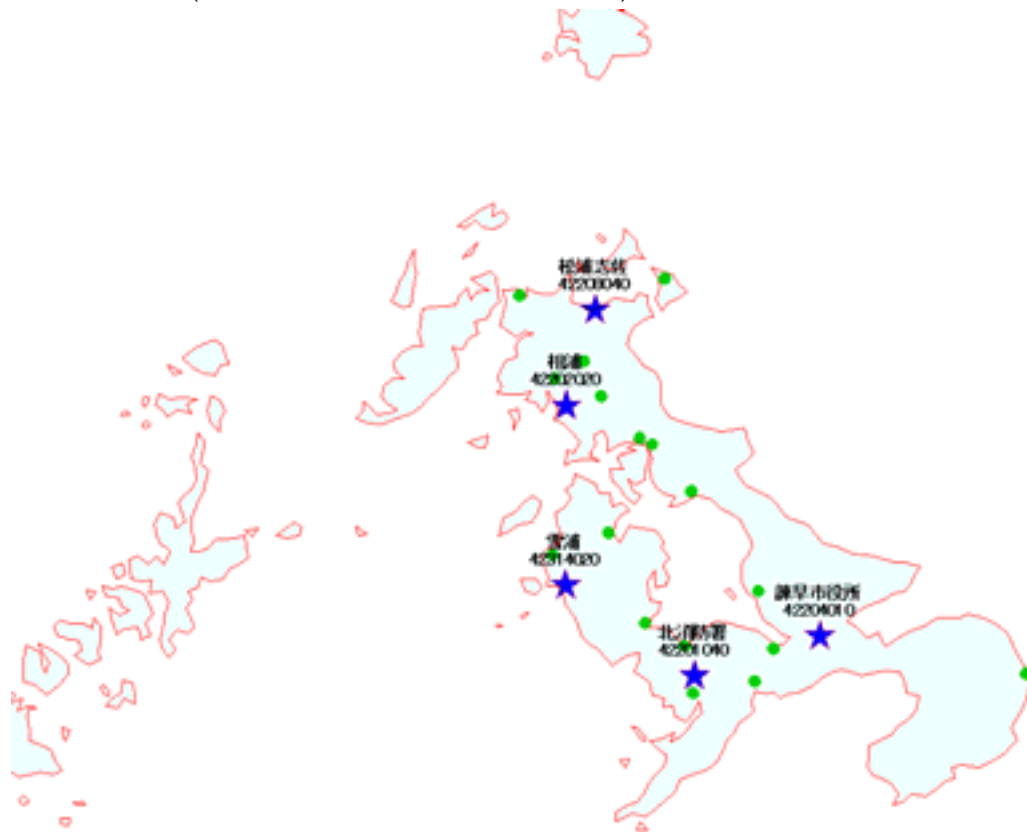


表 3.18 選定 5 局の属性情報 (長崎県)

測定局名	北消防署	相浦	諫早市役所	松浦志佐	雪浦
国環研コード番号	42201040	42202020	42204010	42208040	42314020
測定局設置年月	1974年3月	1974年4月	1974年8月	1987年4月	1979年4月
オキシダントのデータ解析期間	1979年4月～ 2002年3月	1979年4月～ 2002年3月	1979年4月～ 2002年3月	1987年4月～ 2002年3月	1979年4月～ 2002年3月
周辺状況	長崎市中心部から北へ4km 国道206号線沿線 長崎市北消防署局舎内	佐世保市中心部から北西約5km 県道11号線沿線 佐世保市相浦支所2階	諫早市中心部北約300mに国道207号線 市役所庁舎3階屋上	松浦市中心部北約300mに国道204号線 志佐中学校グラウンド	大瀬戸町役場から南東2.5km 南西約300mに国道202号線 独立局舎
測定局移設状況	2001年7月消防署移転に伴い南へ約900m移動	なし	なし	なし	なし
周辺状況の変化	特になし	1973年九州電力相浦発電所1号機(火力:37.5万KW)発電開始 1976年九州電力相浦発電所2号機(火力:50万KW)発電開始	特になし	1989年九州電力松浦発電所1号機(火力:70万KW)発電開始 1990年電源開発松浦発電所1号機(火力:100万KW)発電開始 1997年電源開発松浦発電所2号機(火力:100万KW)発電開始	1981年電源開発松島発電所1号機(火力:50万KW)2号機(火力:50万KW)発電開始
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)	1993年3月 OX OXW	1993年3月 OX OXW	1977年～1984年:不明 1984年4月 OXW設置	1987年4月 OXW設置	1979年～1984年:不明 1984年4月 OXW設置
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を示す

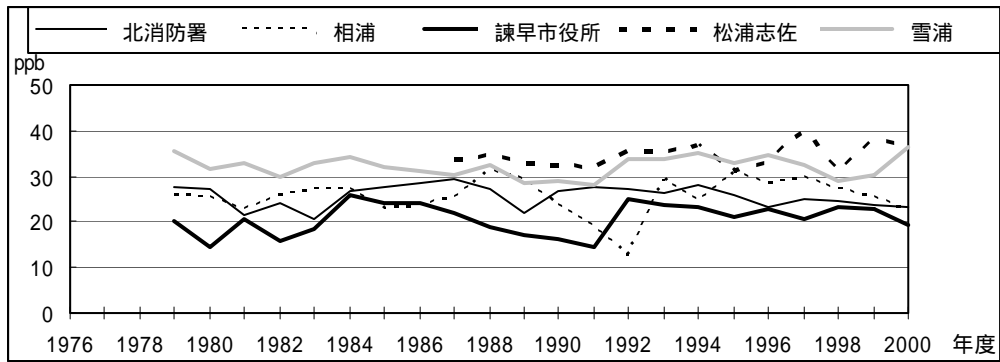


図 3.18.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

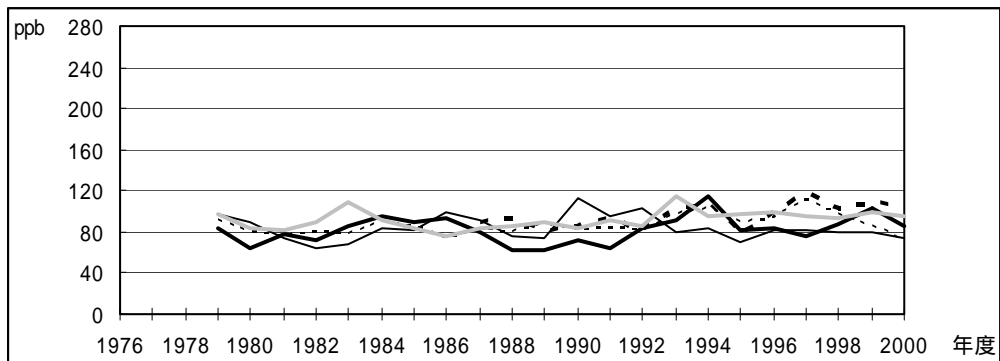


図 3.18.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

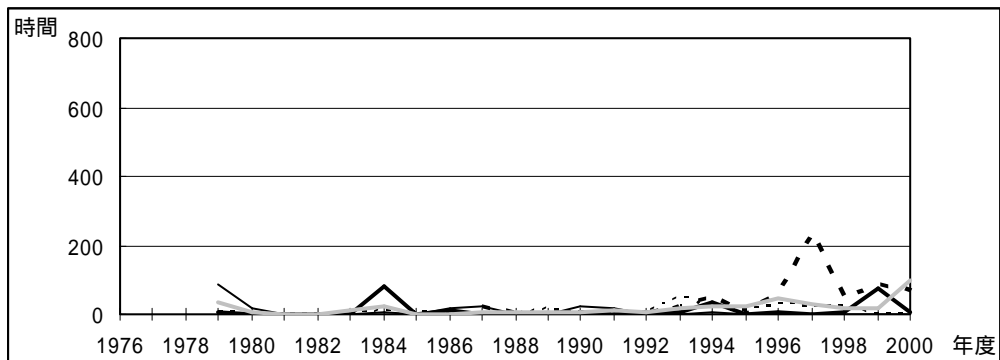


図 3.18.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

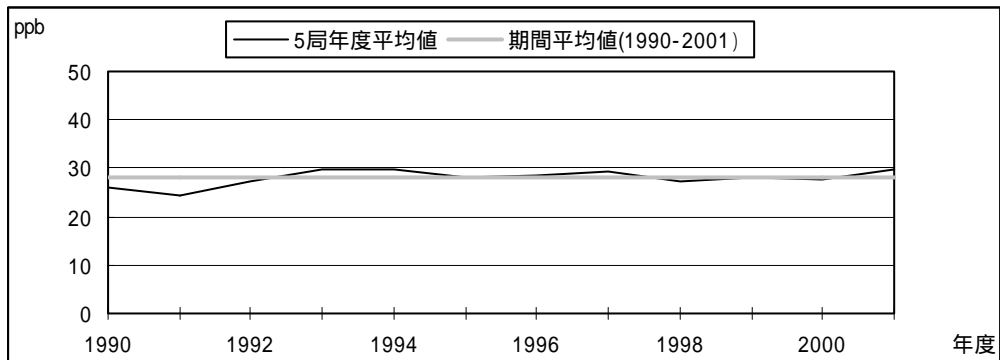


図 3.18.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

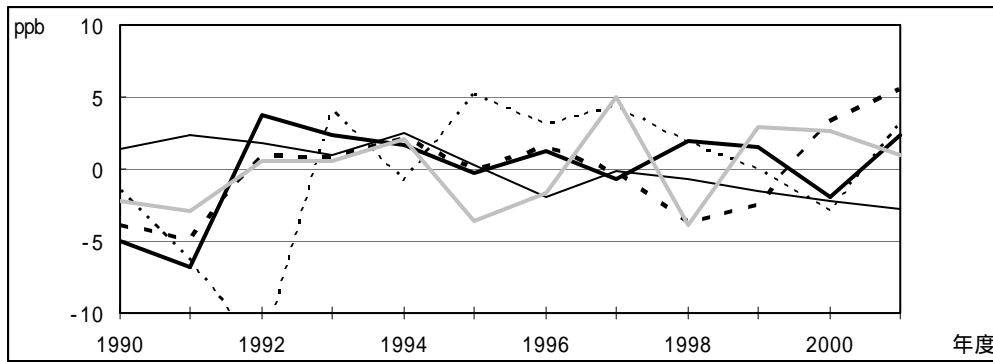


図 3.18.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

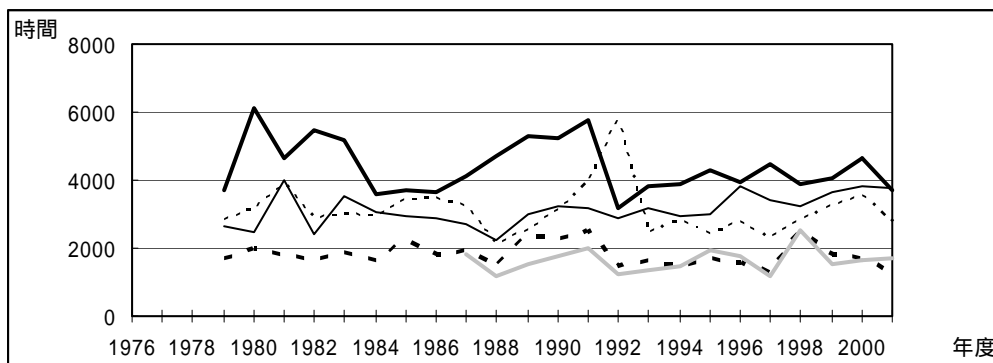


図 3.18.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

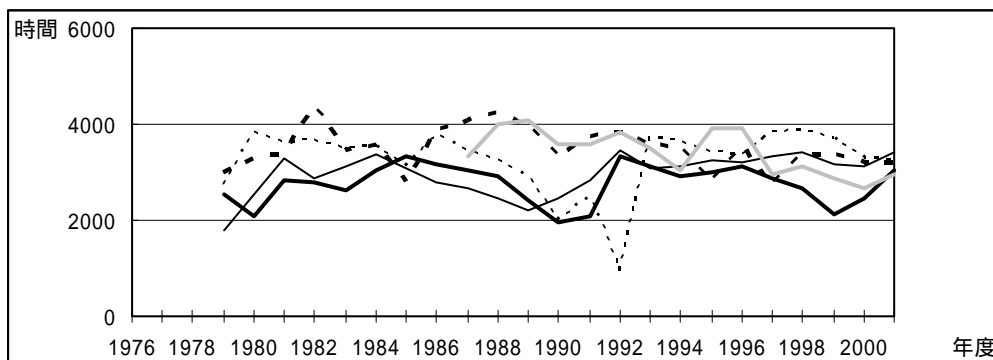


図 3.18.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

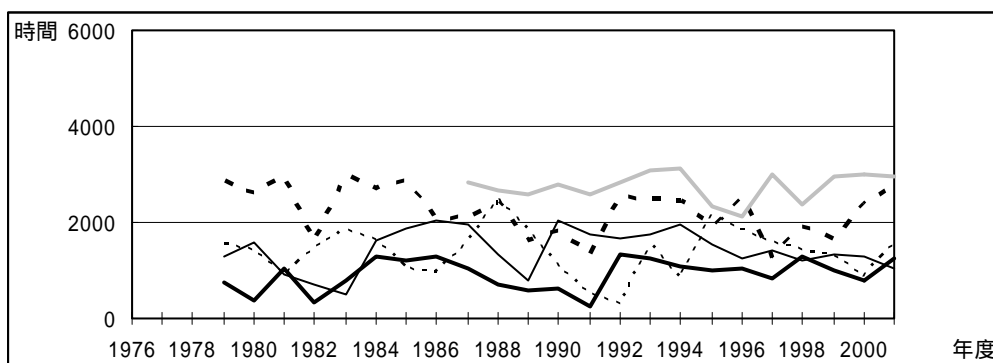


図 3.18.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

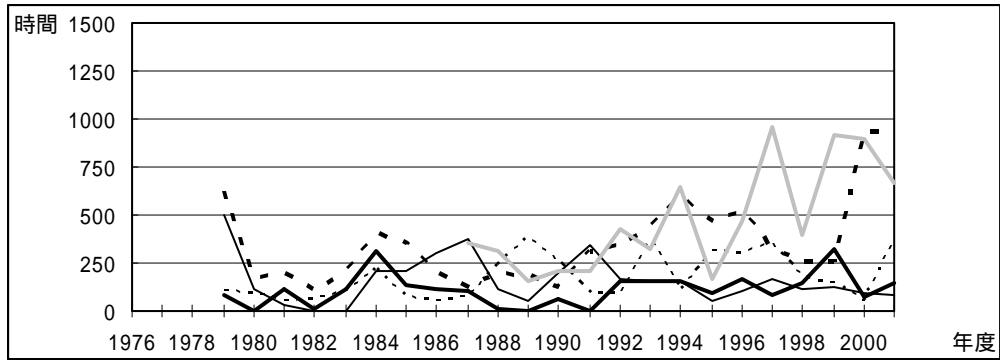


図 3.18.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

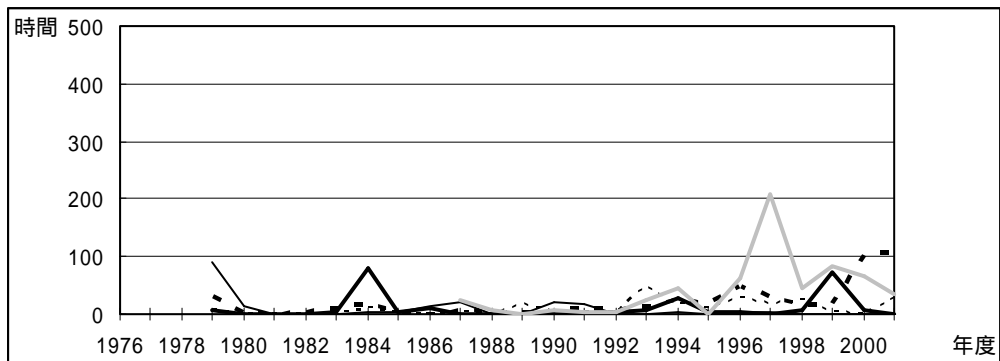


図 3.18.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

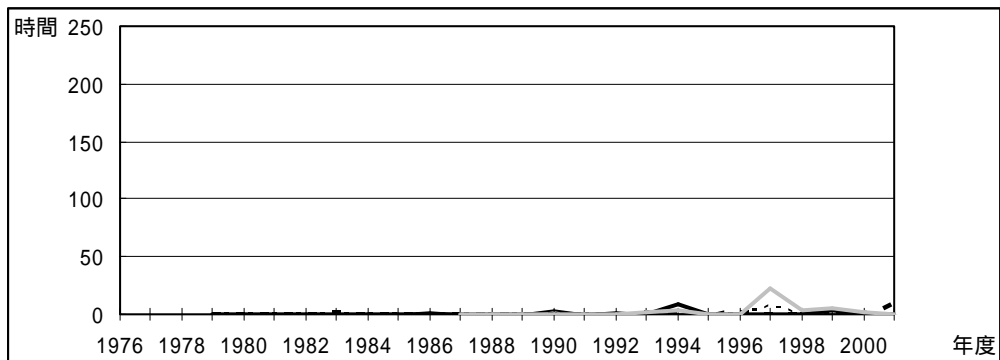


図 3.18.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

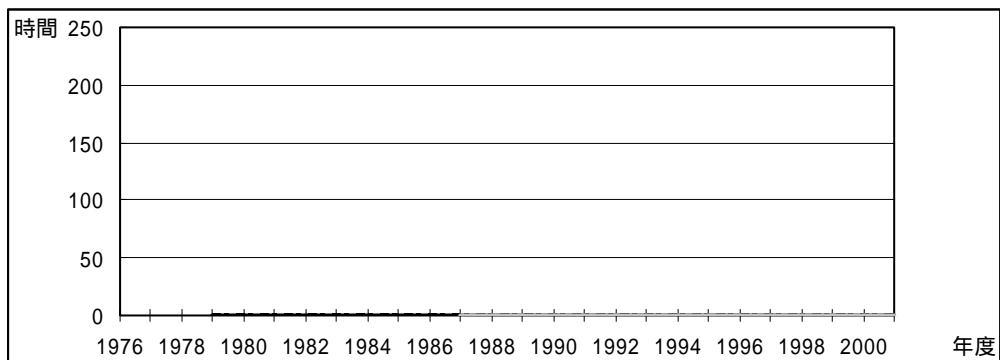


図 3.18.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

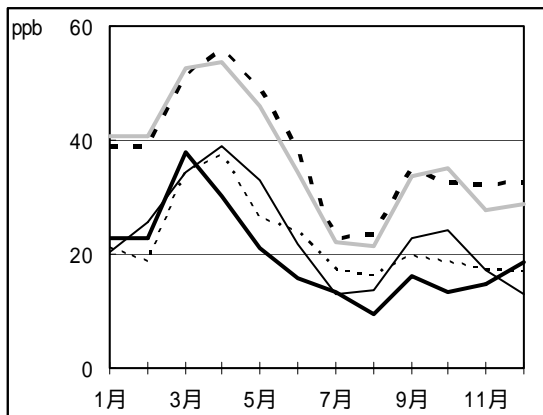


図 3.18.6 Ox 濃度の月別平均値

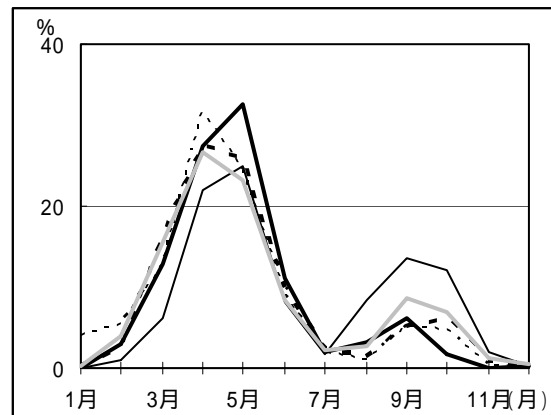


図 3.18.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

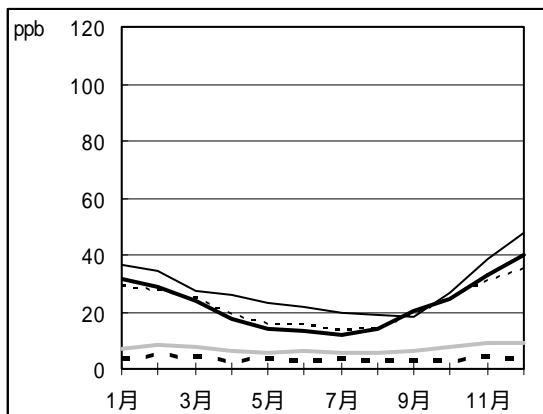


図 3.18.8 NOx 濃度の月別平均値

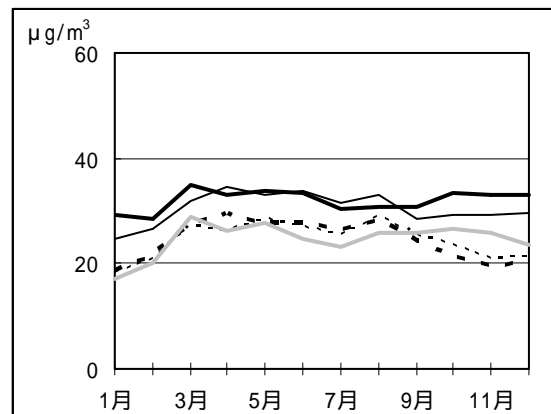


図 3.18.9 SPM 濃度の月別平均値

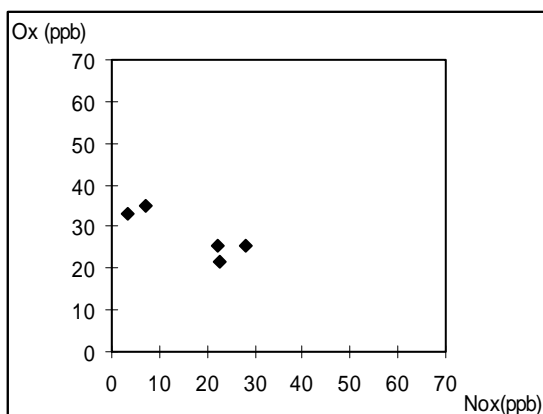


図 3.18.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

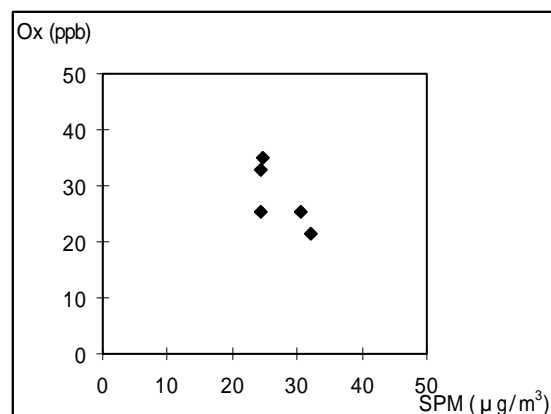


図 3.18.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係



---

## 秋田県におけるオキシダント濃度

秋田県環境センター 清水 匠

### 1. はじめに

本県は、北に白神山地、東に奥羽山脈、南に丁岳山地や神室山地と三方より山地が迫り、西側が日本海に面する沿岸部から形成されている。

気候は、対馬暖流の影響を受けた適潤温暖な日本海型の冷温帯気候に属し、また、全域が積雪寒冷地域及び豪雪地帯に指定されている日本有数の多雪地帯となっている。

本県における自動測定機による大気汚染常時監視は、昭和45年に始まり、その後、測定局の拡充、再編を行い、平成元年度から現在の15測定局で測定を実施している。

近年の測定結果の傾向を見ると、二酸化硫黄、二酸化窒素及び一酸化炭素は全測定局で環境基準を達成しているが、浮遊粒子状物質については、黄砂の影響により環境基準を達成できない測定局がしばしば見られる。光化学オキシダントはすべての測定局で春季から夏季にかけて環境基準を超過しているが、注意報の発令基準である0.12ppmを超えるケースはほとんどみられない。

### 2. 選定5局の属性情報

本県でオキシダント濃度を測定しているのは、能代西(05202020)、船越(05206050)及び船川(05206060)の3局のみであるため、3局すべてを今回の解析の対象とした。能代西局は能代市内の住居地域にある高校の敷地内にあり、西側約2kmに石炭火力発電所がある。船越局と船川局は男鹿市の住居地域にあり、船川局の比較的近傍に石油備蓄基地があるが、他に大きな発生源はない。また、3局とも日本海に面した海岸沿いに位置する等、条件は似かよっている。

なお、3局とも20年以上オキシダントの測定を行ってきているが、諸事情により今回の研究には1999年度からのデータしか提供できなかったため、経年変化に関する考察は省略させていただくこととした。

### 3. 解析結果

#### 3.3 Ox濃度の季節的な特徴

- ・ 月別平均値の季節変動

ピークの発生は能代西局と船川局が4月で船越局が5月と若干の違いは見られるが、1年の変動パターンは3局ともほぼ同じで、4月から5月にかけて最も濃度が高くなり、夏季から秋季にかけてが最も低くなる。

- ・ 60ppb以上の時間数

3局とも5月が最大となり、4月から6月の3ヶ月間の出現割合が年間の80%以上を占める等、3局とも同様の変動を示している。

---

---

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値  
冬期が高く夏期が低くなる傾向があり、3局いずれもピークは11月であった。
- ・ SPM 濃度の月別平均値  
NO<sub>x</sub> と正反対の傾向を示し、夏期が高く冬期に低くなり、ピークは3局いずれも7月であった。
- ・ オキシダント濃度の季節変動との比較では、明確な関係は見いだせなかった。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

3局がほぼ似かよった濃度であるため、相関を導き出すにはデータが不十分である。

## 4. まとめと今後の課題

本県では参加が遅かったこと等により、データ数が少なく、十分な解析ができなかったが、季節的な変動や他の自治体からの情報により広域的な濃度変動が把握できたことは有益であった。今後は、昨年末に国立環境研究所に提出した1989年以降のデータが使用可能になることから、遅ればせながら経年変動等についても解析を進めていきたいと考えている。

なお、上記のとおり本県のオキシダント濃度の測定局は3局のみと少なく、解析する上で不足を感じるため、今回は東北等の近隣県の参加を期待する。

### 3.19 秋田県

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)

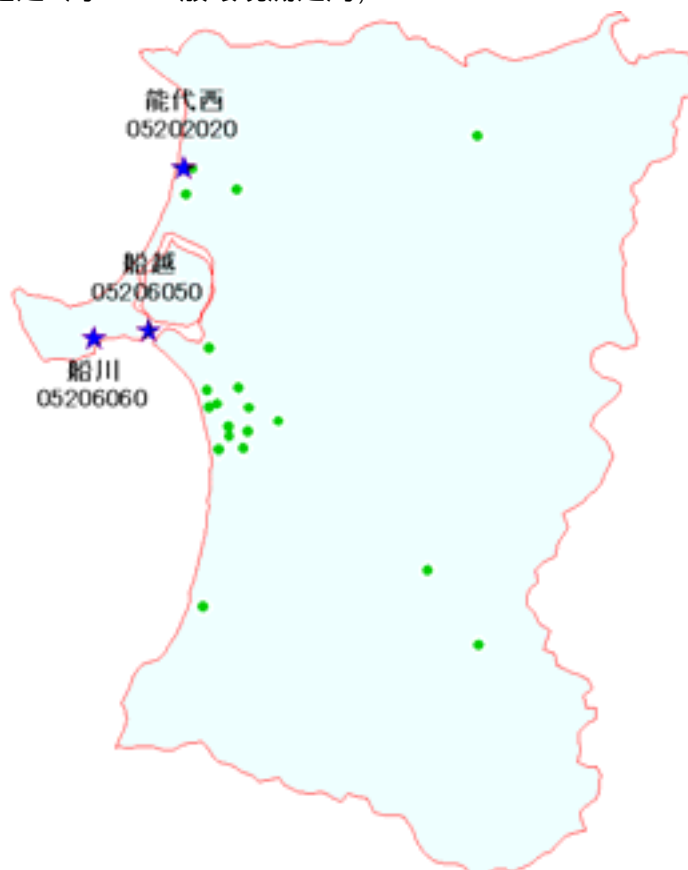


表 3.19 選定3局の属性情報(秋田県)

測定局名	能代西	船越	船川
国環研コード番号	05202020	05206050	05206060
測定局設置年月	1978年4月	1972年4月	1973年4月
オキシダントのデータ解析期間	1999年4月～ 2002年3月	1999年4月～ 2002年3月	1999年4月～ 2002年3月
周辺状況	住宅地 西側約2kmに火力発電所あり	住宅地 東側約100mに八郎潟	住宅地 男鹿市中心部の高台
測定局移設状況	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
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)	1986年12月 OX OXW	1991年11月 OX OXW 1997年3月 OXW O3UV	1990年3月 OX OXW 2000年2月 OXW O3UV
備考	標高9m	標高3m	標高21m

OXは吸光光度法向流吸引管自動洗浄装置なし、OXWは吸光光度法向流吸引管自動洗浄装置付き、O3UVは紫外線吸収法を示す。

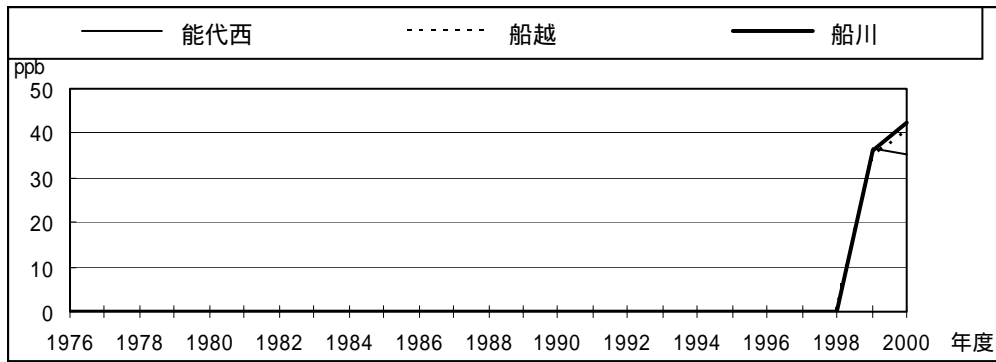


図 3.19.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

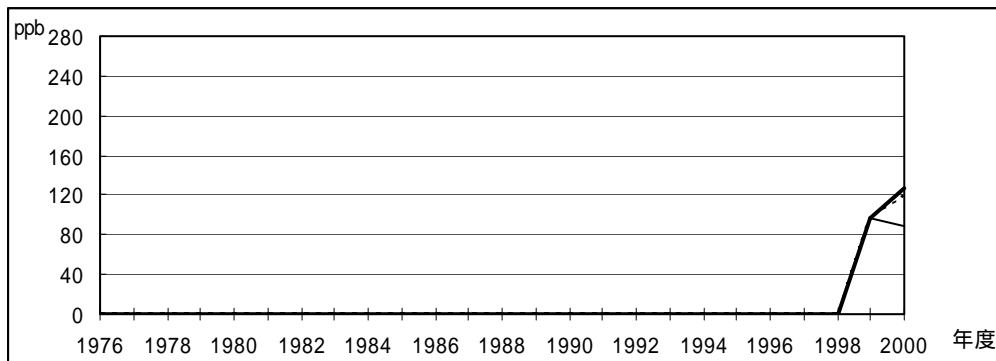


図 3.19.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

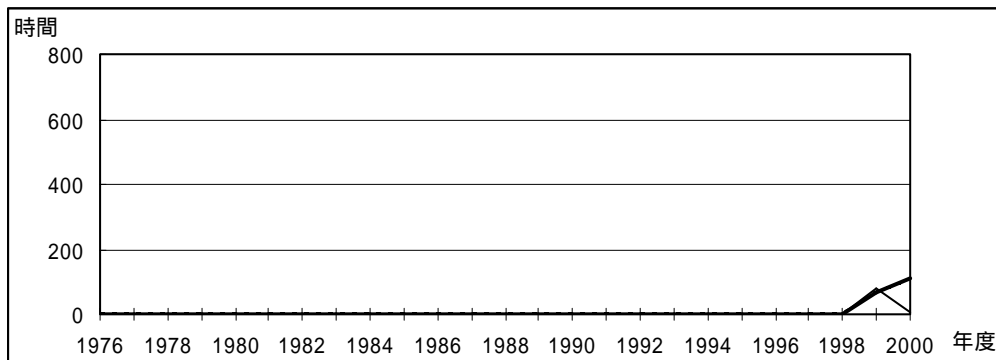


図 3.19.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

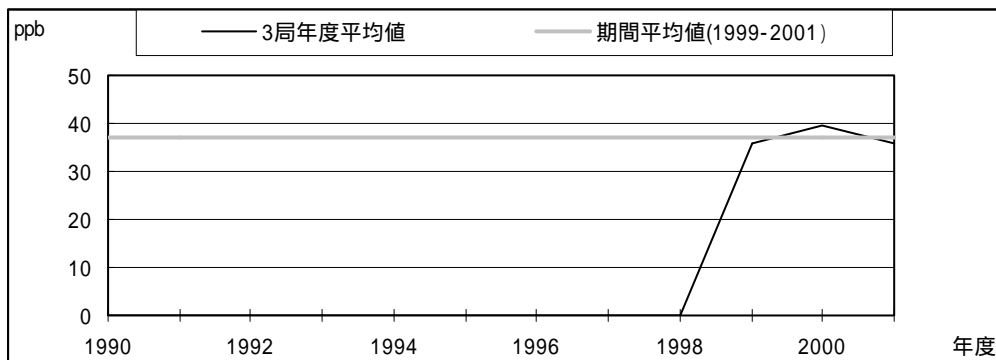


図 3.19.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

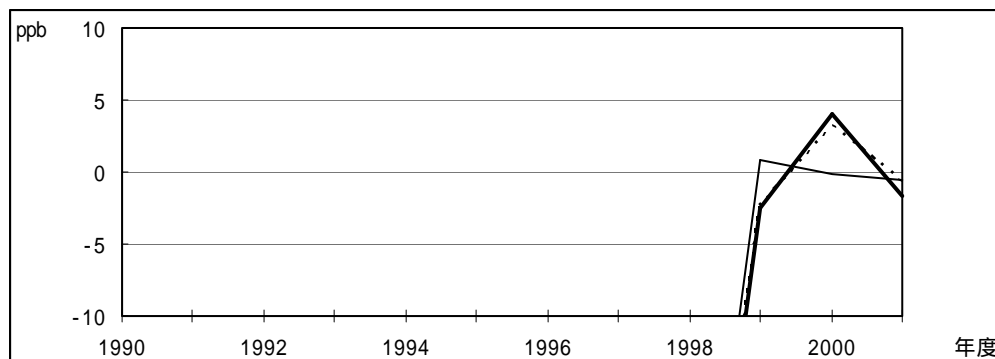


図 3.19.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

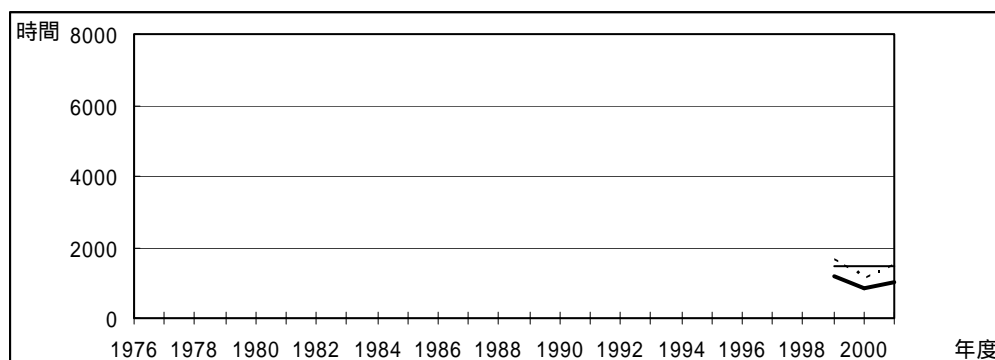


図 3.19.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

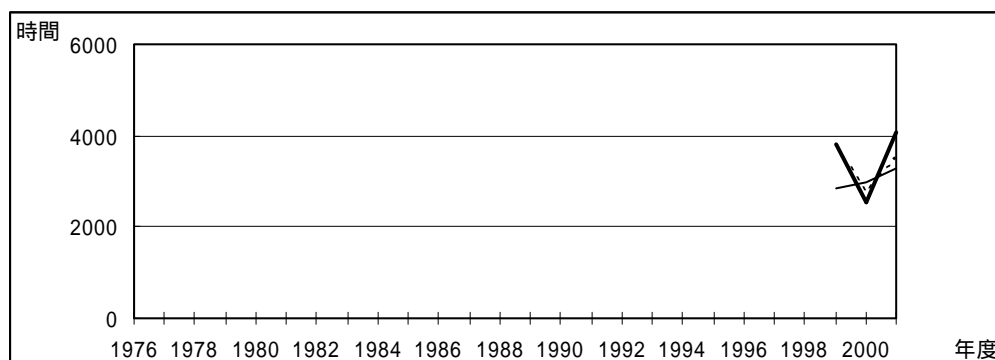


図 3.19.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

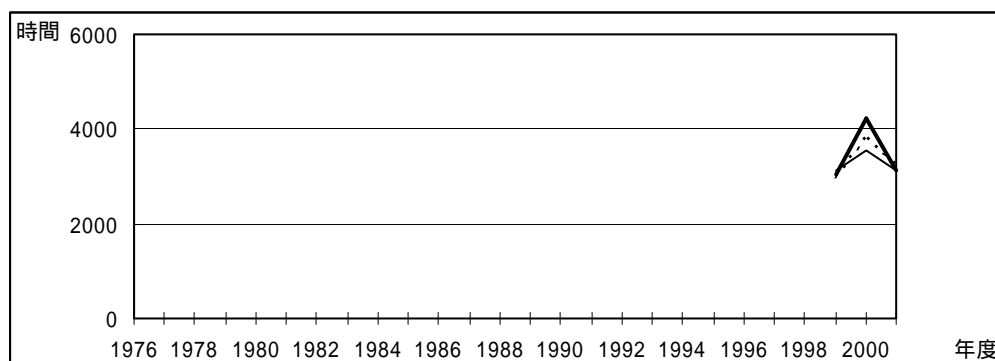


図 3.19.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

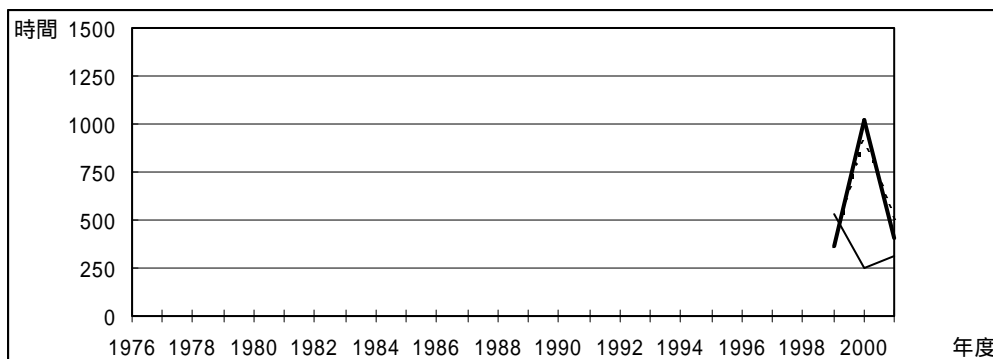


図 3.19.5d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60 ~ 79ppb)

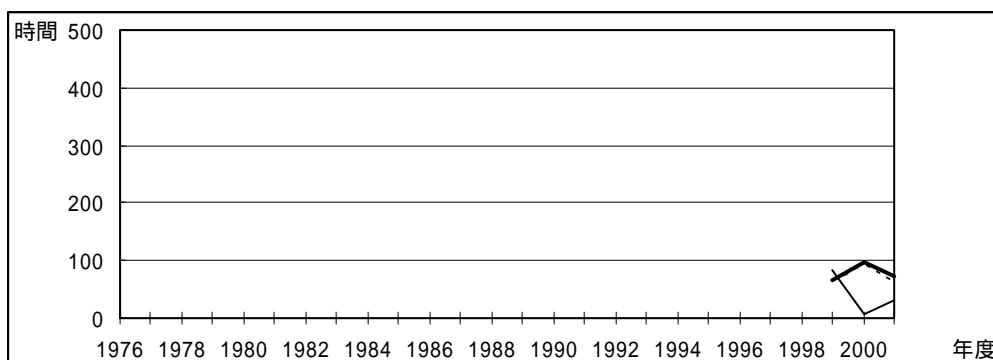


図 3.19.5e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80 ~ 99ppb)

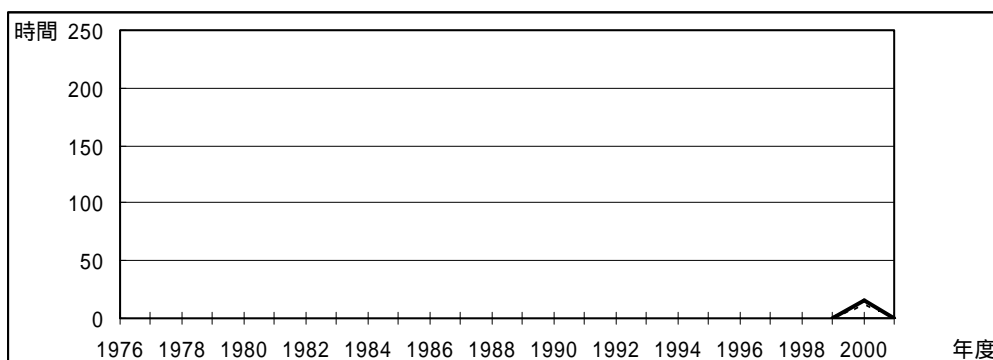


図 3.19.5f Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100 ~ 119ppb)

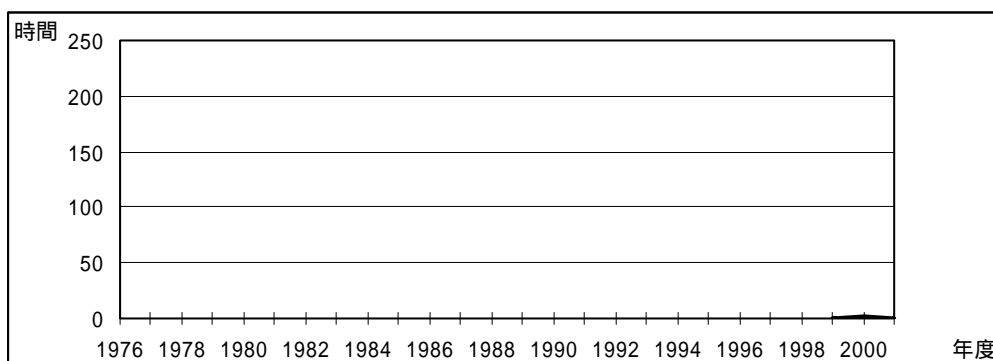


図 3.19.5g Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (120ppb 以上)

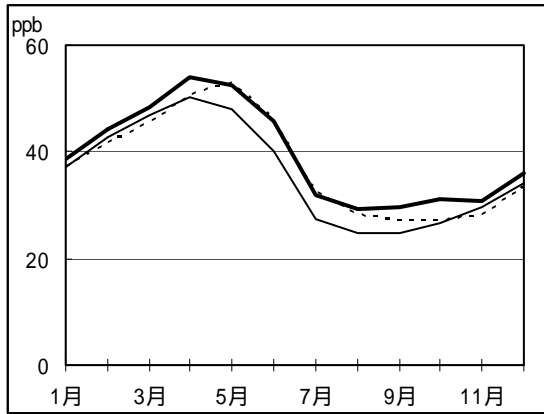


図 3.19.6 Ox 濃度の月別平均値

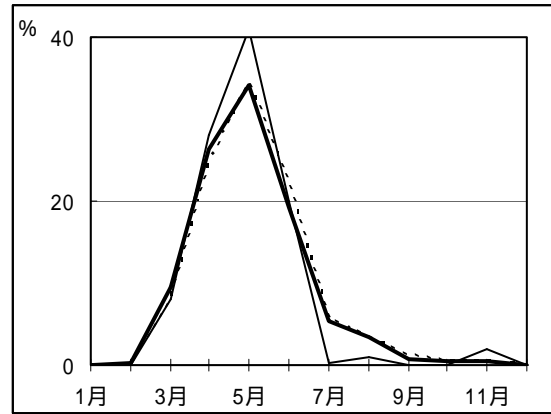


図 3.19.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

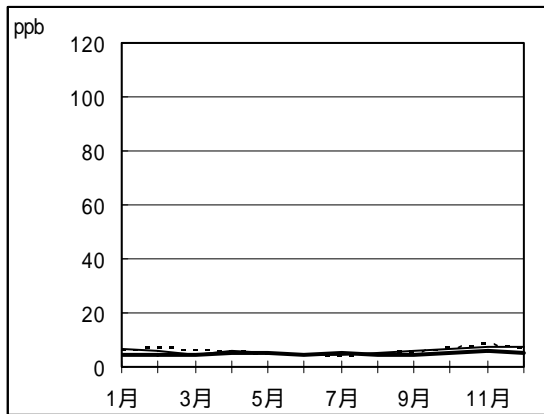


図 3.19.8 NOx 濃度の月別平均値

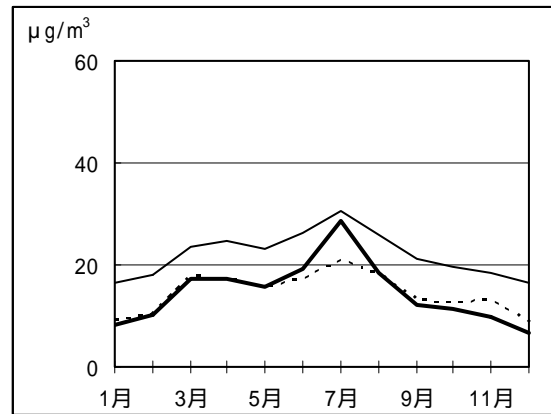


図 3.19.9 SPM 濃度の月別平均値

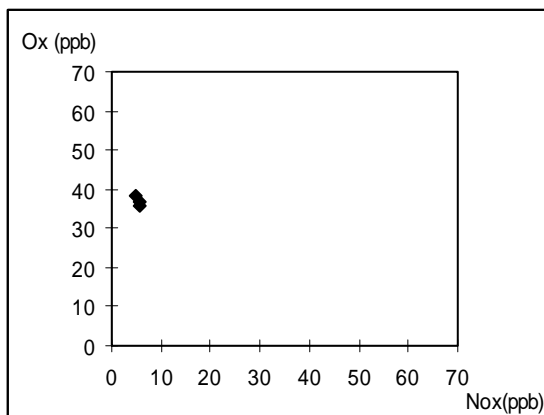


図 3.19.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

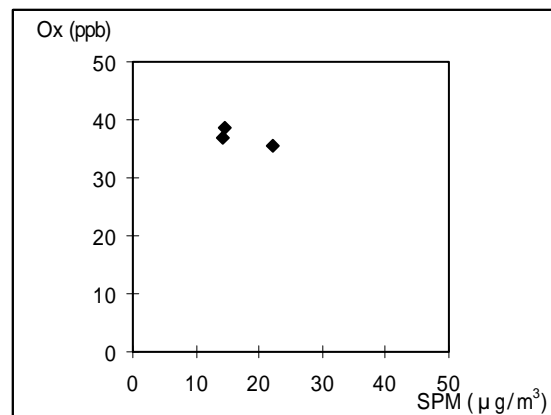


図 3.19.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

---

## 東京都におけるオキシダント濃度

東京都環境科学研究所 上野 広行

### 1. はじめに

東京都における大気汚染は、特に自動車から排出される窒素酸化物や粒子状物質が大きな問題であり、二酸化窒素や浮遊粒子状物質の環境基準適合率も低い。しかし、平成 15 年のディーゼル車走行規制の導入等により今後改善されていくことが期待できる。

一方、光化学オキシダントについては、環境基準の適合率は全ての一般環境大気測定局で環境基準を達成できていないばかりか、原因物質である窒素酸化物、非メタン炭化水素の環境濃度が減少傾向にあるにもかかわらず、年平均濃度は上昇傾向にある。この理由は明らかではないが、気象要因、大陸からの移流の増加、原因物質濃度の変化によるオキシダント生成状況の変化などが考えられる。

### 2. 選定5局の属性情報

#### 2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 大田区東糀谷測定局の周辺  
自動車交通及び町工場が多く、窒素酸化物、炭化水素の発生源地域であるが、東京湾に近く夏の海風によるオキシダント発生日には風上にあたるため、オキシダント濃度は高くない。
- ・ 世田谷区世田谷及び杉並区久我山測定局  
いずれも住宅密集地にある。自動車交通は多いが、炭化水素発生源は大田より少ない。夏のオキシダント濃度は高くなる場合が多い。
- ・ 福生市本町及び青梅市東青梅測定局  
用途地域は商業地域で住宅地でもあるが、いずれも東京都西部の山に近く窒素酸化物濃度は比較的低い地域である。夏場のオキシダント濃度は、世田谷、杉並同様高くなる場合が多い。

#### 2.2 移設・測定方法・選定理由

- ・ 移設状況  
大田区東糀谷は、1994 年 8 月に移設したことがあるが、継続測定局として取り扱っている。
  - ・ オキシダントの測定方法  
過去の履歴の詳細は不明になっており、湿式自動洗浄付から乾式に変更した年度のみがわかっている。
  - ・ 選定理由
-



---

大田区東糀谷は発生源地域として、世田谷区世田谷及び杉並区久我山は区部の代表として、福生市本町及び青梅市東青梅は多摩部の代表として選定した。

### 3. 解析結果

#### 3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況

- データの集計は 1976 年度から行っているが、測定器が湿式自動洗浄に切り替わったと考えられる 1990 年前後以降のデータについて考察する。グラフより、1990 年前後より以後はオキシダント濃度は上昇傾向にある。湿式自動洗浄付から乾式への変更においても若干数値が上昇する傾向はあるものの、同一の測定器で測定している期間にも上昇傾向が見られることから、実際のオキシダント濃度は経年的に上昇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

- 年最大値の経年変化  
1990 年度以降は選定 5 局の濃度変動は概ね一致しており、140ppb 程度の年と 180ppb 程度の年に大別できるように見える。
- 80ppb 以上時間数の経年変化  
地域差が現れており、内陸の東青梅が最も多く、海に近い大田が最も少なくなっている。

#### 3.3 Ox 濃度の季節的な特徴

- 月平均値の季節変動  
5 局とも 4、5 月が高く 30ppb 程度である。大田については、6 月、7 月、8 月が特に濃度が低く、夏場の高濃度現象が他の地域に比較して小さいことを示している。
- 60ppb 以上の時間数  
5 月とともに 7 月、8 月も多い。したがって、春は平均的に濃度が高いが、夏場は平均濃度は春より低いものの高濃度現象がかなり起きていることがわかる。

#### 3.4 Ox 濃度年度別平均値と平年値(1990～2001)との偏差の状況

- 1990 年度以降の増減傾向  
5 局とも増加傾向を示している。世田谷、杉並の増加率が比較的高い。
- 平均値(1990～2001)との偏差が大きかった期間、年度  
1991 年度が最も低い濃度であった。
- 測定方法との関係、気象状況との関係  
この 5 局では明確でないが、都全体で見ると湿式(自動洗浄付)は乾式に比べ、数値が低くなる傾向が見られる。

明確ではないが、冷夏であった年(1993 年)にはオキシダント濃度が下がっている。また、1996、1998 年度のオキシダント濃度も下がっているが、これらの年は夏の気温が低かったり、

---

---

日射量が少なかった時期があり、気象の影響がうかがえる。

### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況

- ・ 各ランクの経年的な増減傾向  
0～19ppb は減少傾向にあるが、20ppb 以上の時間数は 1990 年度以降増加傾向にある。
- ・ 増減が特に大きかった期間、年度  
80ppb 以上の濃度ランクでは、増減の幅が大きい。1993 年（冷夏）及び 1996 年は高濃度日が多く、その他の年は高濃度日が増加していることを示している。
- ・ 測定方法との関係  
明確な傾向は見出せない。

### 3.6 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度の季節的な特徴

- ・ NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値  
5 局とも夏期に低く冬期に高い。  
SPM 濃度の月別平均値  
各局とも 7 月にピークが見られる。都心に近い 3 局では冬期にも高いピークがあるが、郊外の 2 局では冬期に高濃度になっていない。
- ・ 高濃度の NO<sub>x</sub>、SPM が発生する時期、気象状況  
NO<sub>x</sub> 濃度は、大気が安定する冬期に高くなる。濃度レベルは発生源が集中している都心の方が高い。
- ・ SPM については、冬期は都心部で高くなる。夏期には 5 局とも高濃度になっているおり、二次生成の寄与が大きい可能性を示している。

### 3.7 NO<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と Ox との関係

- ・ Ox 濃度 / NO<sub>x</sub> 濃度、Ox 濃度 / SPM 濃度の単純比の状況  
明確な傾向は見出せない。

## 4. まとめと今後の課題

東京都におけるオキシダント濃度は、この 10 年間増加傾向にある。その理由としては、気象要因や NO<sub>x</sub> 及び炭化水素との関係、大陸からの移流による影響などがあると考えられる。これを検討するには、高濃度日の抽出や原因物質との関係などより細かい解析をする必要がある。

測定局配置図( :選定5局 :一般環境測定局)



表 3.20 選定5局の属性情報(東京都)

測定局名	大田区 東糀谷	世田谷区 世田谷	杉並区 久我山	福生市 本町	青梅市 東青梅
国環研コード番号	13111010	13112010	13115010	13218010	13205010
測定局設置年月	1967年	1969年	1973年	1973年	1972年
オキシダントの データ解析期間	1976年4月～ 2002年3月	1976年4月～ 2002年3月	1976年4月～ 2002年3月	1976年4月～ 2002年3月	1976年4月～ 2002年3月
周辺状況	保健所の3階 町工場多い	区役所屋上 住宅密集地	地上 住宅密集地	市役所屋上 住宅地	市役所屋上 住宅地 山に近い
測定局移設状況	1996年8月 600m南へ移設	なし	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
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)	OXW O3UV 1999年度	OXW O3UV 1999年度	OXW O3UV 2001年度	OXW O3UV 2001年度	OXW O3UV 1997年度
備考	東京湾に近くOx は高くならない	区部の代表とし て選定	区部の代表とし て選定	多摩部の代表と して選定	多摩部の代表と して選定

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

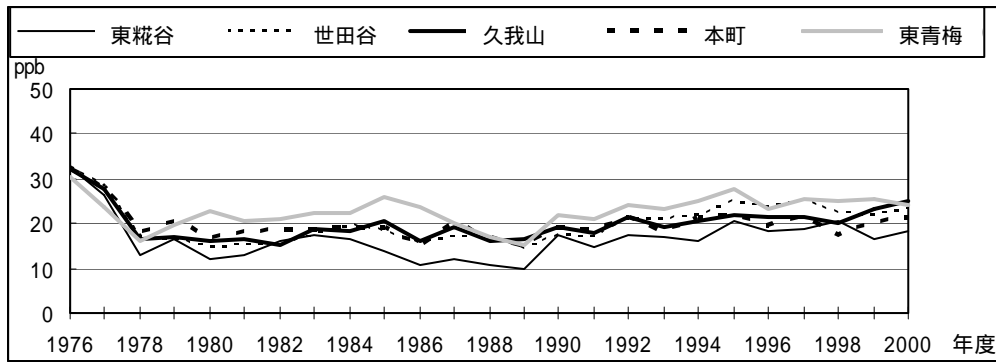


図 3.20.1 Ox 濃度の年平均値経年変化

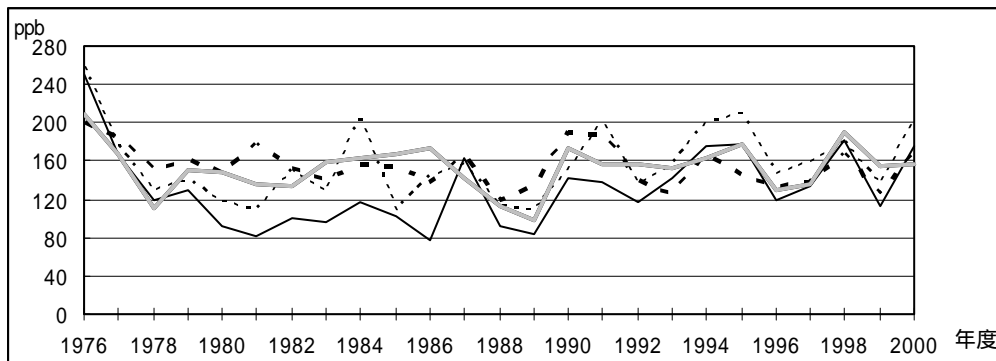


図 3.20.2 Ox 濃度の年最大値経年変化

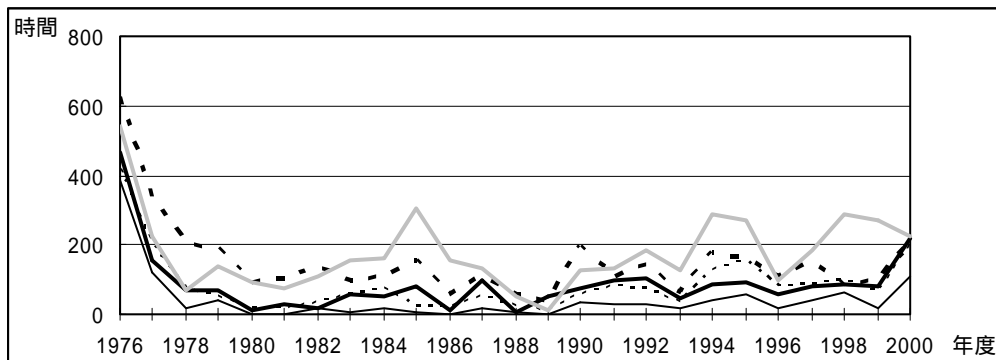


図 3.20.3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

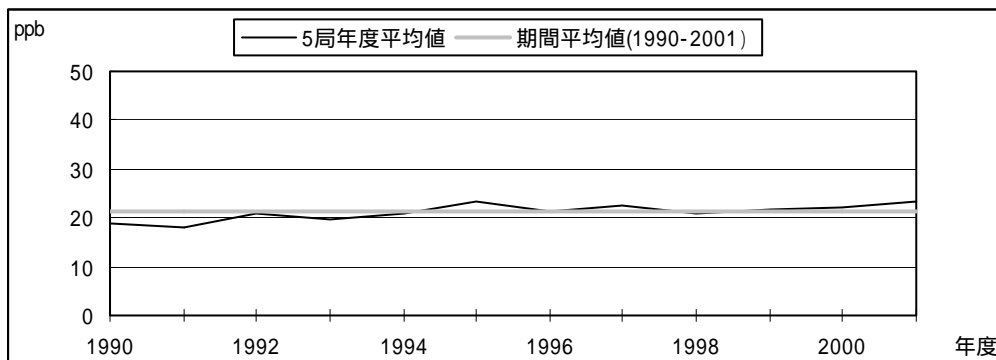


図 3.20.4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

3.20 東京都

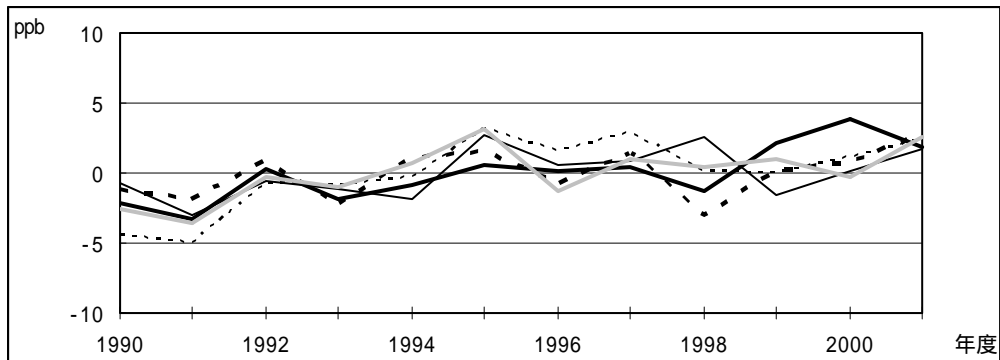


図 3.20.4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

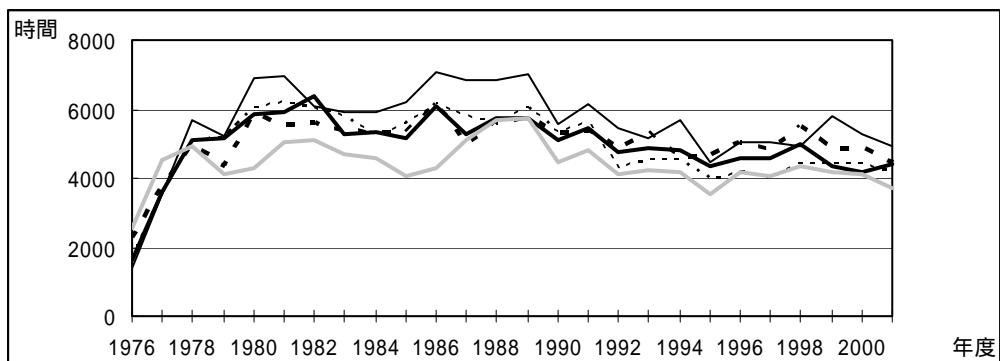


図 3.20.5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

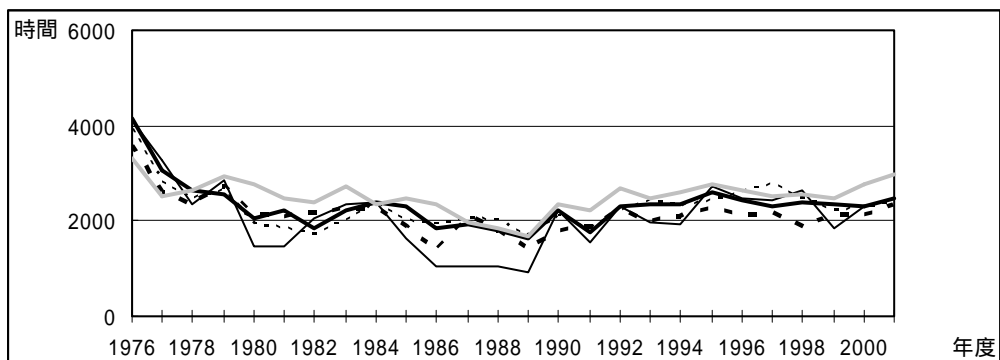


図 3.20.5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

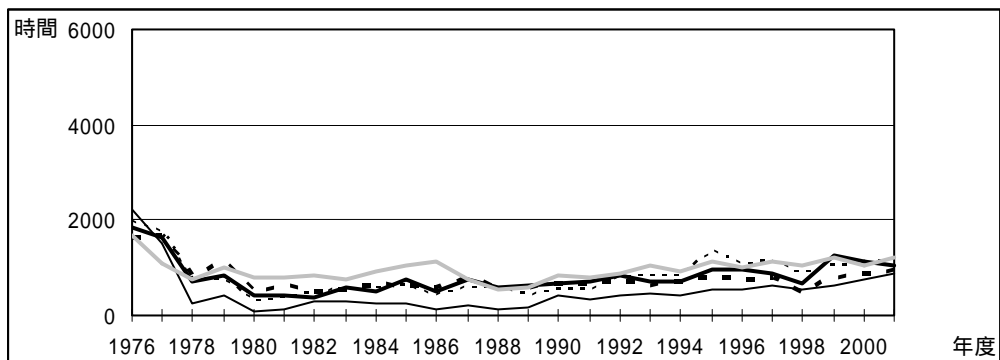


図 3.20.5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

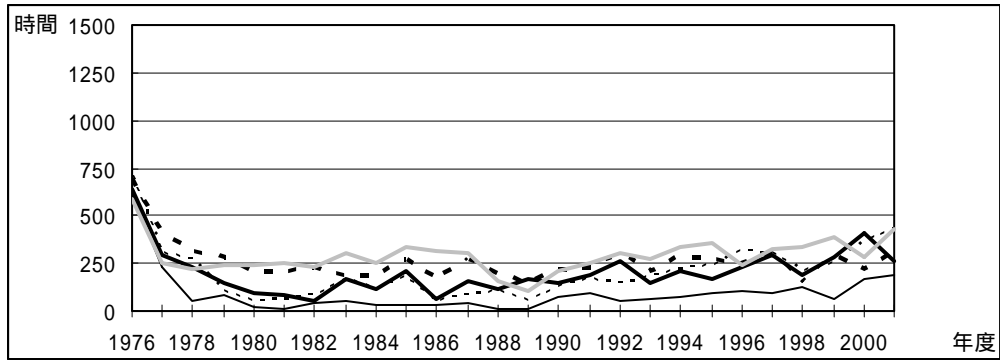


図 3.20.5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60～79ppb)

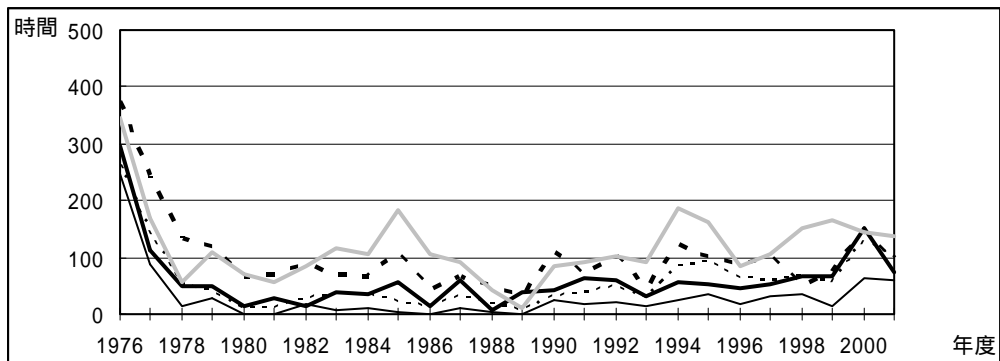


図 3.20.5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80～99ppb)

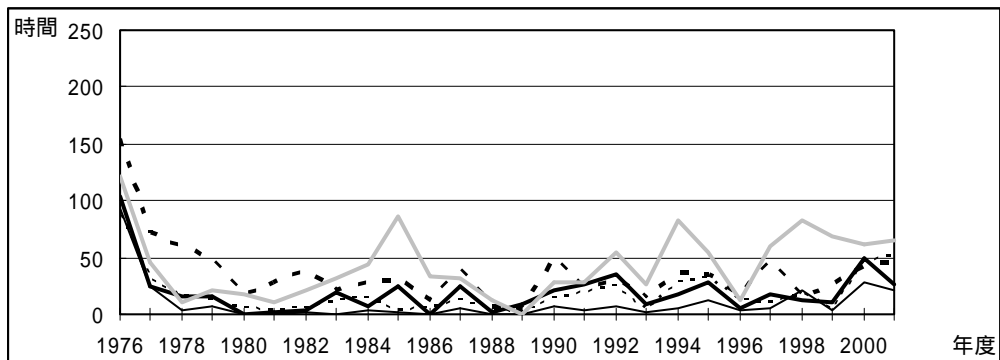


図 3.20.5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100～119ppb)

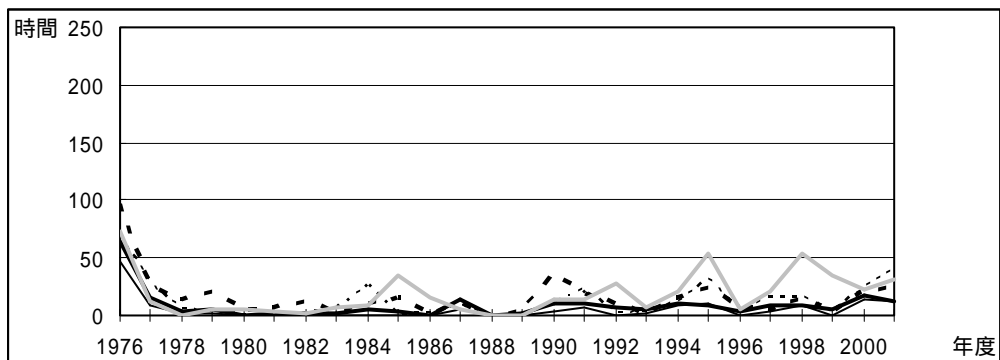


図 3.20.5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

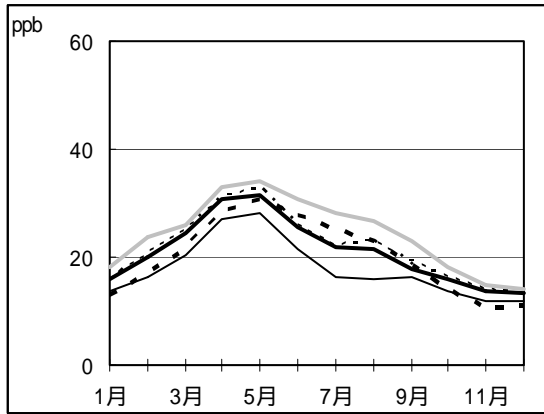


図 3.20.6 Ox 濃度の月別平均値

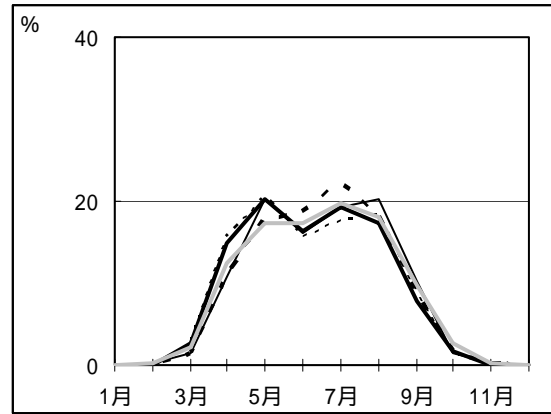


図 3.20.7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

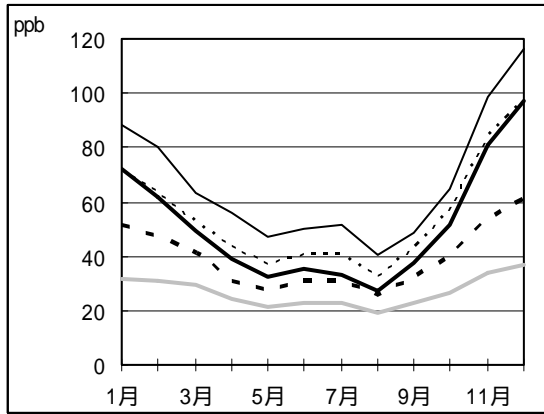


図 3.20.8 NOx 濃度の月別平均値

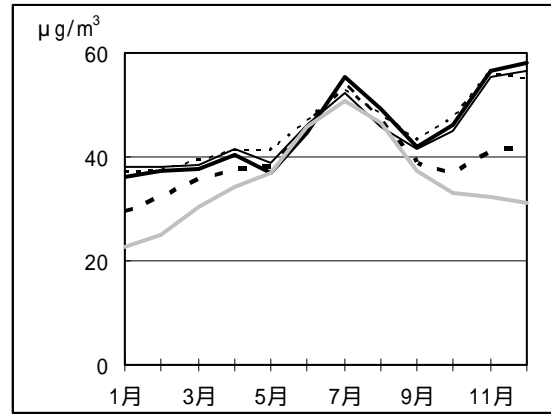


図 3.20.9 SPM 濃度の月別平均値

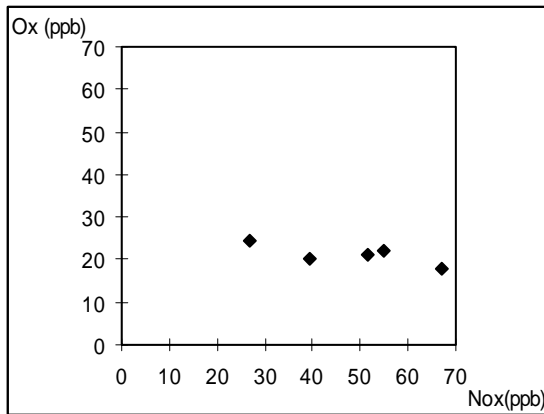


図 3.20.10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

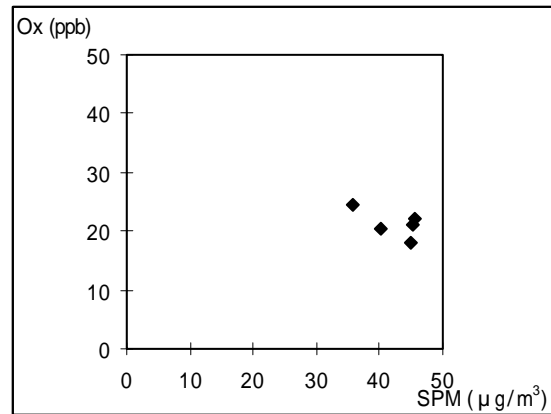


図 3.20.11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係

## 4. 総合解析

### 4.1 Ox濃度の経年変化

#### 4.1.1 Ox濃度年度平均値の経年変化

オキシダント濃度の1985年度から2001年度までの経年変動を調査した。集計は、オキシダント濃度の時間値を用いて、各年度における全日（1～24時データ）、昼間（6～20時データ）、夜間（21～5時データ）の年度平均値を算出した。評価対象測定局は、時間値がある表4.1.1の33自治体の測定局で、1985年度から2001年度の17年間のデータが全て有効測定時間（全日：6000時間、昼間：3750時間、夜間：2250時間）を満たした測定局である。

表 4.1.1 時間値データのある自治体とその収録期間

自治体コード	自治体名	データ収録期間(年度)	自治体コード	自治体名	データ収録期間(年度)
5	秋田	1999～2001	26	京都	1976～2001
8	茨城	1976～2001	27	大阪	1976～2001
9	栃木	1976～2001	28	兵庫	1976～2001
10	群馬	1976～2001	29	奈良	1976～2001
11	埼玉	1976～2001	30	和歌山	1977～2001
12	千葉	1976～2001	31	鳥取	1990～2001
13	東京	1976～2001	32	島根	1984～2001
14	神奈川	1976～2001	33	岡山	1976～2001
16	富山	1992～2001	34	広島	1976～2001
18	福井	1989～2001	35	山口	1976～2001
19	山梨	1999～2001	36	徳島	1974～2001
20	長野	1990～2001	37	香川	1985～2001
21	岐阜	1982～2001	38	愛媛	1990～2001
22	静岡	1983～2001	40	福岡	1976～2001
23	愛知	1976～2001	41	佐賀	1987～2001
24	三重	1976～2001	42	長崎	1976～2001
25	滋賀	1983～2001			

経年変動の評価は、各年度のオキシダント濃度平均値に最小二乗法による直線回帰を行い、その直線の傾き（以下、年変化率：S）を求めて行った。図4.1.1に評価対象測定局における全日、昼間、夜間別の年変化率ごとの頻度を示す。なお、評価対象測定局は一般環境大気測定局のみとした。

全日のオキシダント濃度は、評価対象測定局581局中、491局（84.5%）で経年的に上昇傾向（年変化率が正）を示し、そのうち295局が統計的有意水準95%で有意であった。

昼間と夜間に分けると、昼間のオキシダント濃度は、評価対象測定局581局中、483局（83.1%）で経年的に上昇傾向を示し、そのうち272局が統計的有意水準95%で有意であった。また、夜間のオキシダント濃度は、評価対象測定局563局中、479局（85.1%）で経年的に上昇傾向を示し、そのうち312局が統計的有意水準95%で有意であった。

年変化率の大きさを  $-0.3$  (ppb/year) 以下、  $-0.3$  より大きく  $0.0$  以下、  $0.0$  より大きく  $0.3$  以下、  $0.3$  より大きく  $0.6$  以下、  $0.6$  より大きい の5段階に分け、それぞれに該当する測定局の数を表4.1.2に、また、地域分布を図4.1.2と図4.1.3（統計的有意水準95%）



#### 4.1 Ox 濃度の経年変化

で有意な地点)に示した。

全日のオキシダント濃度の年変化率は、581 局中、 は 6 局(1.0%) は 84 局(14.5%) は 261 局(44.9%) は 184 局(31.7%) は 46 局(7.9%) 該当した。

昼間と夜間に分けると、昼間のオキシダント濃度の年変化率は、581 局中、 は 12 局(20.6%) は 86 局(14.8%) は 229 局(39.4%) は 169 局(29.1%) は 85 局(14.6%) 該当し、また、夜間のオキシダント濃度の年変化率は、563 局中、 は 3 局(0.5%)

は 81 局(14.4%) は 325 局(57.7%) は 142 局(25.2%) は 12 局(2.1%) 該当した。上昇率の大きい に該当する局数は、昼間が夜間より高い値となっている。

表 4.1.2 オキシダント年度平均濃度の年変化率ごとの局数(1985～2001 年度)

年変化率:S(ppb/year)	全日		昼間		夜間	
	局数	有意水準 95%で有意	局数	有意水準 95%で有意	局数	有意水準 95%で有意
S < -0.3	6	6	12	11	3	3
-0.3 < S < 0.0	84	13	86	7	81	15
0.0 < S < 0.3	261	69	229	32	325	158
0.3 < S < 0.6	184	180	169	155	142	142
0.6 < S	46	46	85	85	12	12
対象測定局総数	581		581		563	

#### 4.1.2 NO 濃度年度平均値の経年変化

NO は、オゾンの光化学生成過程やオゾンの破壊過程(NO とオゾンとの酸化反応)で、大気中のオゾン濃度の増減に大きな影響を与える。そこで、NO 濃度年平均値の 1985 年度から 2001 年度までの経年変動もあわせて調査した。集計は、NO 濃度の時間値を用いて、各年度における全日(1～24 時データ)、昼間(6～20 時データ)、夜間(21～5 時データ)の年平均値を算出した。評価対象測定局は、時間値がある表 4.1.1 の 33 自治体の測定局で、1985 年度から 2001 年度の 17 年間のデータが全て有効測定時間(全日:6000 時間、昼間:3750 時間、夜間:2250 時間)を満たした測定局である。一般環境大気測定局(以下、一般局)と自動車排出ガス測定局(以下、自排局)をそれぞれ分けて調査した。

経年変動の評価は、4.1.1 のオキシダントと同様に、各年度の NO 濃度平均値に最小二乗法による直線回帰を行い、その直線の傾き(以下、年変化率:S)を求めて行った。評価対象測定局における全日、昼間、夜間別の年変化率ごとの頻度を図 4.1.4(一般局)、図 4.1.5(自排局)に示す。年変化率の大きさを -0.3(ppb/year)以下、-0.3 より大きく 0.0 以下、0.0 より大きく 0.3 以下、0.3 より大きい、の 4 段階に分け、それぞれに該当する測定局の数を表 4.1.3(一般局)、表 4.1.4(自排局)に、また、一般局の地域分布を図 4.1.6、図 4.1.7(統計的有意水準 95%で有意な地点)に、自排局の地域分布を図 4.1.8、図 4.1.9(統計的有意水準 95%で有意な地点)に示した。

一般局の 1985 年度から 2001 年度における全日の NO 濃度は、評価対象測定局 682 局中、311 局(45.6%)で経年的に上昇傾向を示し、そのうち 148 局が統計的有意水準 95%で有意であった。昼間と夜間に分けると、昼間の NO 濃度は、評価対象測定局 683 局中、333 局(48.8%)で経年的に上昇傾向を示し、そのうち 160 局が統計的有意水準 95%で有意であっ

た。また、夜間の NO 濃度は、評価対象測定局 681 局中、274 局（40.2%）で上昇傾向を示し、そのうち 121 局が統計的有意水準 95% で有意であった。昼間、夜間とも一般局では、経年的に減少傾向を示す局の割合がやや大きかった。

自排局の 1985 年度から 2001 年度における全日の NO 濃度は、評価対象測定局 156 局中、125 局（80.1%）で減少傾向（年変化率が 0 以下）を示し、そのうち 105 局が統計的有意水準 95% で有意であった。昼間と夜間に分けると、昼間の NO 濃度は、評価対象測定局 156 局中、122 局（78.2%）で減少傾向を示し、そのうち 104 局が統計的有意水準 95% で有意であった。また、夜間のオキシダント濃度は、評価対象測定局 156 局中、126 局（80.8%）で減少傾向を示し、そのうち 106 局が統計的有意水準 95% で有意であった。昼間、夜間とも自排局では、減少傾向を示す局が多かった。

表 4.1.3 NO 年度平均濃度の年変化率ごとの局数 (1985～2001 年度: 一般局)

年変化率: S(ppb/year)	全日		昼間		夜間	
	局数	有意水準 95%で有意	局数	有意水準 95%で有意	局数	有意水準 95%で有意
傾き -0.3	129	126	100	95	158	154
-0.3 < 傾き 0.0	242	86	250	87	249	82
0.0 < 傾き 0.3	275	114	290	118	238	87
0.3 < 傾き	36	34	43	42	36	34
対象測定局総数	682		683		681	

表 4.1.4 NO 年度平均濃度の年変化率ごとの局数 (1985～2001 年度: 自排局)

年変化率: S(ppb/year)	全日		昼間		夜間	
	局数	有意水準 95%で有意	局数	有意水準 95%で有意	局数	有意水準 95%で有意
傾き -0.3	111	104	110	104	110	102
-0.3 < 傾き 0.0	14	1	12	0	16	4
0.0 < 傾き 0.3	12	1	15	1	13	0
0.3 < 傾き	19	9	19	12	17	13
対象測定局総数	156		156		156	

#### 4.1.3 Ox データの長期継続性について

オキシダント濃度の経年変動に影響を及ぼす要因として、測定地点の移動、測定方法の変更等が考えられるため、本研究では、研究参加機関に対しオキシダントデータの継続性に関する調査も実施した。各機関の回答をみると、データの継続性に問題はないと判断した機関もあったが、データの継続性に問題があると判断した機関では、その理由として、測定地点の移動、測定高度の変更、測定方法の変更、未修正データの混入などを挙げた。なお、測定地点の移動、測定高度の変更、未修正データの混入があった地点については、4.1.2 と 4.1.3 の解析から除外した。

測定方法については、オキシダント計は吸光光度法（湿式）、紫外線吸収法（乾式）が今まで主に用いられている。紫外線吸収法は 1996 年度から大気常時監視での使用が認められるようになったが、吸光光度法から紫外線吸収法の測定機に更新したとき、データの不連続が生じたと判断した機関があった。また、吸光光度法については、向流吸収管自動洗浄装置付き

#### 4.1 Ox 濃度の経年変化

---

の測定機が徐々に普及してきたが、その装置の有無により、データの不連続が生じたと判断した機関があった。なお、機器更新による測定方法の変更は、どの自治体においてもあるが、測定局周辺や局舎内の環境等により、測定方法の変更による影響の度合いが異なることも考えられ、今後、その影響について詳細な検討が必要と考えられる。

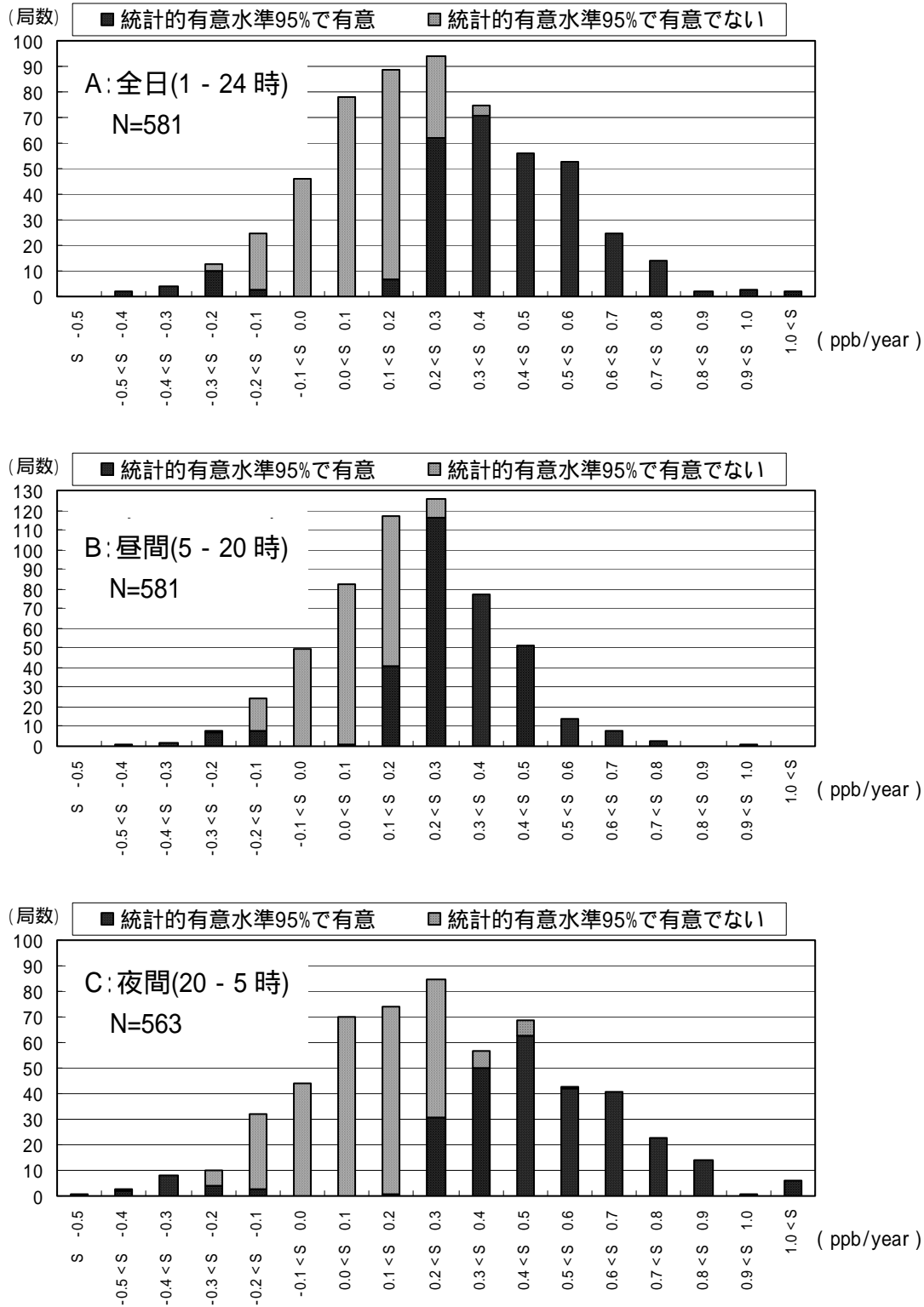


図 4.1.1 1985 ~ 2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率(S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の頻度分布

#### 4.1 Ox 濃度の経年変化

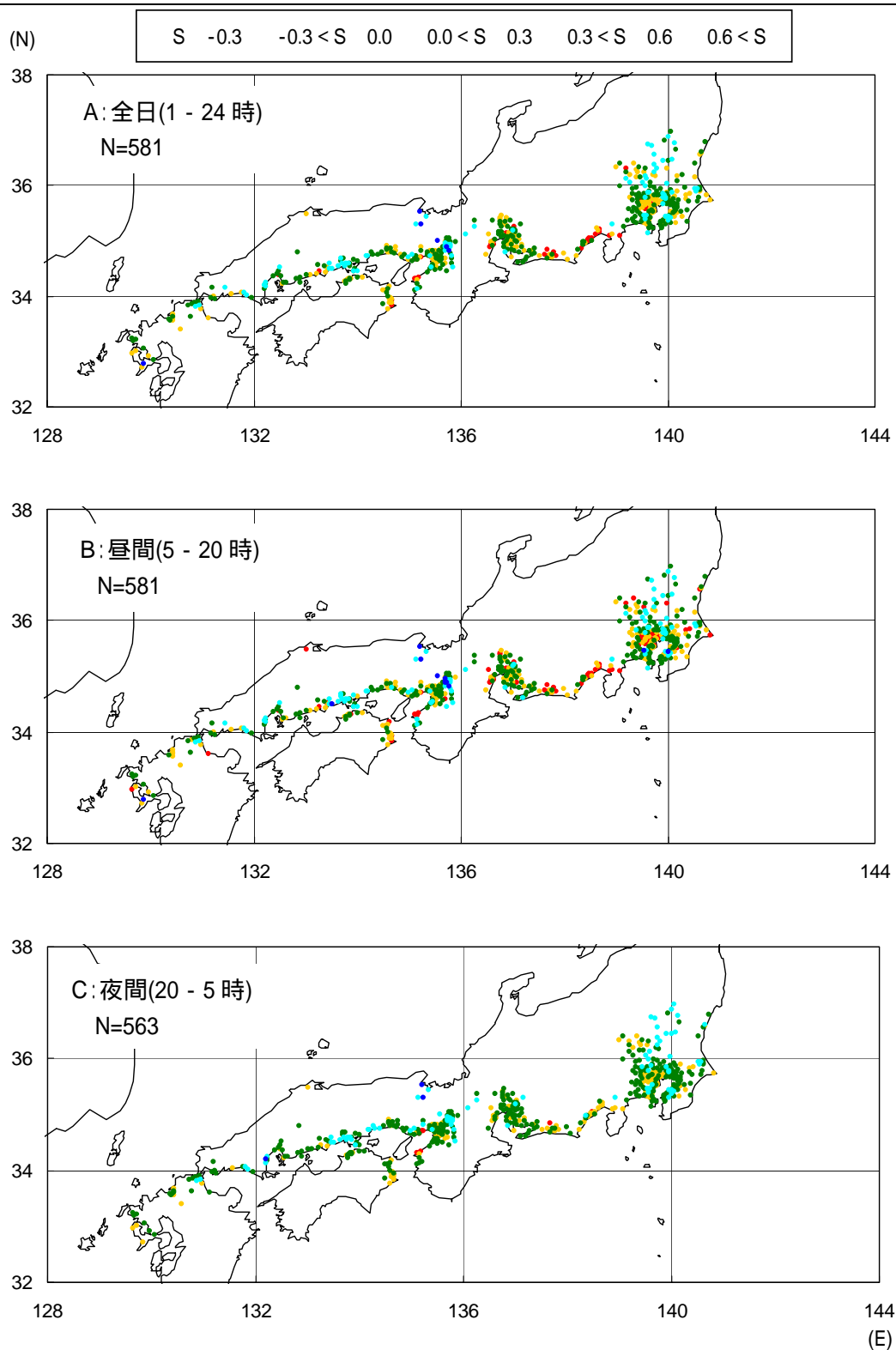


図 4.1.2 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率(S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布

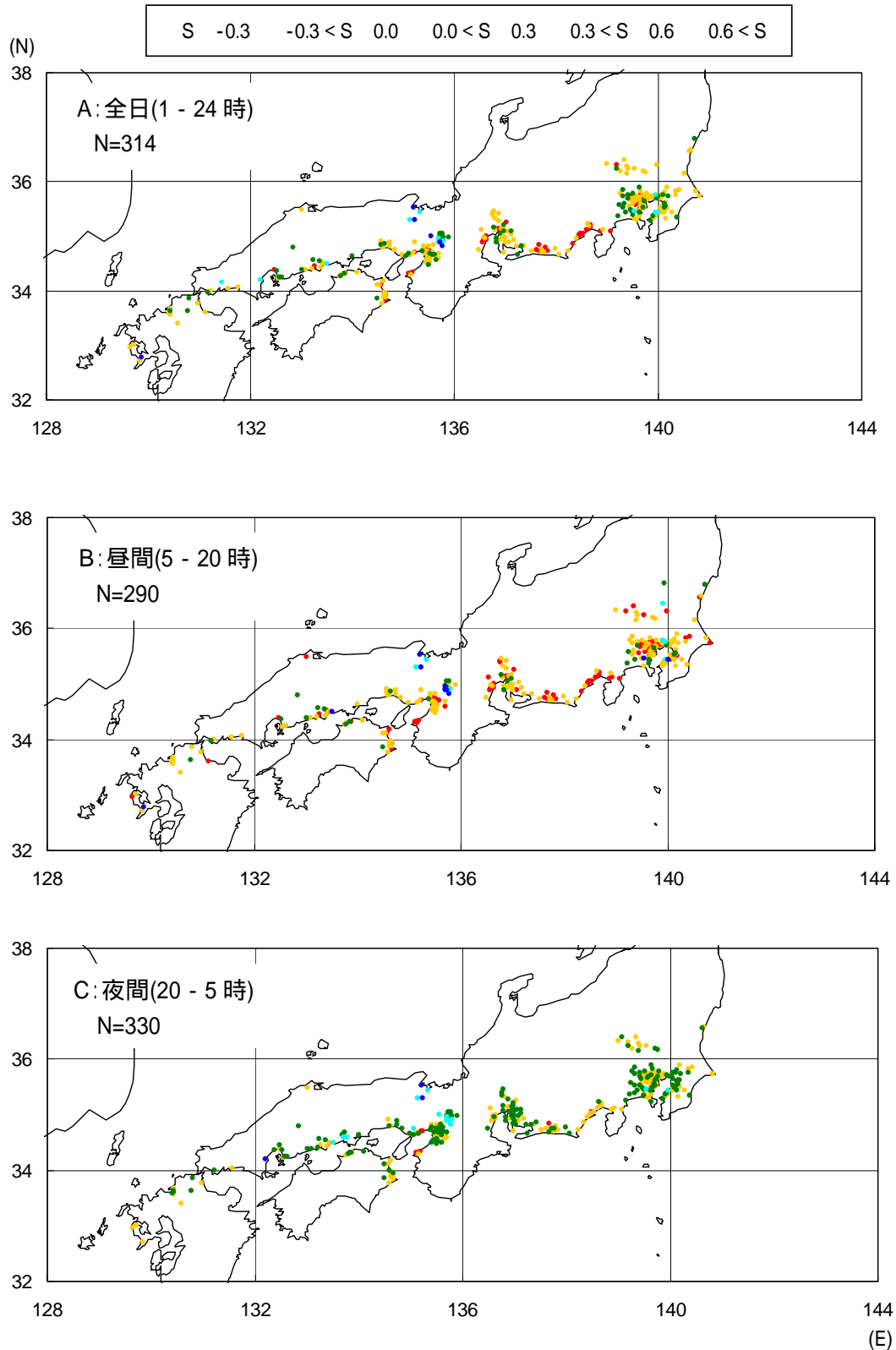


図 4.1.3 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別オキシダント年度平均濃度の年変化率(S: ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布(統計的有意水準 95%で有意な地点)

## 4.1 Ox 濃度の経年変化

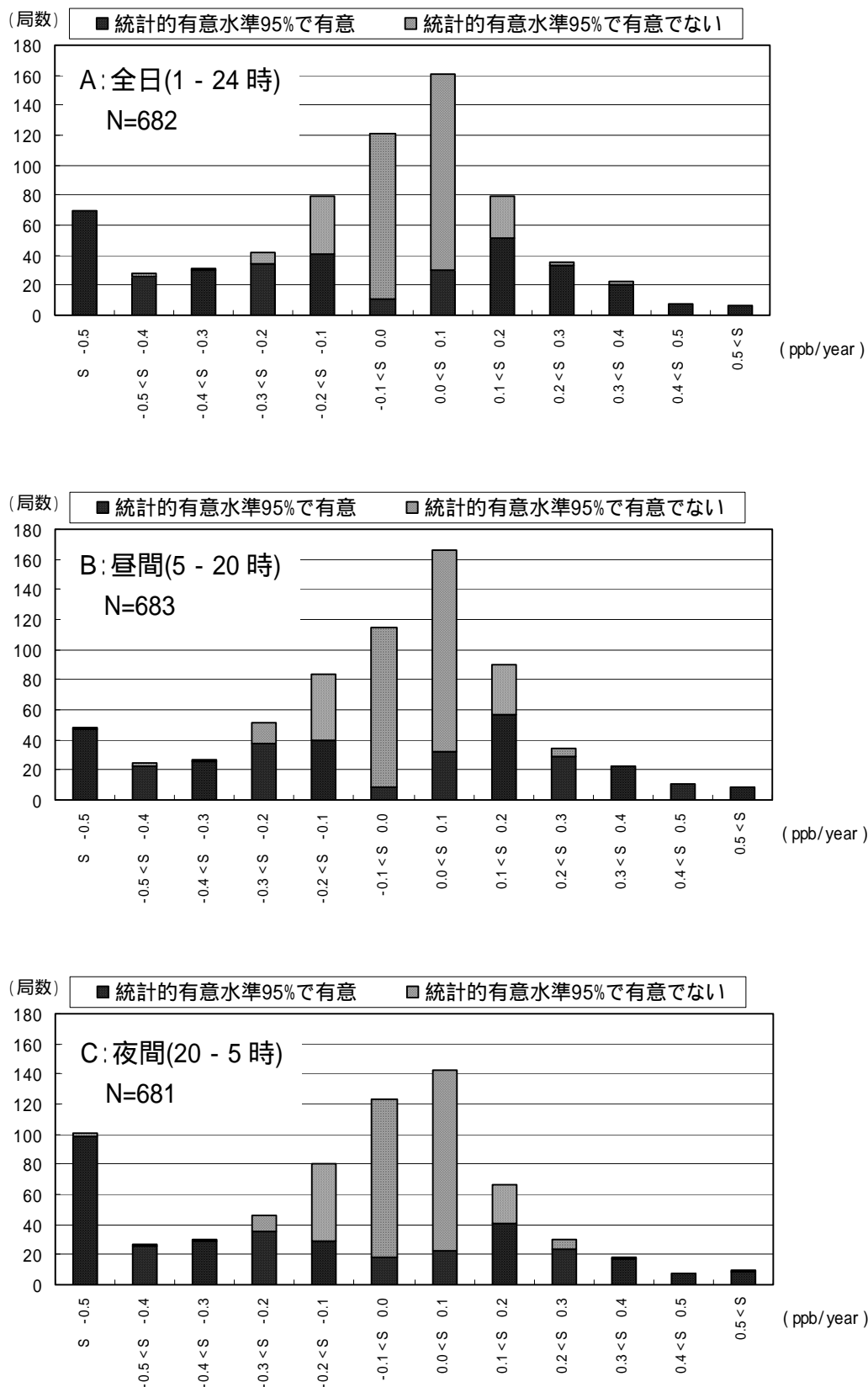


図 4.1.4 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別 NO 年度平均濃度の年変化率 (S:ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の頻度分布(一般環境大気測定局)

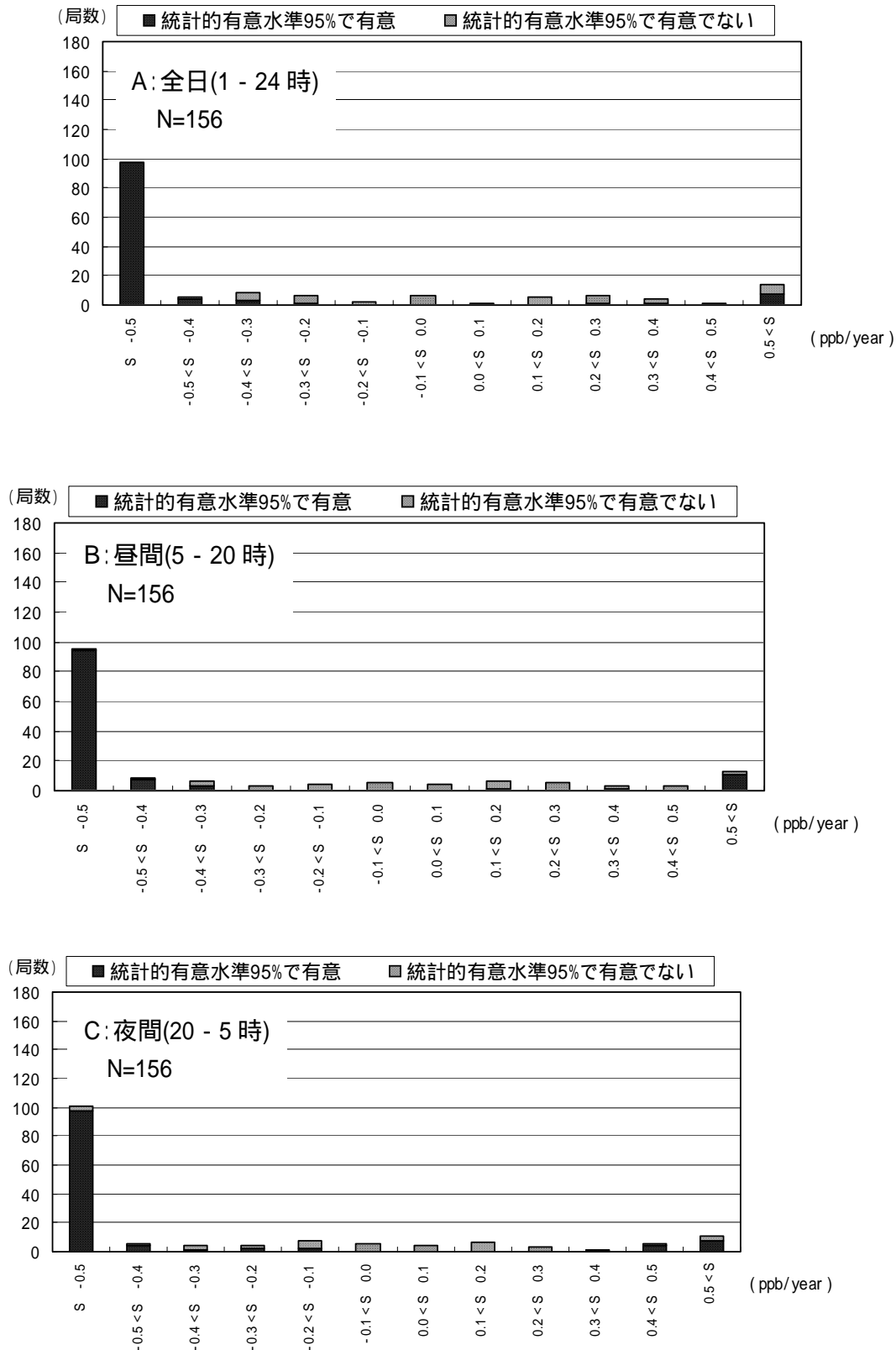


図 4.1.5 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別 NO 年度平均濃度の年変化率 (S:ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の頻度分布(自動車排出ガス測定局)



#### 4.1 Ox 濃度の経年変化

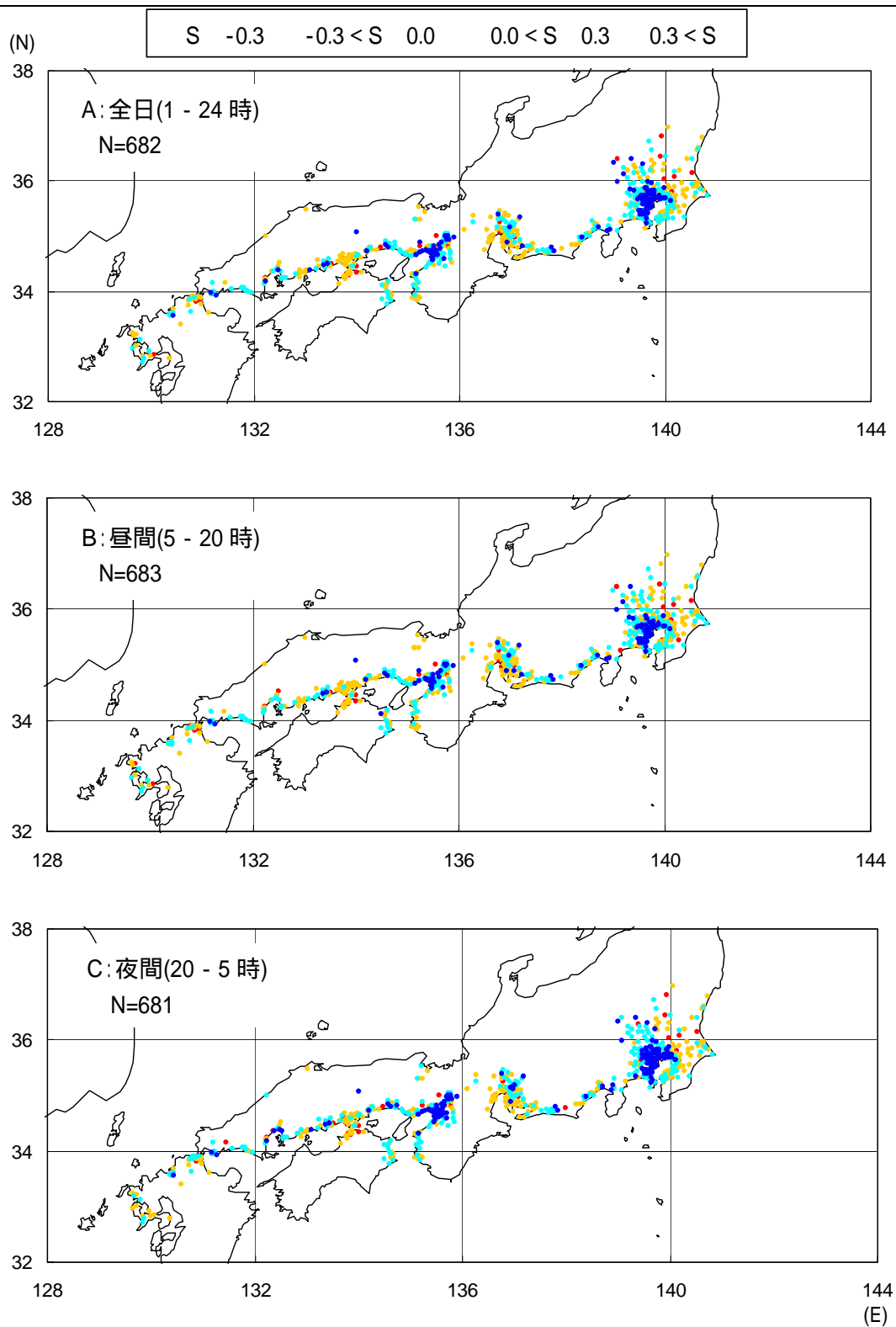


図 4.1.6 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別 NO 年度平均濃度の年変化率 (S:ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (一般環境大気測定局)

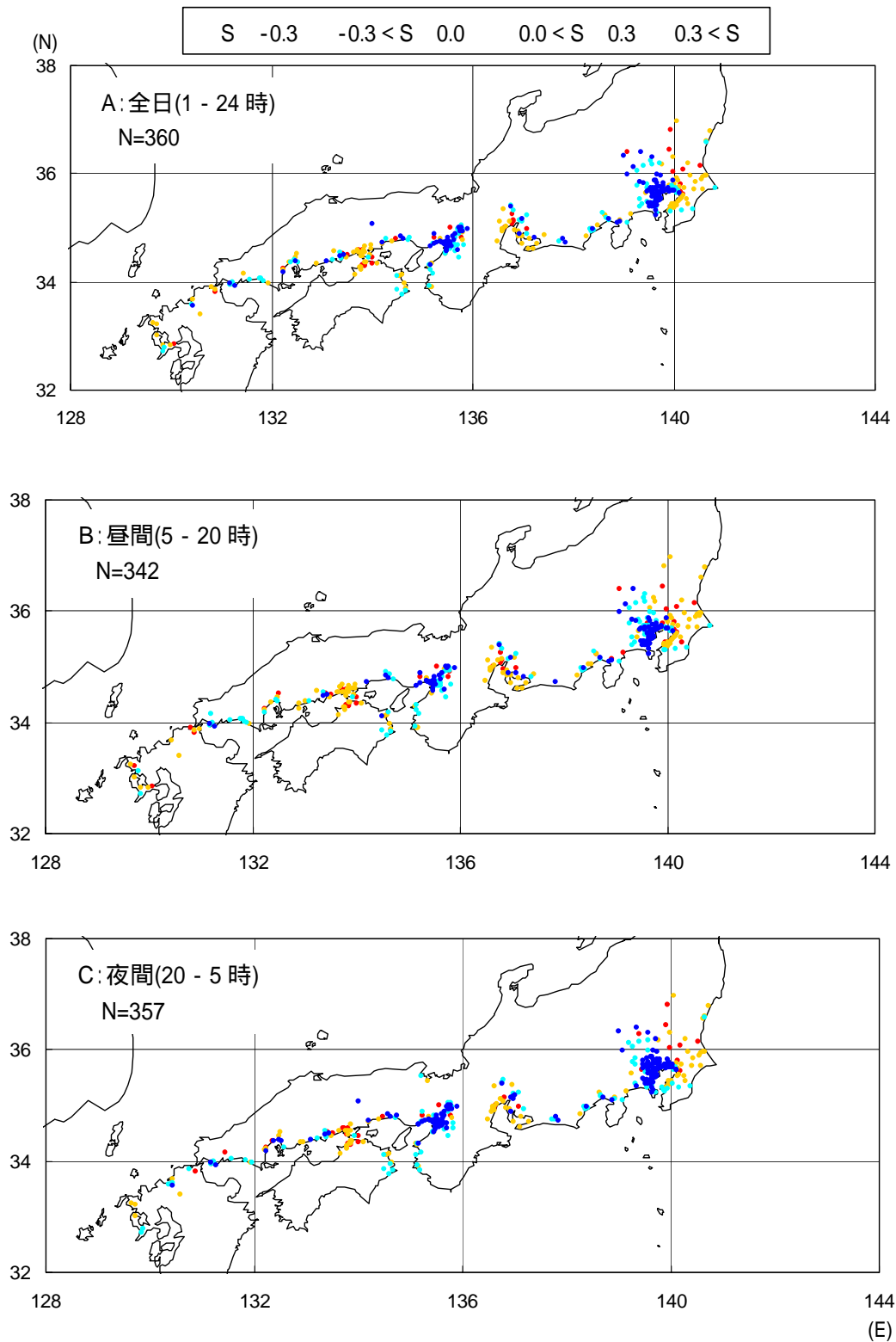


図 4.1.7 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別 NO 年度平均濃度の年変化率 (S:ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (一般環境大気測定局 : 統計的有意水準 95%で有意な地点)

4.1 Ox 濃度の経年変化

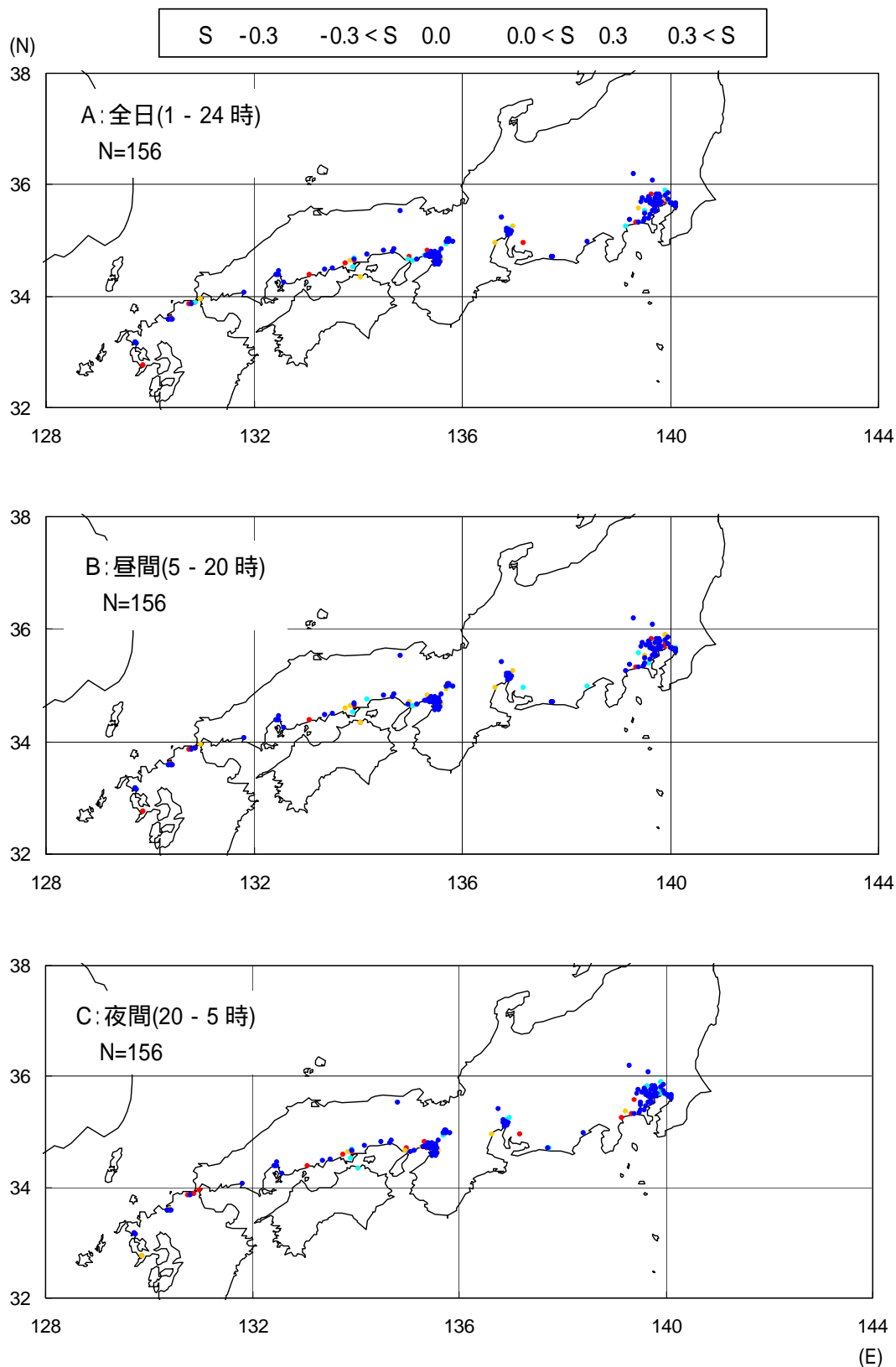


図 4.1.8 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別 NO 年度平均濃度の年変化率 (S:ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (自動車排出ガス測定局)

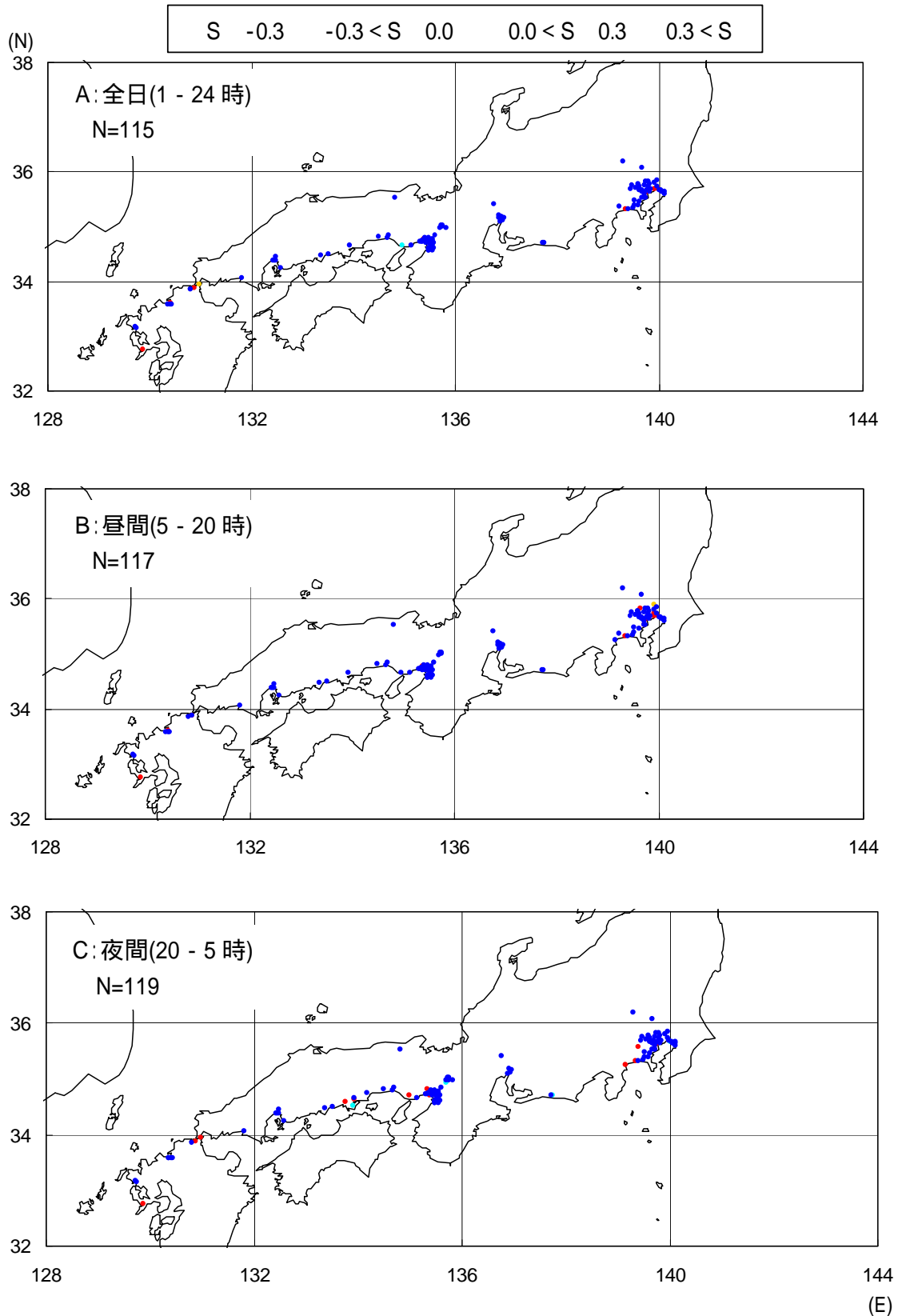


図 4.1.9 1985～2001 年度における全日(A)、昼間(B)、夜間(C)別 NO 年度平均濃度の年変化率 (S:ppb/year 年度と年度平均濃度との直線回帰式の傾き)の地域分布 (自動車排出ガス測定局: 統計的有意水準 95%で有意な地点)

---

### 4.2 O<sub>x</sub>濃度の月別変化

オキシダント濃度月平均値の1985年度から2001年度までの月別変化パターンを調査した。集計は、オキシダント濃度の環境省報告値を用いて、各年度における昼間(6~20時データ)の1時間値の月平均値から、1985年度から2001年度までの累年値を算出した。対象測定局は、全国の測定局で、1985年度から2001年度(17年間)のうち、年間有効測定時間数(昼間:3750時間)を満たしている年度が10年以上ある局である。

月別変化パターンは、上記の対象測定局の累年値を用いて、47都道府県別に集計し、都道府県別平均値を求め、その結果を表4.2.1~4.2.47及び図4.2.1~4.2.47に示した。

月別変化パターンは、大きく分けると、オキシダント濃度が、1)春に高くなり、夏に減少し、秋にやや上昇するパターン(2山タイプ)、2)春に高く、夏にやや減少していくが顕著な減少が見られないまま、冬にかけて減少するパターン(1山タイプ)に大別され、1)の2山タイプは南日本に多く見られる。

都道府県別のオキシダント濃度月別平均値は、いずれにおいても4月または5月に最も高くなる。5月の都道府県別の平均値は、高い順に10番目まで示すと、島根県50ppb(表4.2.32)、富山県48ppb(表4.2.16)、石川県48ppb(表4.2.17)、秋田県46ppb(表4.2.5)、三重県45ppb(表4.2.24)、青森県44ppb(表4.2.2)、山形県44ppb(表4.2.6)、山梨県43ppb(表4.2.19)、鳥取県43ppb(表4.2.31)、高知県43ppb(表4.2.39)の順となり、日本海側で高くなる傾向がみられた。

また、3.基本解析で研究参加自治体の選定5局についてNO<sub>x</sub>濃度とオキシダント濃度(全日)の関係を調査したが、各自治体の結果をまとめたものを図4.2.48に示す。NO<sub>x</sub>濃度が低い地域では、オキシダント濃度が高くなる傾向がみられた。

1985～2001年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.1 北海道

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	30	13	23	14
2	34	16	26	14
3	43	24	35	14
4	46	28	39	21
5	44	25	37	21
6	35	16	28	21
7	27	10	21	21
8	24	9	19	21
9	26	12	21	14
10	27	11	22	14
11	27	12	21	14
12	27	13	21	14

図 4.2. 北海道

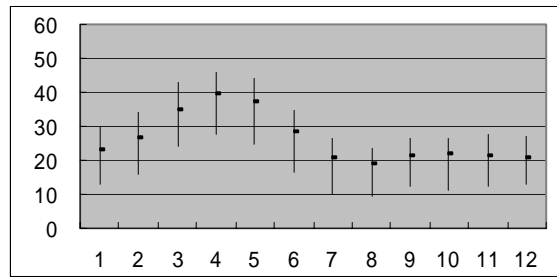


表 4.2.2 青森県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	40	24	32	2
2	44	29	37	2
3	48	35	42	2
4	53	40	47	2
5	50	37	44	2
6	38	28	33	2
7	28	20	24	2
8	28	19	23	2
9	33	20	26	2
10	36	22	29	2
11	36	22	29	2
12	36	23	29	2

図 4.2.2 青森県

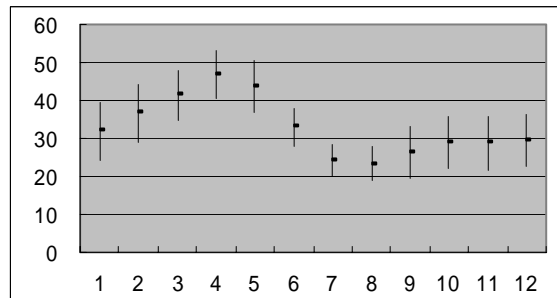


表 4.2.3 岩手県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1				0
2				0
3				0
4				0
5				0
6				0
7				0
8				0
9				0
10				0
11				0
12				0

図 4.2.3 岩手県

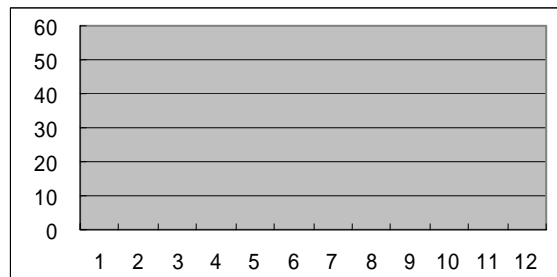


表 4.2.4 宮城県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	37	22	28	10
2	42	27	33	11
3	47	33	38	11
4	51	35	41	10
5	47	32	39	10
6	38	25	31	10
7	29	18	24	10
8	26	17	22	10
9	30	17	22	10
10	34	19	24	10
11	33	19	23	10
12	34	19	24	10

図 4.2.4 宮城県

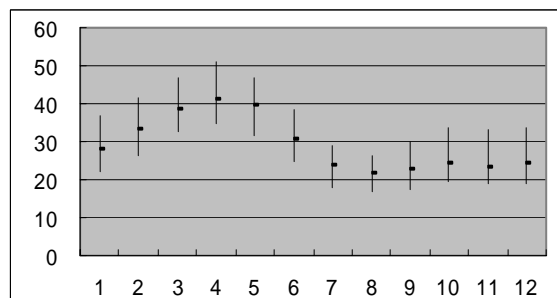
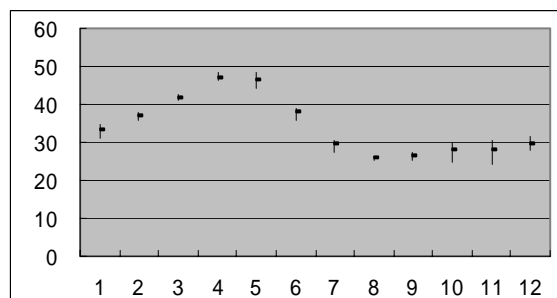


表 4.2.5 秋田県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	35	31	33	4
2	38	36	37	4
3	42	41	41	4
4	48	46	47	4
5	48	44	46	4
6	39	36	38	4
7	31	27	29	4
8	26	26	26	4
9	27	25	26	4
10	30	25	28	4
11	30	24	28	4
12	32	28	30	4

表 4.2.5 秋田県



## 4.2 Ox 濃度の月別変化

### 1985～2001 年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.6 山形県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	36	19	29	5
2	38	23	33	5
3	43	31	38	5
4	50	37	44	5
5	51	36	44	5
6	43	31	35	5
7	31	23	26	5
8	30	21	25	5
9	30	21	24	5
10	32	19	25	5
11	30	16	23	5
12	31	17	25	5

図 4.2.6 山形県

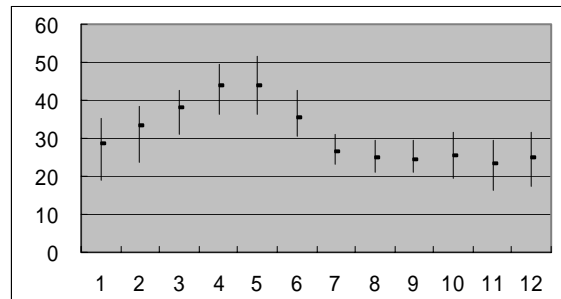


表 4.2.7 福島県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	37	22	27	25
2	41	25	32	25
3	46	29	36	25
4	49	33	41	25
5	48	30	39	25
6	40	23	30	25
7	30	17	21	25
8	29	14	19	25
9	28	15	20	25
10	31	15	22	25
11	31	14	21	25
12	34	17	23	25

図 4.2.7 福島県

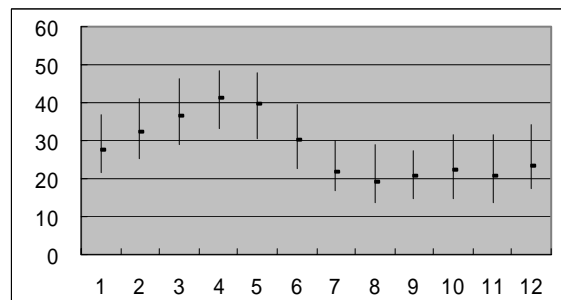


表 4.2.8 茨城県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	31	17	24	30
2	36	23	30	31
3	44	31	37	31
4	51	36	44	30
5	50	38	43	30
6	41	29	35	30
7	33	22	28	30
8	30	19	25	30
9	31	22	26	30
10	34	20	27	30
11	31	15	23	29
12	31	14	21	30

図 4.2.8 茨城県

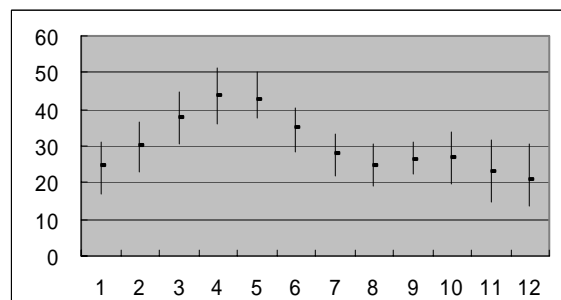


表 4.2.9 栃木県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	28	16	22	18
2	40	19	28	19
3	41	27	34	19
4	43	34	40	18
5	44	35	40	18
6	41	31	36	18
7	38	23	30	18
8	32	19	25	18
9	26	19	23	18
10	26	18	22	18
11	23	13	18	18
12	24	14	18	18

図 4.2.9 栃木県

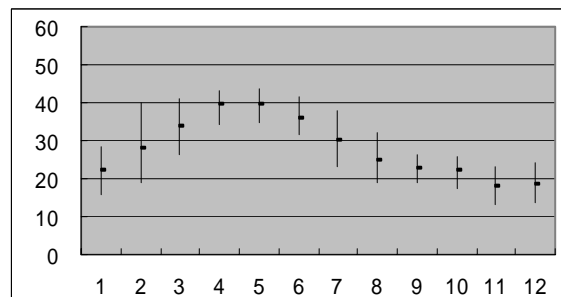
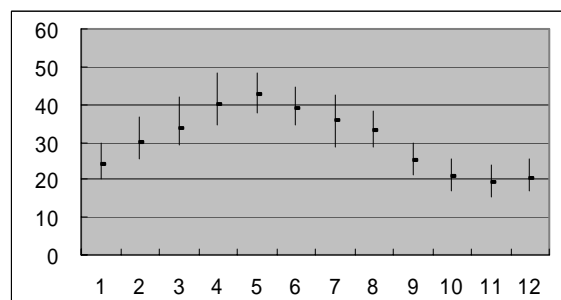


表 4.2.10 群馬県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	30	20	24	12
2	36	26	30	12
3	42	29	33	12
4	49	35	40	12
5	48	37	42	12
6	45	34	39	12
7	42	29	35	12
8	38	29	33	12
9	30	21	25	12
10	25	17	21	12
11	24	15	19	12
12	26	17	20	12

図 4.2.10 群馬県



## 1985～2001年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.11 埼玉県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	24	11	17	52
2	29	15	21	52
3	35	19	26	52
4	41	26	33	52
5	44	25	36	52
6	42	24	34	52
7	39	22	30	52
8	35	20	27	52
9	27	16	21	52
10	23	13	18	52
11	19	10	14	52
12	20	10	14	52

図 4.2.11 埼玉県

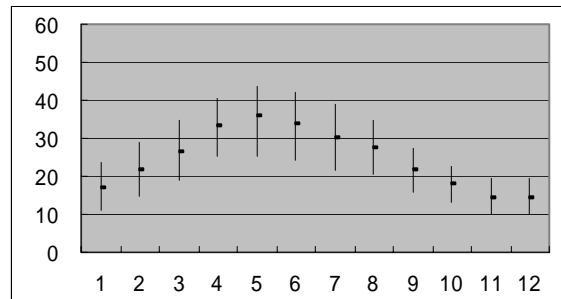


表 4.2.12 千葉県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	30	13	20	72
2	35	16	25	72
3	43	21	33	72
4	52	25	41	72
5	49	26	40	72
6	40	21	33	72
7	31	16	25	72
8	27	16	22	72
9	29	12	23	72
10	32	12	22	72
11	30	10	18	72
12	27	11	17	72

図 4.2.12 千葉県

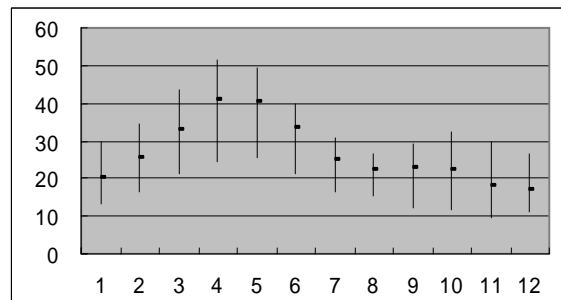


表 4.2.13 東京都

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	23	12	16	39
2	28	14	20	39
3	34	16	26	39
4	42	19	33	39
5	44	19	35	39
6	39	15	30	39
7	35	13	26	39
8	33	13	25	39
9	27	12	21	39
10	23	11	18	39
11	19	9	14	39
12	20	10	13	39

図 4.2.13 東京都

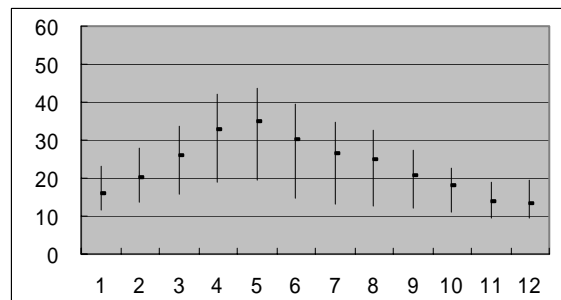


表 4.2.14 神奈川県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	25	12	18	45
2	30	14	22	45
3	37	18	27	45
4	47	23	34	45
5	48	22	35	45
6	40	15	29	45
7	32	12	23	45
8	31	10	21	45
9	29	10	20	45
10	28	10	19	45
11	23	11	16	45
12	21	9	16	45

図 4.2.14 神奈川県

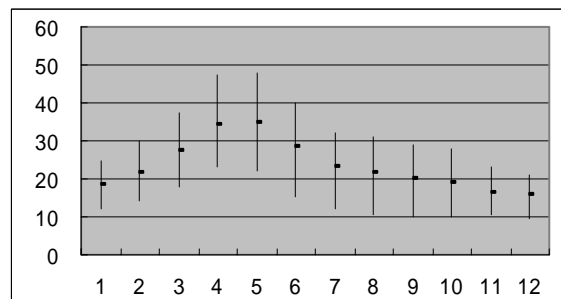
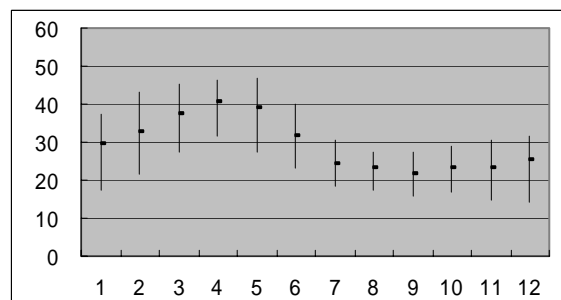


表 4.2.15 新潟県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	37	18	29	24
2	43	21	33	24
3	46	27	38	24
4	47	31	40	24
5	47	28	39	24
6	40	23	32	24
7	31	18	24	24
8	27	18	23	24
9	28	16	21	24
10	29	17	23	24
11	31	15	23	24
12	32	14	25	24

図 4.2.15 新潟県





## 4.2 Ox 濃度の月別変化

### 1985～2001 年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.16 富山県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	35	21	26	23
2	42	26	32	23
3	47	34	39	23
4	50	43	47	13
5	51	44	48	13
6	43	38	41	13
7	36	29	32	18
8	36	28	32	18
9	34	26	30	18
10	32	23	28	21
11	28	20	24	21
12	33	19	23	23

表 4.2.16 富山県

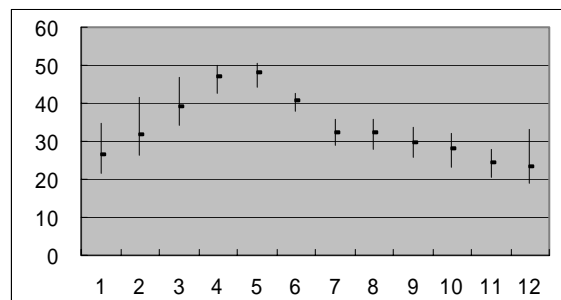


表 4.2.17 石川県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	37	24	31	17
2	42	28	35	17
3	49	33	41	17
4	57	39	48	17
5	56	39	48	17
6	46	33	40	17
7	37	24	31	17
8	36	25	31	17
9	36	23	29	17
10	36	23	29	17
11	35	21	27	17
12	35	21	27	17

表 4.2.17 石川県

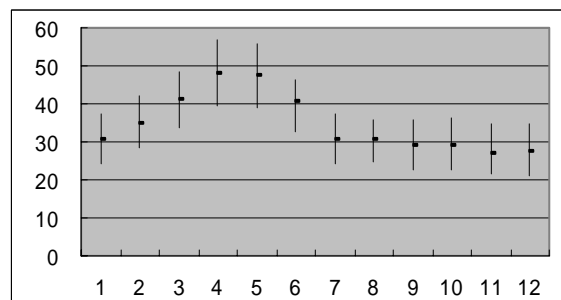


表 4.2.18 福井県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	32	18	24	14
2	38	24	29	14
3	41	30	35	14
4	45	34	39	14
5	46	35	40	14
6	38	28	33	14
7	30	21	24	14
8	30	20	24	14
9	29	19	23	14
10	30	18	23	14
11	28	16	20	14
12	28	16	21	14

表 4.2.18 福井県

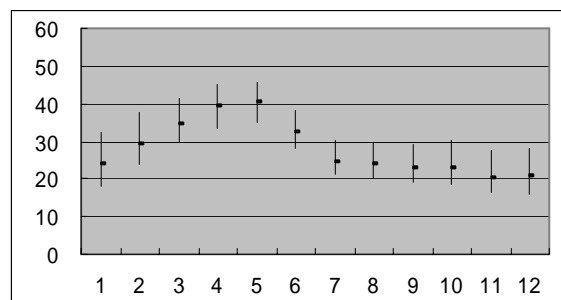


表 4.2.19 山梨県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	26	16	20	6
2	34	22	27	6
3	36	26	30	6
4	46	37	41	6
5	48	40	43	6
6	41	35	38	6
7	38	31	34	6
8	32	28	30	6
9	29	22	26	6
10	24	17	21	6
11	24	14	18	6
12	23	13	17	6

表 4.2.19 山梨県

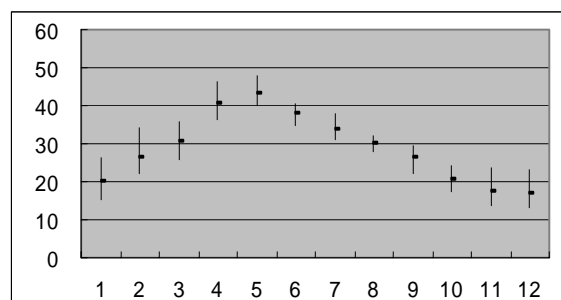
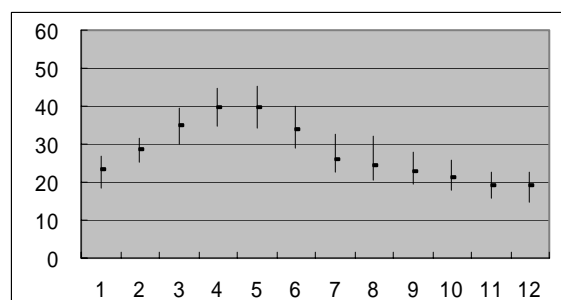


表 4.2.20 長野県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	27	19	23	15
2	32	25	29	15
3	39	30	35	15
4	45	35	39	15
5	45	34	39	15
6	40	29	34	15
7	32	23	26	15
8	32	21	24	15
9	28	19	23	15
10	26	18	21	15
11	23	16	19	15
12	22	15	19	15

表 4.2.20 長野県



## 1985～2001年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.21 静岡県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	18	12	15	9
2	23	14	19	9
3	29	19	24	9
4	37	28	32	9
5	41	32	35	9
6	35	28	31	9
7	29	21	25	9
8	29	21	25	9
9	25	18	21	9
10	20	15	17	9
11	15	10	13	9
12	16	9	12	9

図 4.2.21 静岡県

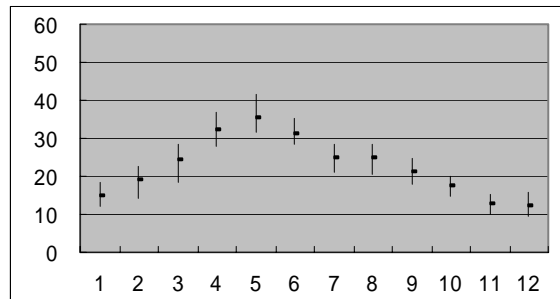


表 4.2.22 岐阜県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	33	15	23	45
2	37	20	28	45
3	41	23	33	45
4	49	27	40	45
5	48	27	40	45
6	41	23	34	45
7	31	19	26	45
8	31	17	25	45
9	33	18	26	45
10	33	18	25	45
11	30	14	21	45
12	29	13	20	45

図 4.2.22 岐阜県

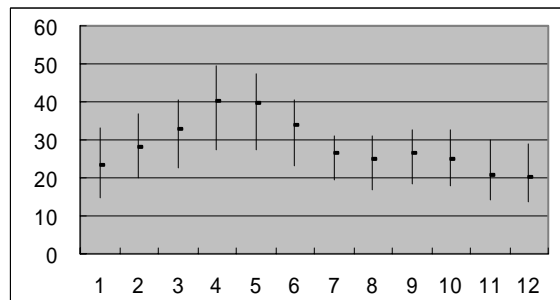


表 4.2.23 愛知県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	29	11	19	81
2	33	14	24	81
3	41	19	30	81
4	50	21	37	81
5	50	24	37	81
6	42	17	31	81
7	36	17	25	81
8	35	17	24	81
9	33	16	23	81
10	31	11	19	81
11	26	9	15	81
12	25	8	16	81

図 4.2.23 愛知県

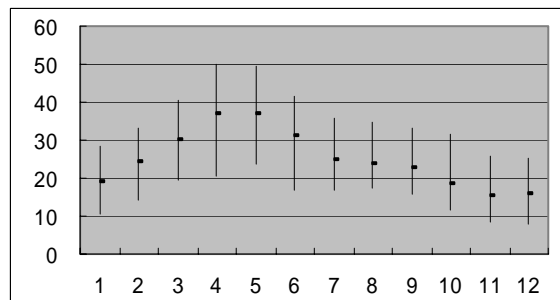


表 4.2.24 三重県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	34	20	27	21
2	41	23	32	21
3	45	29	37	21
4	54	35	44	21
5	52	38	45	21
6	44	32	37	21
7	37	24	28	21
8	33	24	27	21
9	35	23	28	21
10	36	20	27	21
11	30	17	23	21
12	32	16	22	21

図 4.2.24 三重県

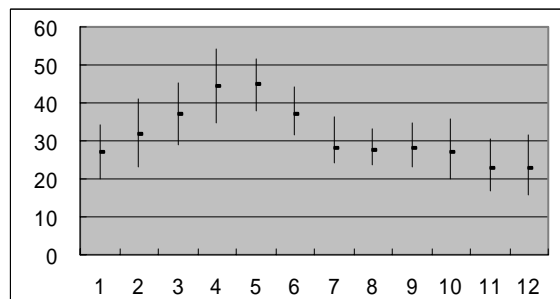
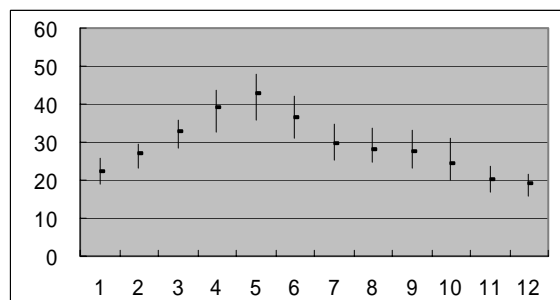


表 4.2.25 滋賀県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	26	19	22	8
2	29	23	27	8
3	36	28	33	8
4	44	33	39	8
5	48	36	42	8
6	42	31	36	8
7	35	25	30	8
8	34	25	28	8
9	33	23	27	8
10	31	20	24	8
11	23	17	20	8
12	21	16	19	8

図 4.2.25 滋賀県



## 4.2 Ox 濃度の月別変化

### 1985～2001 年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.26 京都府

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	26	15	18	24
2	30	17	22	24
3	37	24	28	24
4	45	29	36	24
5	47	29	37	24
6	42	26	33	24
7	34	20	26	24
8	34	19	25	24
9	32	18	24	24
10	29	16	21	24
11	24	13	17	24
12	23	12	15	24

図 4.2.26 京都府

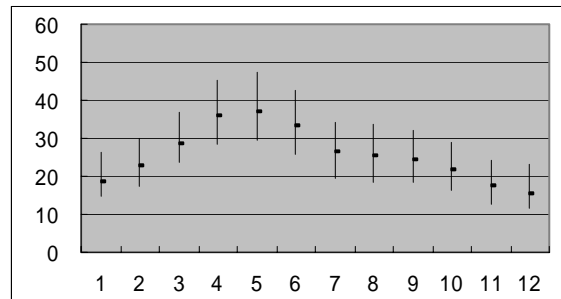


表 4.2.27 大阪府

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	31	15	20	62
2	32	16	22	62
3	37	18	27	62
4	45	25	34	60
5	46	27	36	61
6	42	24	32	61
7	36	17	27	62
8	38	20	29	62
9	38	19	27	62
10	37	16	23	62
11	32	12	18	62
12	29	11	17	62

図 4.2.27 大阪府

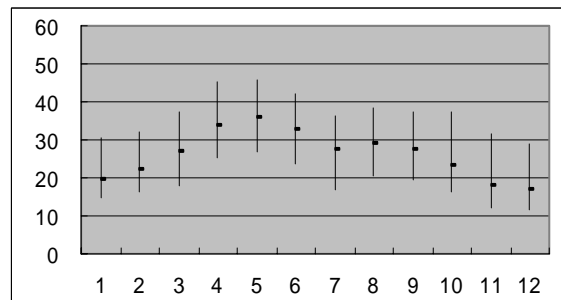


表 4.2.28 兵庫県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	28	15	21	47
2	34	17	24	47
3	41	21	29	47
4	48	26	35	49
5	49	26	36	49
6	44	22	33	49
7	36	19	26	49
8	35	20	27	49
9	37	20	27	49
10	34	16	24	49
11	28	13	19	47
12	25	12	17	47

図 4.2.28 兵庫県

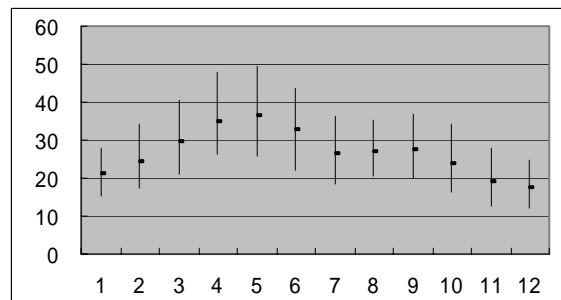


表 4.2.29 奈良県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	24	18	21	7
2	27	21	25	7
3	33	27	30	7
4	41	34	39	7
5	44	38	40	7
6	40	36	37	7
7	32	29	31	7
8	30	28	29	7
9	26	24	25	7
10	23	20	21	7
11	19	17	18	7
12	20	16	18	7

図 4.2.29 奈良県

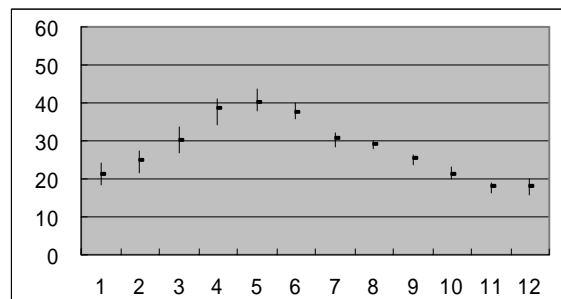
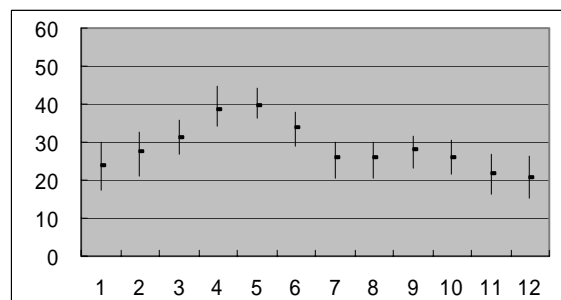


表 4.2.30 和歌山県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	30	17	24	13
2	33	21	27	13
3	36	27	31	13
4	45	34	38	13
5	44	36	40	13
6	38	29	34	13
7	30	20	26	13
8	30	20	26	13
9	32	23	28	13
10	30	22	26	13
11	27	16	21	13
12	27	15	20	13

図 4.2.30 和歌山県



## 1985～2001年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.31 鳥取県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	29	26	28	2
2	34	28	31	2
3	41	35	38	2
4	49	41	45	2
5	47	39	43	2
6	39	34	37	2
7	26	21	24	2
8	26	22	24	2
9	29	25	27	2
10	30	24	27	2
11	27	23	25	2
12	26	22	24	2

図 4.2.31 鳥取県

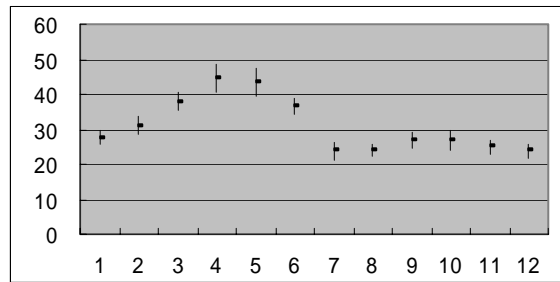


表 4.2.32 島根県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	35	34	35	2
2	40	39	39	2
3	46	41	44	2
4	52	50	51	2
5	52	48	50	2
6	45	39	42	2
7	30	25	28	2
8	30	26	28	2
9	33	32	32	2
10	34	34	34	2
11	33	30	31	2
12	34	31	32	2

図 4.2.32 島根県

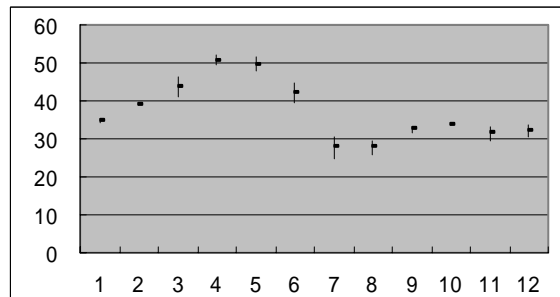


表 4.2.33 岡山県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	27	14	23	22
2	32	16	26	22
3	38	21	30	38
4	44	27	36	38
5	45	30	38	38
6	42	28	35	38
7	34	24	29	38
8	33	25	29	38
9	32	24	29	38
10	30	19	25	38
11	25	14	21	22
12	23	13	20	22

図 4.2.33 岡山県

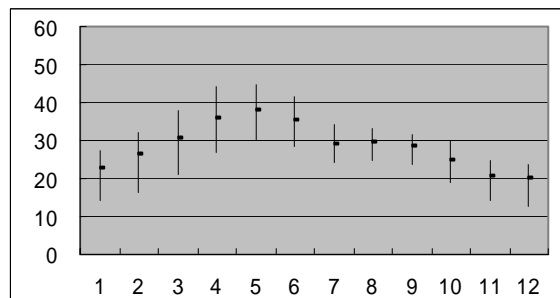


表 4.2.34 広島県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	30	16	23	25
2	34	18	26	25
3	38	24	31	25
4	44	26	36	25
5	47	27	39	25
6	43	27	36	25
7	36	23	29	25
8	37	23	31	25
9	37	23	30	25
10	35	18	27	25
11	29	13	21	25
12	28	13	20	25

図 4.2.34 広島県

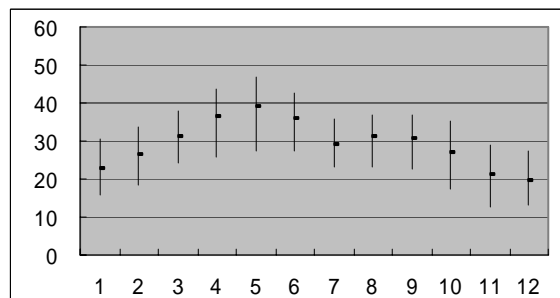
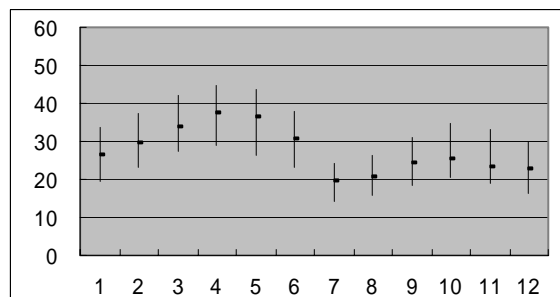


表 4.2.35 山口県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	34	20	26	18
2	37	23	30	18
3	42	27	34	18
4	45	29	37	18
5	44	26	36	18
6	38	23	31	18
7	24	14	19	18
8	26	16	20	18
9	31	19	24	18
10	35	20	25	18
11	33	19	23	18
12	30	16	22	18

図 4.2.35 山口県



## 4.2 Ox 濃度の月別変化

### 1985～2001 年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.36 徳島県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	36	19	29	16
2	42	25	34	16
3	46	28	38	16
4	51	36	43	16
5	50	36	43	16
6	41	27	35	16
7	30	19	25	16
8	27	17	23	16
9	35	22	28	16
10	38	23	30	16
11	33	18	25	16
12	33	17	25	16

図 4.2.36 徳島県

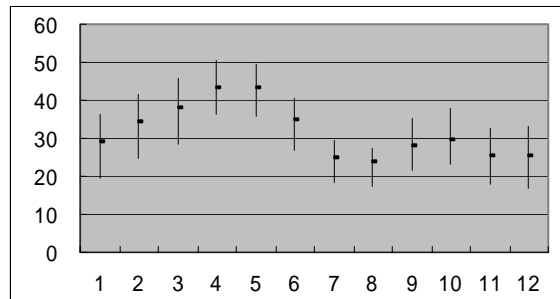


表 4.2.37 香川県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	25	17	22	12
2	28	18	25	12
3	31	20	27	12
4	37	25	31	12
5	37	24	31	12
6	33	20	27	12
7	26	15	20	12
8	27	15	21	12
9	26	17	22	12
10	24	15	21	12
11	21	14	19	12
12	22	14	19	12

図 4.2.37 香川県

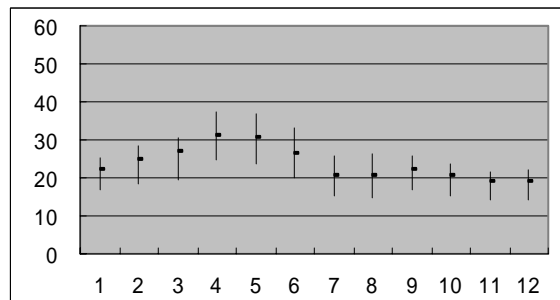


表 4.2.38 愛媛県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	26	21	23	8
2	28	25	26	8
3	33	27	30	8
4	37	31	33	8
5	37	30	34	8
6	33	26	31	8
7	27	21	24	8
8	29	22	25	8
9	29	21	24	8
10	26	19	23	8
11	22	16	20	8
12	22	18	20	8

図 4.2.38 愛媛県

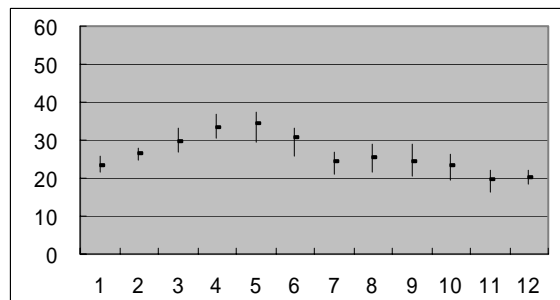


表 4.2.39 高知県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	21	21	21	1
2	26	26	26	1
3	32	32	32	1
4	43	43	43	1
5	43	43	43	1
6	32	32	32	1
7	24	24	24	1
8	22	22	22	1
9	25	25	25	1
10	27	27	27	1
11	20	20	20	1
12	18	18	18	1

図 4.2.39 高知県

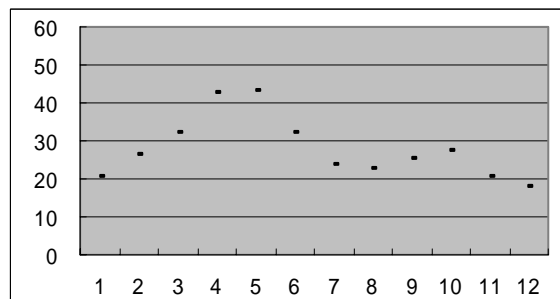
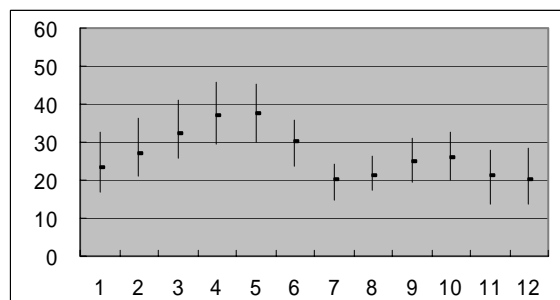


表 4.2.40 福岡県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	33	17	23	27
2	36	21	27	27
3	41	26	32	27
4	46	29	37	27
5	45	30	38	27
6	36	24	30	27
7	24	15	20	27
8	26	17	21	27
9	31	20	25	27
10	32	20	26	27
11	28	14	21	27
12	29	14	20	27

図 4.2.40 福岡県



## 1985～2001年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.41 佐賀県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	28	17	22	8
2	33	22	27	8
3	39	26	31	8
4	45	31	36	8
5	43	32	37	8
6	32	25	29	8
7	21	16	19	8
8	22	17	20	8
9	29	22	25	8
10	31	21	26	8
11	26	15	20	8
12	27	14	19	8

図 4.2.41 佐賀県

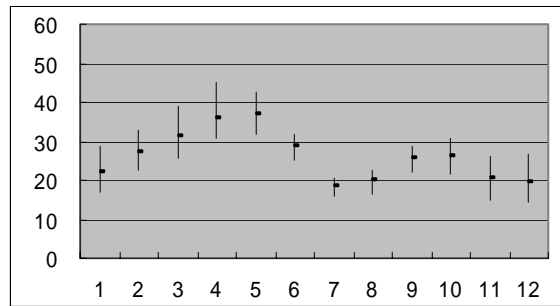


表 4.2.42 長崎県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	42	22	29	18
2	46	25	34	18
3	50	31	39	18
4	54	37	44	18
5	51	36	42	18
6	40	28	33	18
7	25	15	20	18
8	27	17	22	18
9	37	22	30	18
10	44	21	32	18
11	41	18	28	18
12	41	18	26	18

図 4.2.42 長崎県

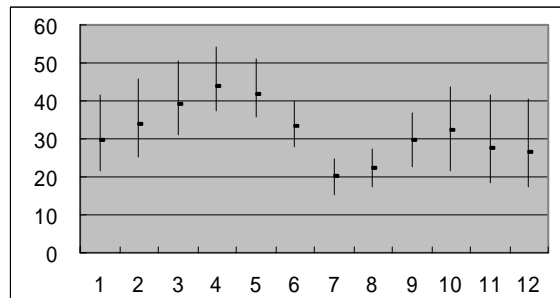


表 4.2.43 大分県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	30	15	21	7
2	36	17	25	7
3	41	19	30	7
4	45	23	33	7
5	44	23	34	7
6	32	20	28	7
7	22	13	18	7
8	23	13	18	7
9	30	16	24	7
10	31	16	23	7
11	28	11	18	7
12	27	12	18	7

図 4.2.43 大分県

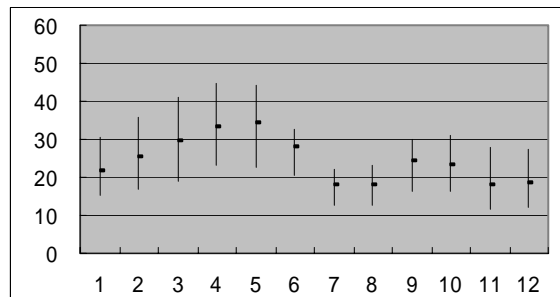


表 4.2.44 熊本県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	32	25	28	13
2	34	29	32	13
3	36	33	35	13
4	40	36	38	13
5	41	35	38	13
6	34	27	31	13
7	25	16	22	13
8	26	17	21	13
9	29	21	26	13
10	31	23	27	13
11	28	20	25	13
12	29	22	25	13

図 4.2.44 熊本県

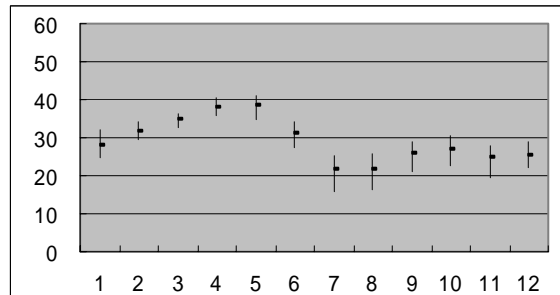
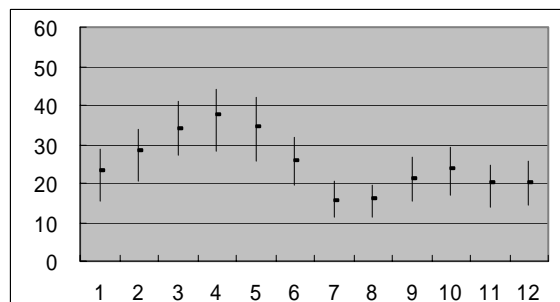


表 4.2.45 宮崎県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	29	15	23	11
2	34	21	28	11
3	41	27	34	11
4	44	28	37	11
5	42	26	34	11
6	32	20	26	11
7	20	11	16	11
8	19	11	16	11
9	27	15	21	11
10	29	17	24	11
11	25	14	20	11
12	26	15	20	11

図 4.2.45 宮崎県



## 4.2 Ox 濃度の月別変化

1985～2001 年度におけるオキシダント濃度の月別変化(都道府県別)

表 4.2.46 鹿児島県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	36	19	28	7
2	40	24	32	7
3	46	26	37	7
4	49	27	41	7
5	46	24	39	7
6	37	17	28	7
7	21	11	17	7
8	22	10	17	7
9	32	17	25	7
10	38	20	30	7
11	34	16	25	7
12	33	16	24	7

図 4.2.46 鹿児島県

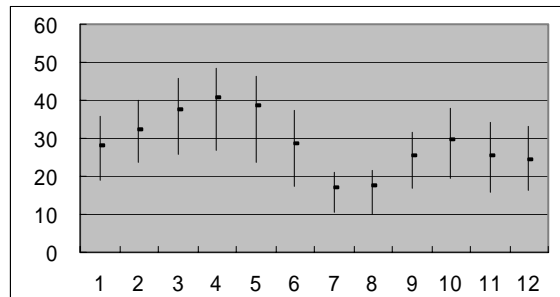


表 4.2.47 沖縄県

月	最大値	最小値	平均値	有効局数
1	29	29	29	1
2	30	28	29	2
3	33	33	33	1
4	34	31	33	2
5	29	28	28	2
6	16	15	16	2
7	11	11	11	1
8	13	13	13	1
9	23	18	20	2
10	34	28	31	2
11	29	29	29	1
12	27	27	27	1

図 4.2.47 沖縄県

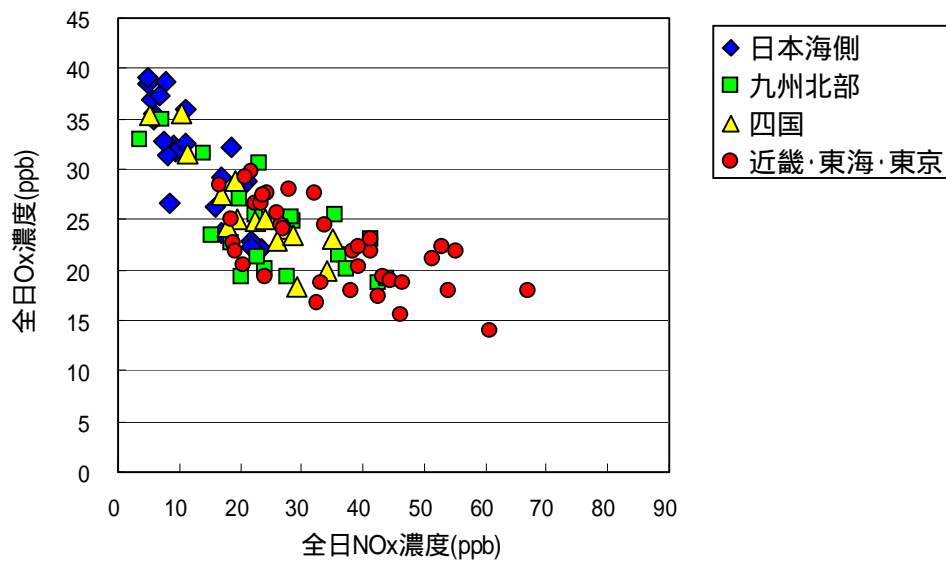
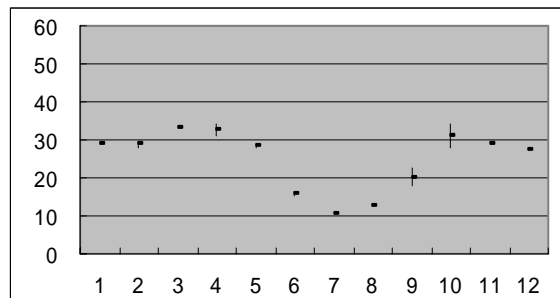


図 4.2.48 NOx 濃度と Ox 濃度(全日)の関係(研究参加 20 自治体)

### 4.3 広域高濃度オキシダントの事例解析

日本付近における高濃度オキシダントは、3.基本解析の結果からも分かるように、夏季に大都市地域で観測されるだけでなく、春季にもよく観測される。ここでは、4月から6月にかけて島根県でオキシダントが高濃度になった事例のうち、1996年5月25～28日、1997年4月12～15日、1997年4月24～27日、1997年5月31日～6月2日の4事例について、その期間の高濃度オキシダントの全国的な発生分布、気象状況を調査した。また、高濃度オキシダント観測時における気塊の動きを把握するため、流跡線解析も行った。流跡線は、島根県松江、江津、浜田、益田市の上空1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線である。後方流跡線の計算は、国立環境研究所地球環境センターの「対流圏モニタリングデータ評価のための支援システム CGER-GMET」を利用した。気象データはヨーロッパ中期天候予報センター（ECMWF）の0.5度メッシュデータを使用し、数値解法はEuler法を用いた。なお、ここで用いたオキシダントデータは、表4.1.1で示した時間値データのある33自治体のデータである。また、島根県隠岐郡五箇村にある国設隠岐酸性雨測定所で観測されたオゾン濃度もあわせて示す。国設隠岐酸性雨測定所（以下、隠岐）は、島根県松江市の北約90kmにあり、測定所周辺には大気汚染の発生源はなく、大気汚染物質の長距離輸送の状況把握に適している。それぞれの事例における高濃度オキシダントの全国的な発生分布、気象状況を以下に示す。

#### 1996年5月24～27日

5月22日に寒冷低気圧が日本海から本州付近に近づき、5月23日に三陸沖に達した後、5月24～27日にかけて西日本は東西に連なる帯状の高気圧に覆われた。図4.3.1.1に1996年5月24～27日の9時における地上天気図と500hPa面天気図を示す。100ppb以上のオキシダント（図4.3.1.2）は、5月24日は九州北部、山陰、東海、関東地方で、5月25日は九州北部から関東地方（北陸を除く）で、5月26日は中国から関東地方で、5月27日は中国、四国、近畿、關東北部、北陸で観測された。特に5月26日は、本州で広域的に高濃度オキシダントが観測された。この期間、島根県では、5月24日から26日にかけて100ppb以上のオキシダントが観測されたが、5月26日の17時の島根県松江、江津、浜田、益田市の上空1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線を図4.3.1.3に示す。このときの流跡線は、中国、九州地方で循環し、また、高度は1000mから2000mのところを推移した。なお、隠岐では、5月25日に105ppbのオゾンを観測した。

#### 1997年4月12～15日

4月9～10日にかけて寒冷前線を伴った低気圧が日本付近を通過した後、西日本は4月12～14日にかけて本州の南海上に中心を持つ移動性高気圧に覆われた。図4.3.2.1に1997年4月12～15日の9時における地上天気図と500hPa面天気図を示す。100ppb以上のオキシダント（図4.3.2.2）は、4月13日は九州北部、中国、東海地方で、4月14日は九州北部、中国、四国、東海、北陸地方で観測された。この期間は、近畿、関東地方では、100ppb以上のオキシダントはほとんど観測されなかった。島根県では、4月13日から14日にかけて



---

100ppb 以上のオキシダントが観測されたが、4月13日17時の島根県松江、江津、浜田、益田市の上空1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線を図4.3.2.3に示す。このときの流跡線は、中国大陸から朝鮮半島南部を通過し島根県に到達した。また、高度は1500m以下のところを上昇しながら推移した。なお、隠岐では、4月13日に111ppb、4月14日に107ppbのオゾンを観測した。

#### 1997年4月25～28日

4月22日に寒冷前線を伴った低気圧が日本付近を通過した後、西日本は4月24～27日にかけて本州付近に中心を持つ大きな移動性高気圧に覆われた。図4.3.3.1に1997年4月25～28日の9時における地上天気図と500hPa面天気図を示す。100ppb以上のオキシダント(図4.3.3.2)は、4月25、26日は九州北部、山陰地方を中心に、4月27日は東海地方を中心に中国、四国、関東、北陸地方で観測された。この期間、島根県では、4月25日から27日にかけて100ppb以上のオキシダントが観測されたが、4月27日17時の島根県松江、江津、浜田、益田市の上空1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線を図4.3.3.3に示す。このときの流跡線は中国遼東半島から朝鮮半島南部、九州北部を通過し、島根県に到達した。また、高度は3600～4000m付近から徐々に下降した。なお、隠岐では、4月26日に103ppb、4月27日に100ppbのオゾンを観測した。

#### 1997年5月31日～6月2日

5月31日に日本海を寒冷低気圧が北上し、6月1日に西日本は本州の南海上に中心を持つ高気圧に覆われた。図4.3.4.1に1997年5月31～6月2日の9時における地上天気図と500hPa面天気図を示す。100ppb以上のオキシダント(図4.3.4.2)は、6月1日に、近畿地方を中心に、中国から関東地方で観測された。この期間、島根県では、6月1日に100ppb以上のオキシダントが観測されたが、6月1日17時の島根県松江、江津、浜田、益田市の上空1000mから3日間等温位面を遡った後方流跡線を図4.3.4.3に示す。このときの流跡線は中国山東半島から朝鮮半島南部、九州北部を通過し、島根県に到達した。また、高度は3000m付近から徐々に下降した。なお、隠岐では、6月1日に87ppbのオゾンを観測した。

島根県でオキシダントが高濃度になった事例を中心に、全国的な高濃度オキシダントの発生分布、気象状況等を調べたが、今回の事例では、島根県でオキシダントが高濃度になる場合、日本列島の広範囲にわたり高濃度オキシダントが観測されていることが多かった。また、このとき隠岐も比較的高濃度のオゾンが観測されていた。高濃度オキシダントが観測される気象状況としては、寒冷前線を伴った低気圧や上空に寒気を伴った寒冷低気圧が日本付近を通過した後、高気圧に覆われたときで、高気圧圏内にある2、3日間、高濃度オキシダントが続いた。西日本における100ppb以上のオキシダントの発生分布をみると、高濃度を観測する最初の日、九州北部、島根県で100ppb以上になるケースが、今回の事例であった。また、中国地方の瀬戸内沿岸で100ppb以上になっているが、四国地方の瀬戸内沿岸では100ppbに達していないケースもあった。これは、地形や局地的な気象状況の影響もあると思われ、

---

今後、これらも考慮しながら、高濃度オキシダントの発生分布の要因を検討していく必要がある。

島根県で高濃度オキシダントを観測した日の流跡線を見ると、中国、韓国を通過して島根県に到達している事例があり、このような事例では、国外からの大気汚染物質の移流が示唆される。一方、日本列島が帯状高気圧に覆われている事例では、国内で循環している事例もあり、高気圧の大きさ等の気象条件により、春季の高濃度オキシダントの発生要因も異なると考えられる。また、流跡線の高度の推移は、今回の事例における3日間の範囲では、地上付近を起点にわずかに上昇しながら推移する事例、3000～4000m付近から徐々に下降する事例があった。春季のオキシダントの高濃度には、地上付近から放出される大気汚染物質の影響を受ける場合、上層の成層圏オゾンの影響を受ける場合があり、今後、春季におけるオキシダントの高濃度現象のしくみを理解するためには、モデル解析等による春季のオゾン濃度の人為起源と自然起源（成層圏オゾン）の寄与率の推計が必要になるとと思われる。

### 4.3 広域高濃度オキシダントの事例解析

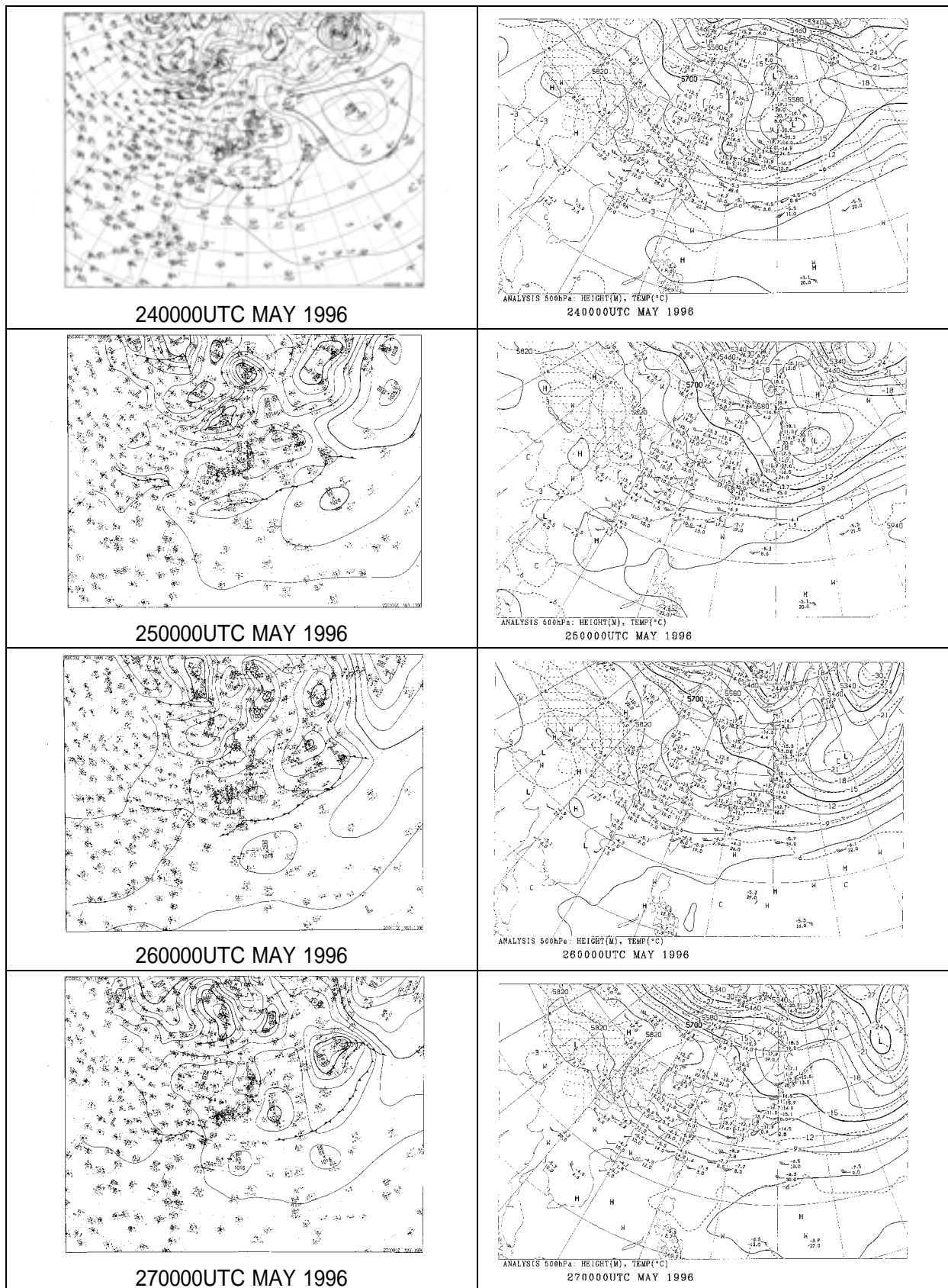


図 4.3.1.1 1996年5月24～27日の9時(日本時間)における地上(左列)と500hPa面(右列)の天気図(気象庁提供)

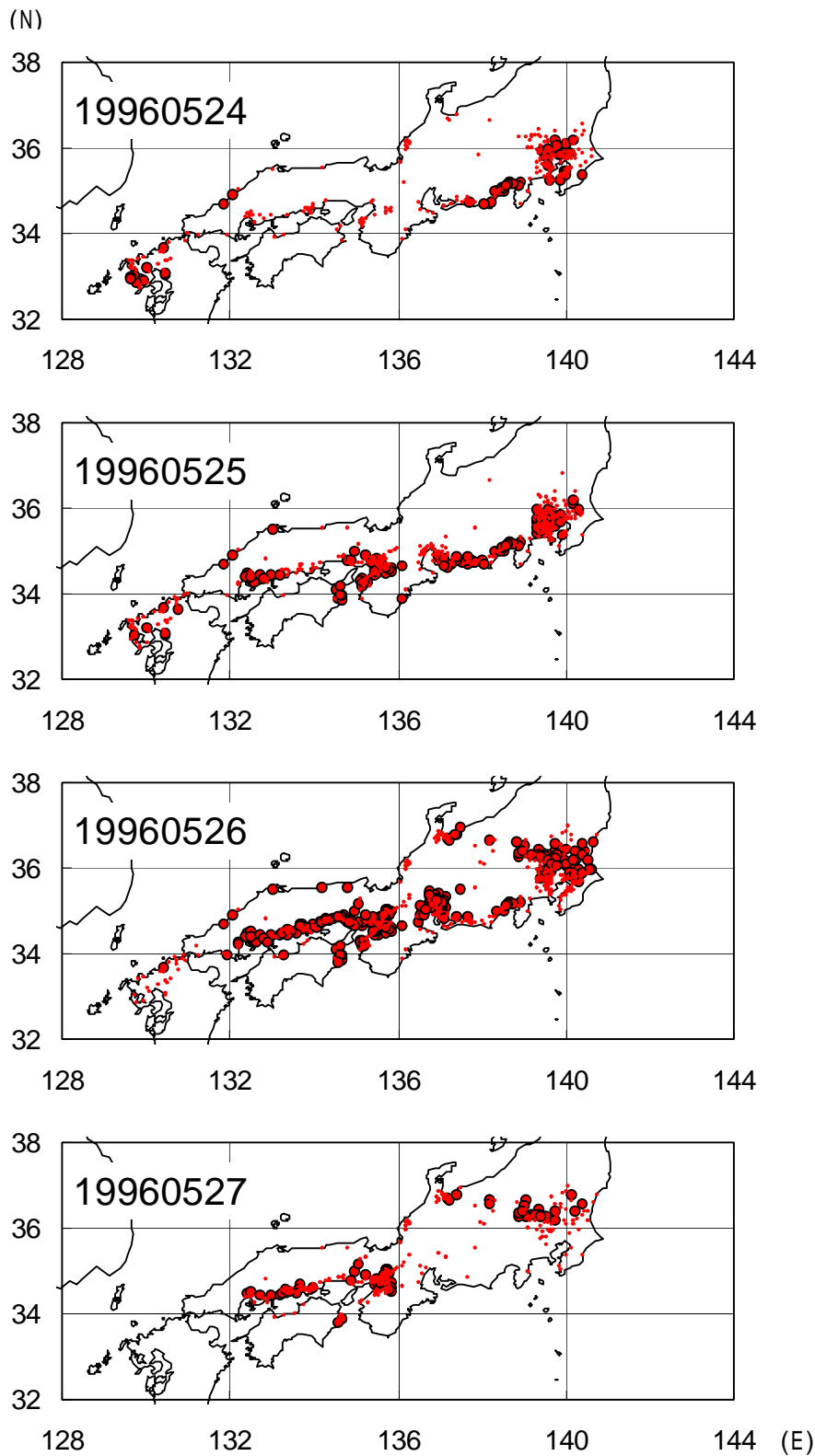


図 4.3.1.2 1996 年 5 月 24 ~ 27 日のオキシダント濃度の日最高値が 100ppb 以上 ( ) 及び 80 ~ 99ppb (・) であった測定局の分布

図中の濃度は国設隠岐酸性雨測定所のオゾン濃度日最高値

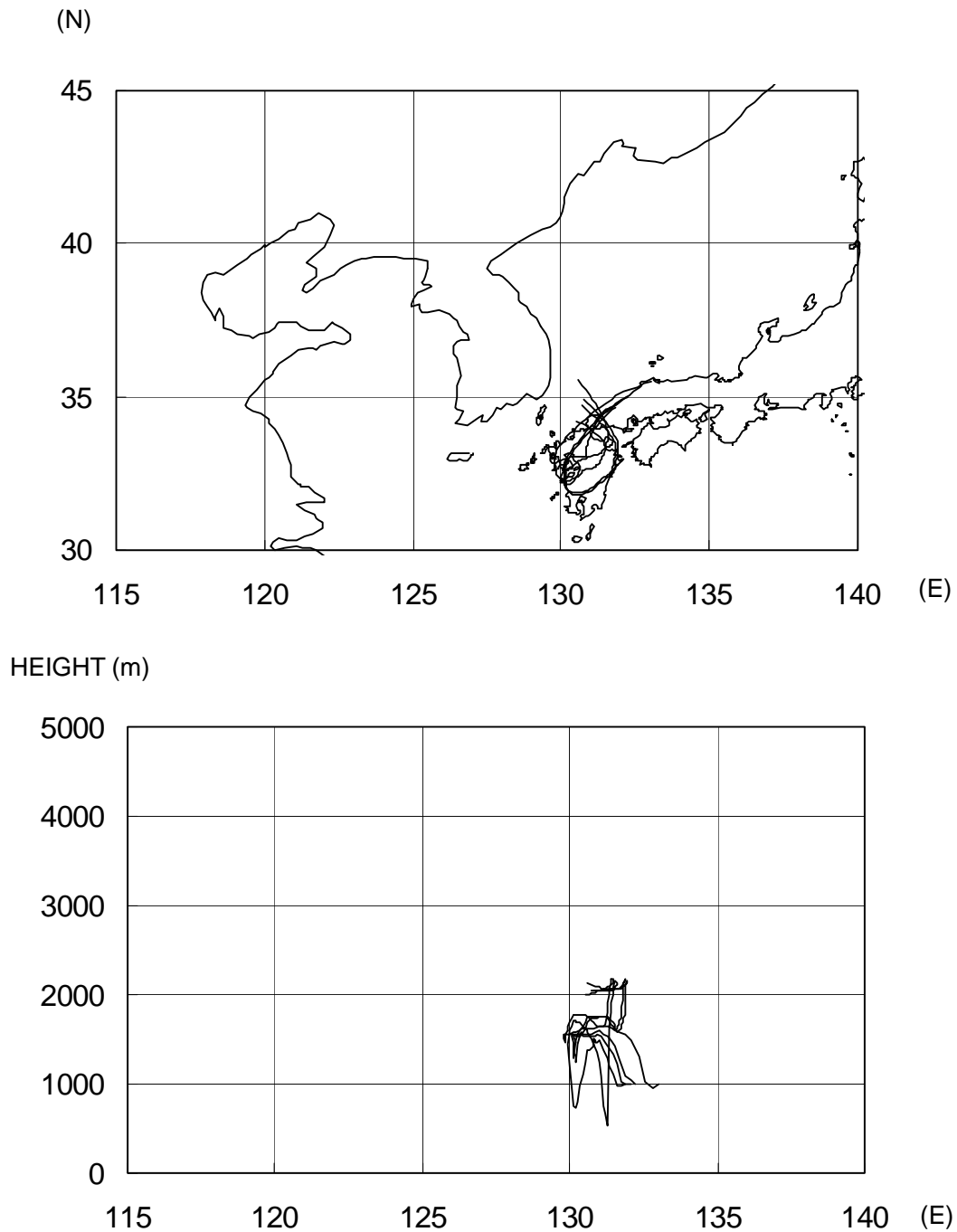


図 4.3.1.3 1996 年 5 月 26 日 17 時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度 1000m から 3 日間等温位面を遡った後方流跡線  
(上:平面図、下:高度-経度)

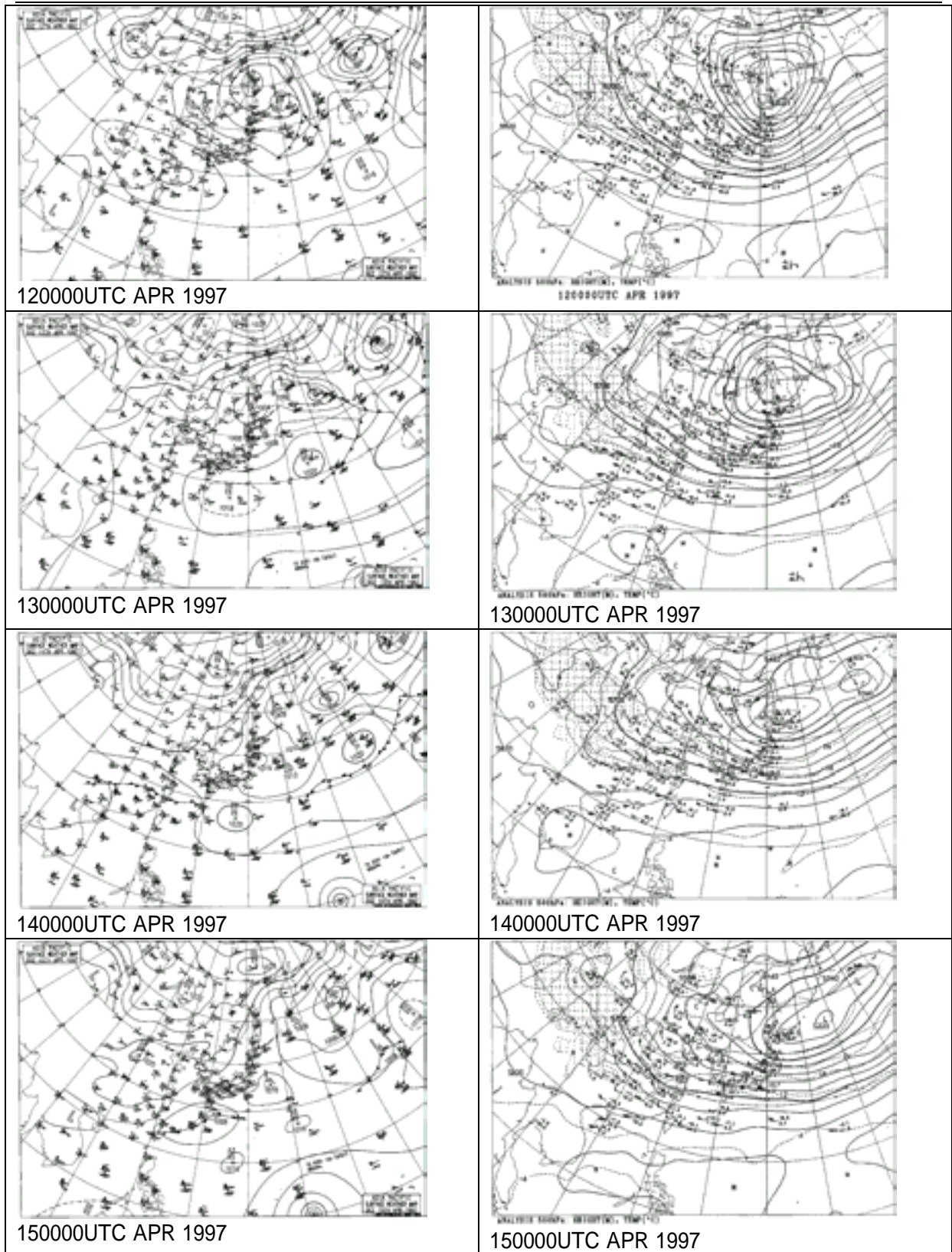


図 4.3.2.1 1997 年 4 月 12 ~ 15 日の 9 時 (日本時間) における地上 (左列) と 500hPa 面 (右列) の天気図 (気象庁提供)

### 4.3 広域高濃度オキシダントの事例解析

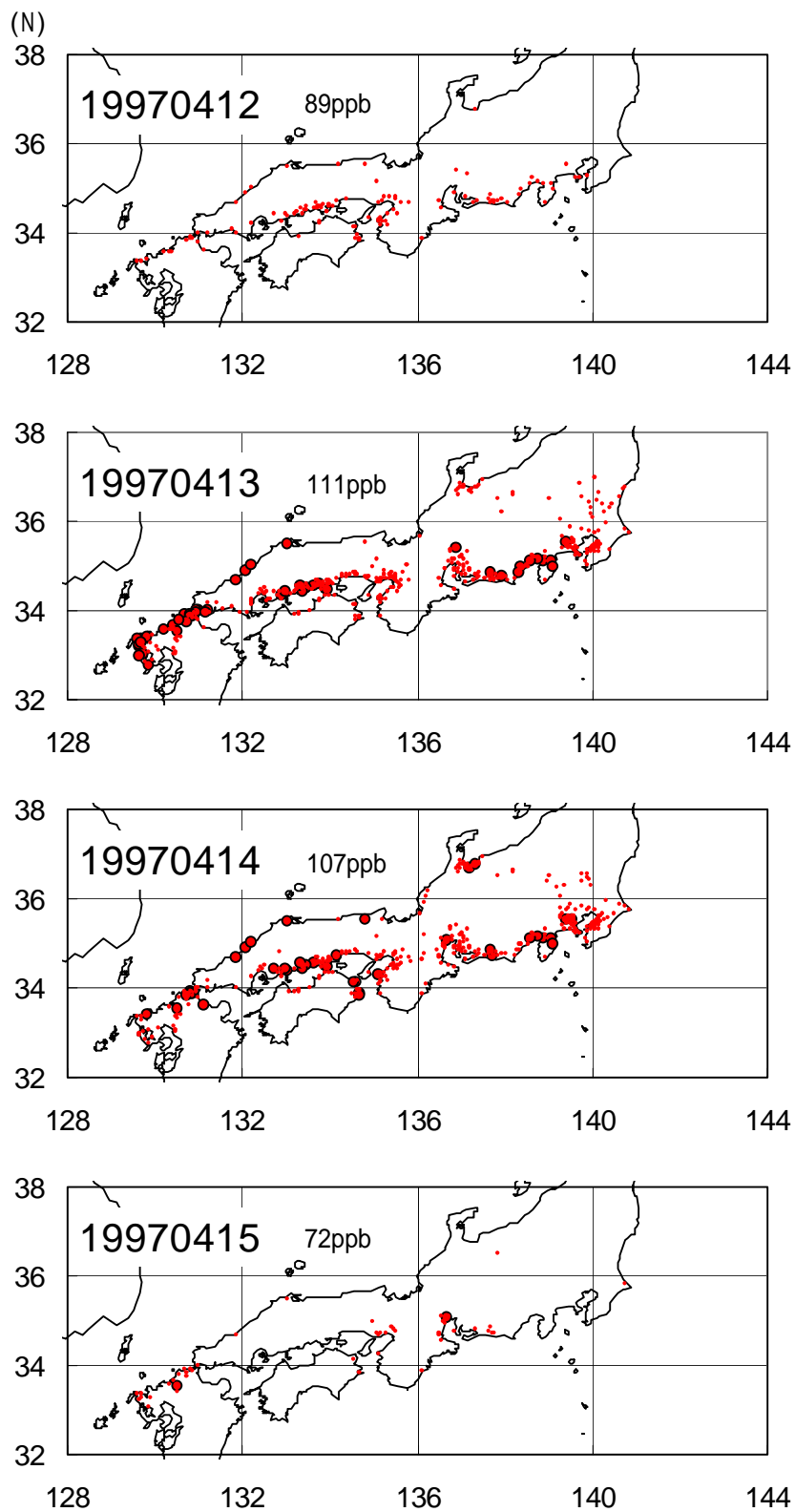


図 4.3.2.2 1997 年 4 月 12 ~ 15 日のオキシダント濃度の日最高値が 100ppb 以上 (○) 及び 80 ~ 99ppb (●) であった測定局の分布

図中の濃度は国設隠岐酸性雨測定所のオゾン濃度日最高値

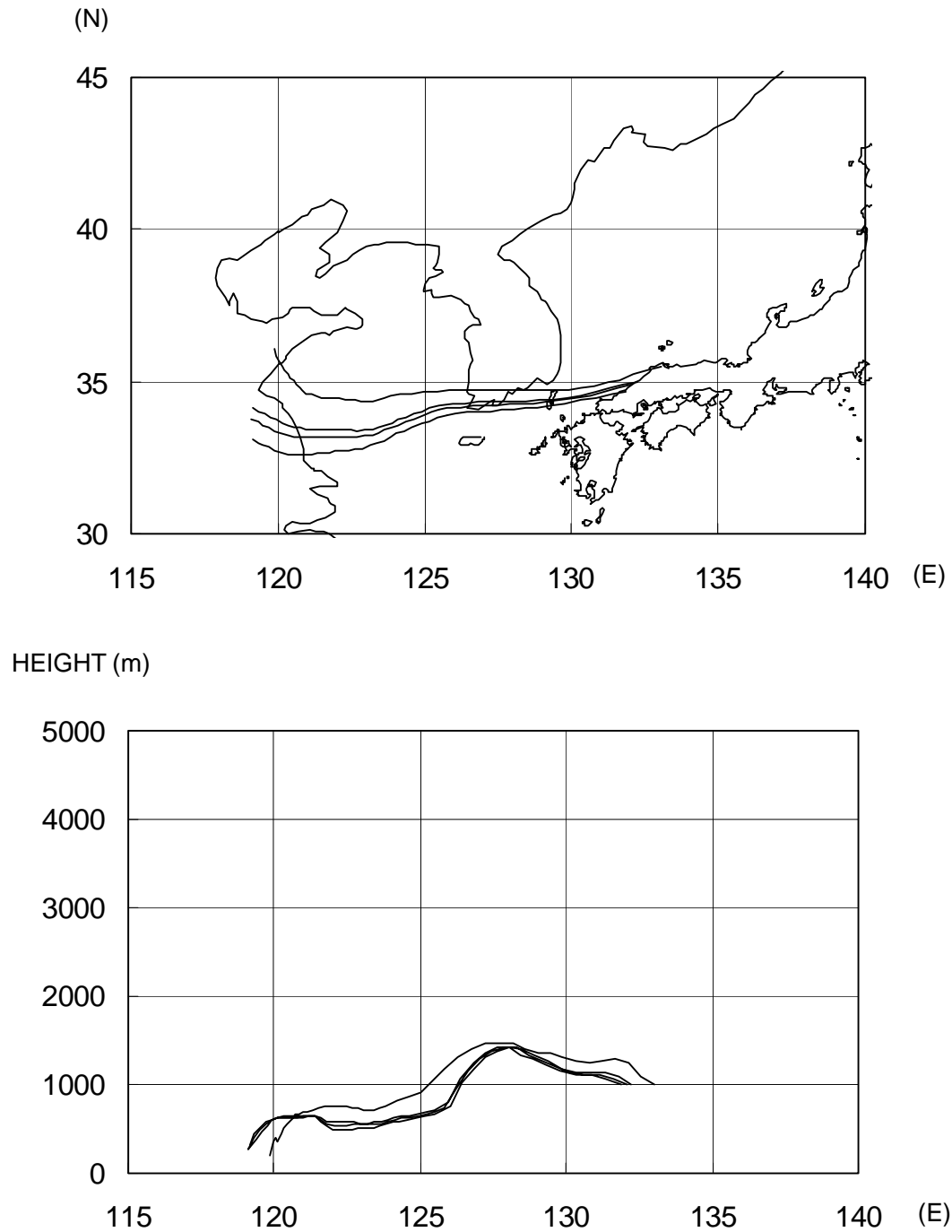


図 4.3.23 1997 年 4 月 13 日 17 時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度 1000m から 3 日間等温位面を遡った後方流跡線  
(上: 平面図、下: 高度 - 経度)



### 4.3 広域高濃度オキシダントの事例解析

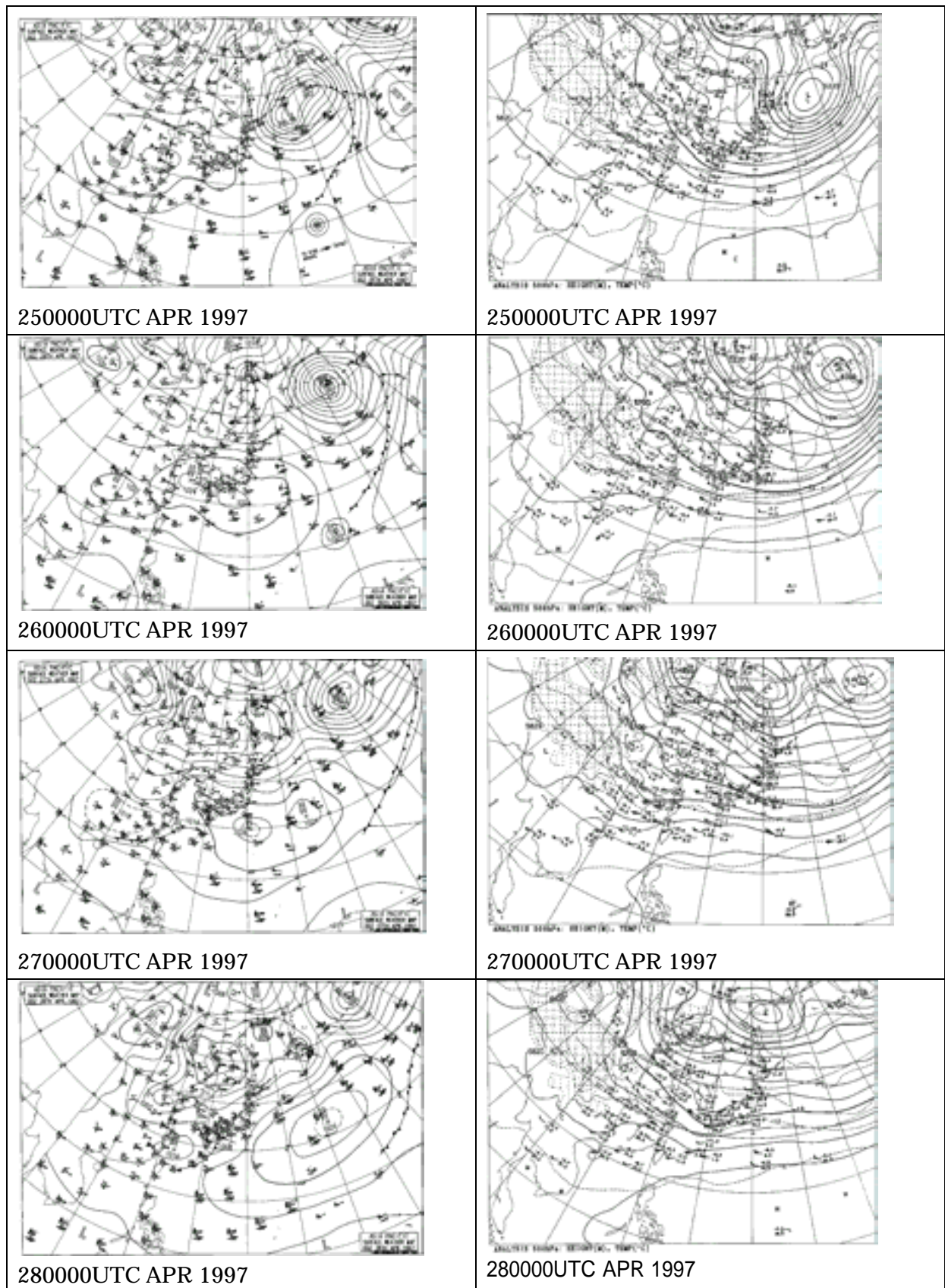


図 4.3.3.1 1997年4月25～28日の9時(日本時間)における地上(左列)と500hPa面(右列)の天気図(気象庁提供)

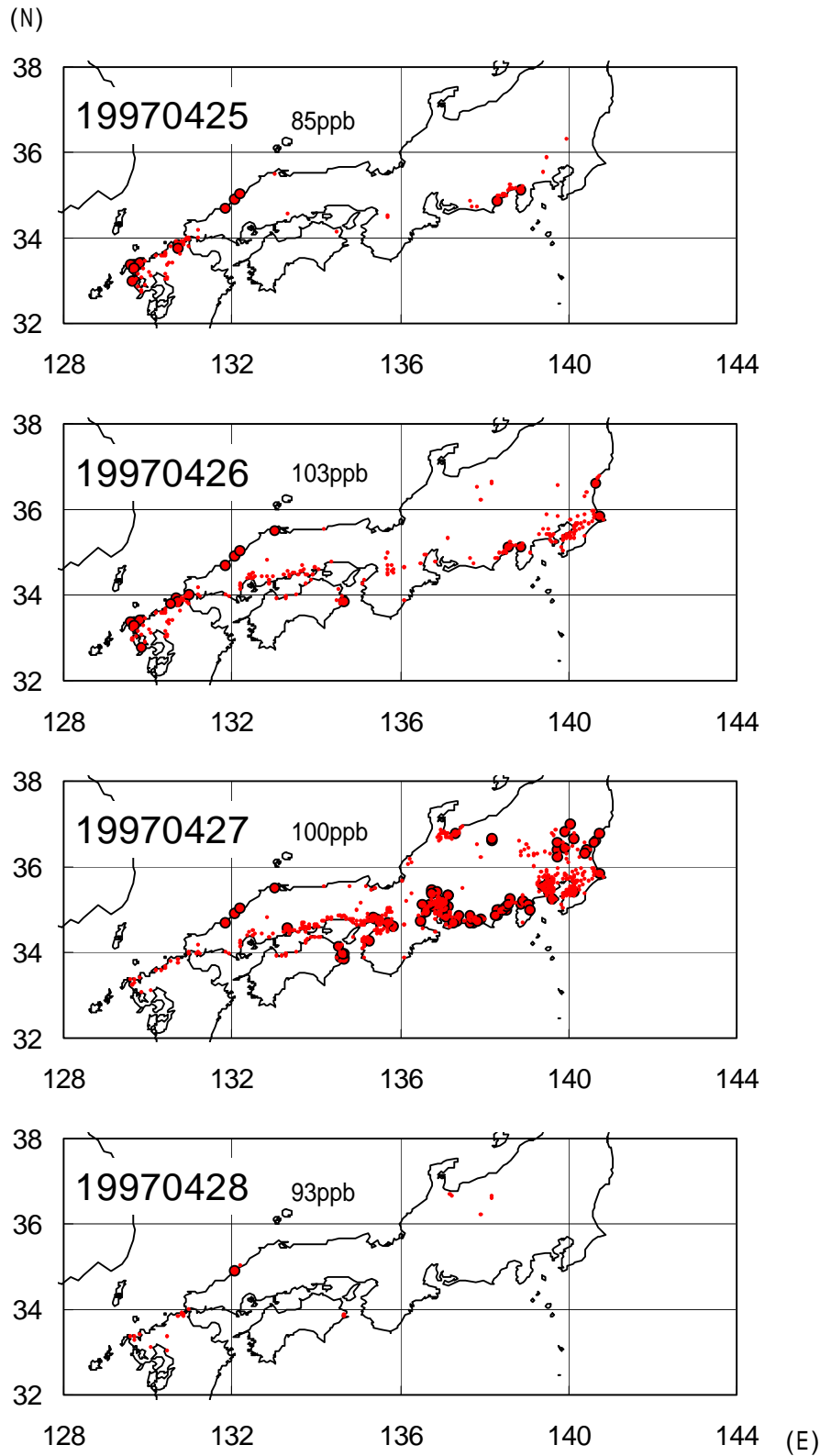


図 4.3.3.2 1997 年 4 月 25 ~ 28 日のオキシダント濃度の日最高値が 100ppb 以上 (●) 及び 80 ~ 99ppb (○) であった測定局の分布

図中の濃度は国設隠岐酸性雨測定所のオゾン濃度日最高値

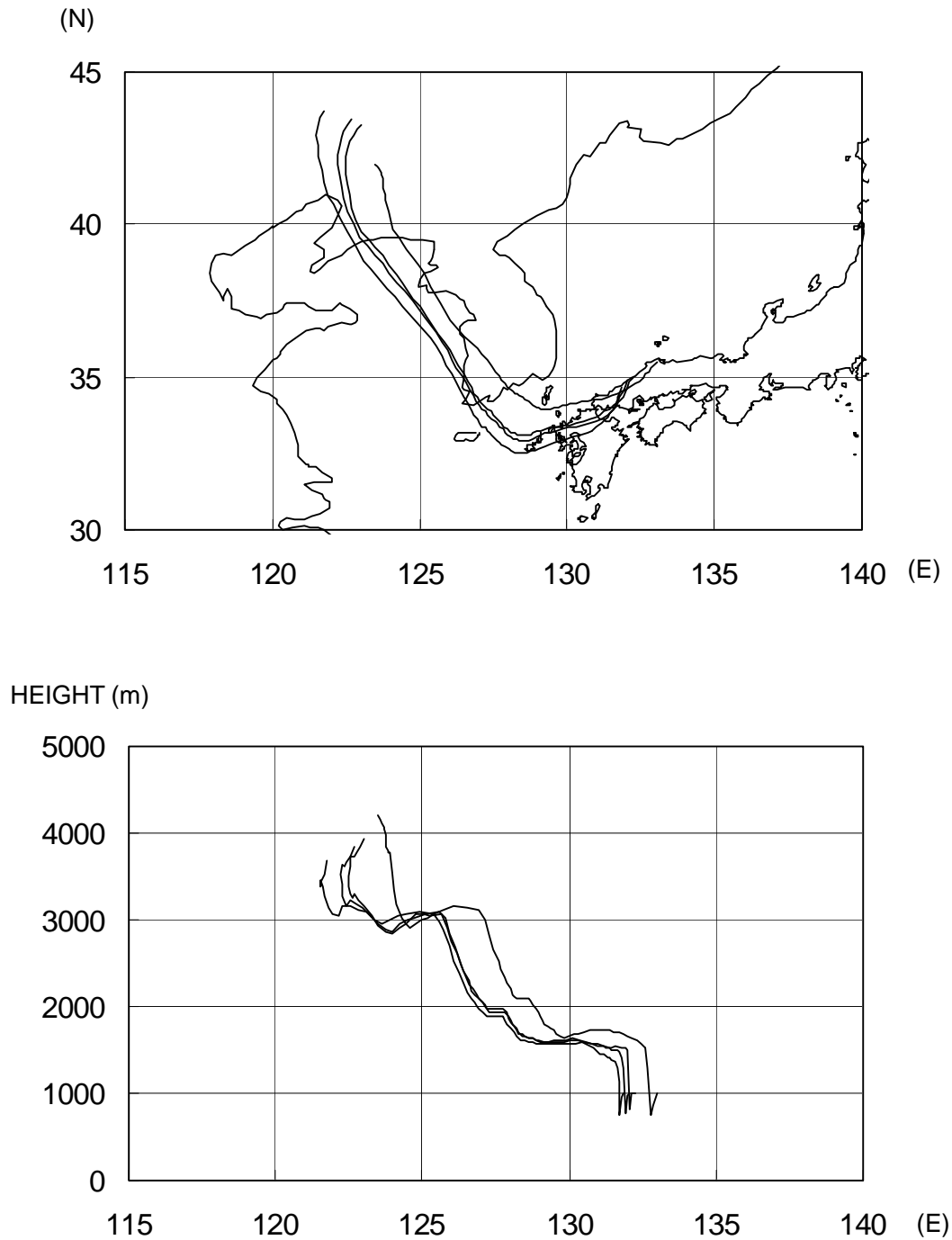


図 4.3.3 1997 年 4 月 27 日 17 時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度 1000m から 3 日間等温位面を遡った後方流跡線  
(上:平面図、下:高度-経度)

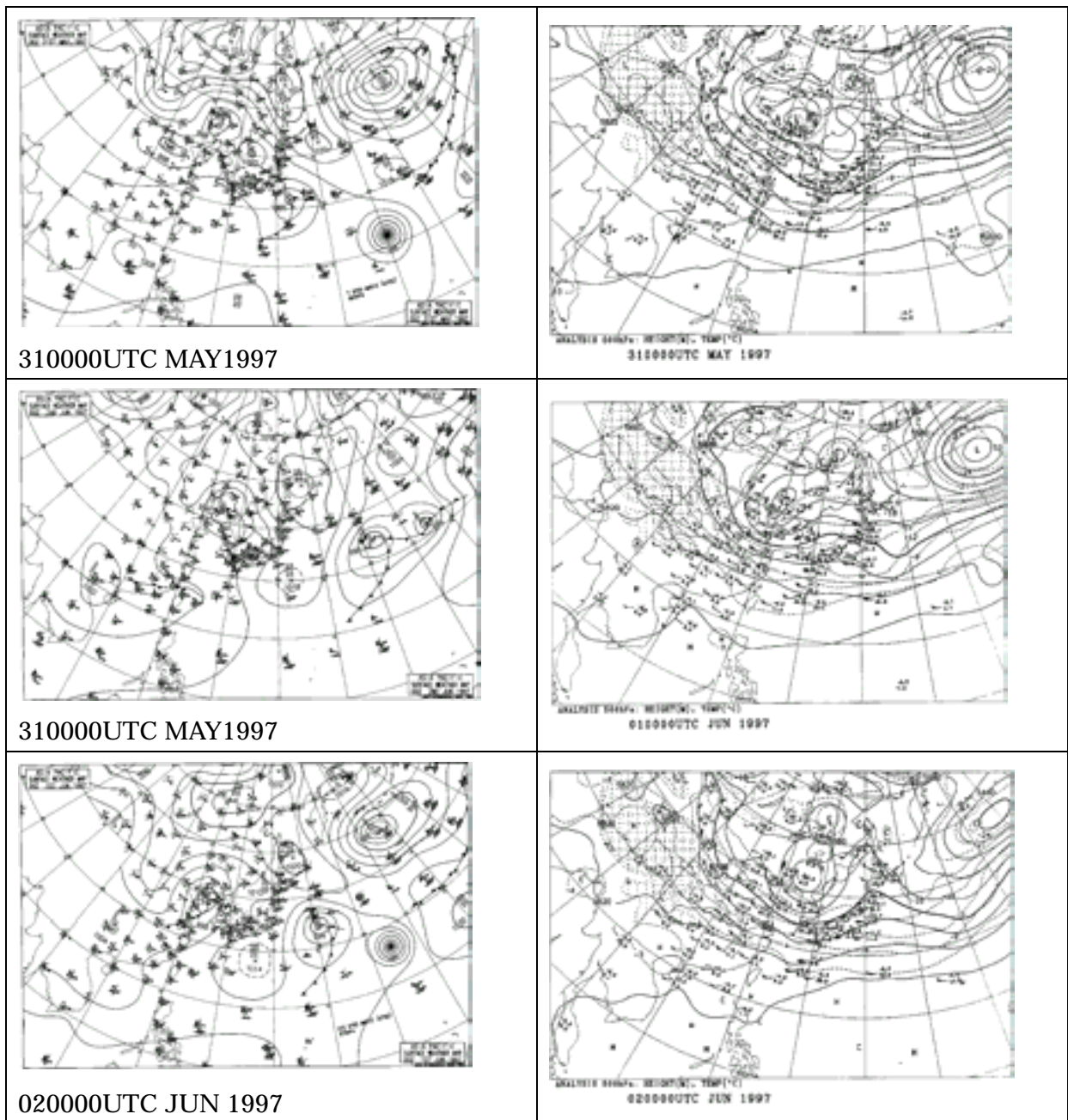


図 4.3.4.1 1997 年 5 月 31 ~ 6 月 2 日の 9 時(日本時間)における地上(左列)と 500hPa 面(右列)の天気図(気象庁提供)

### 4.3 広域高濃度オキシダントの事例解析

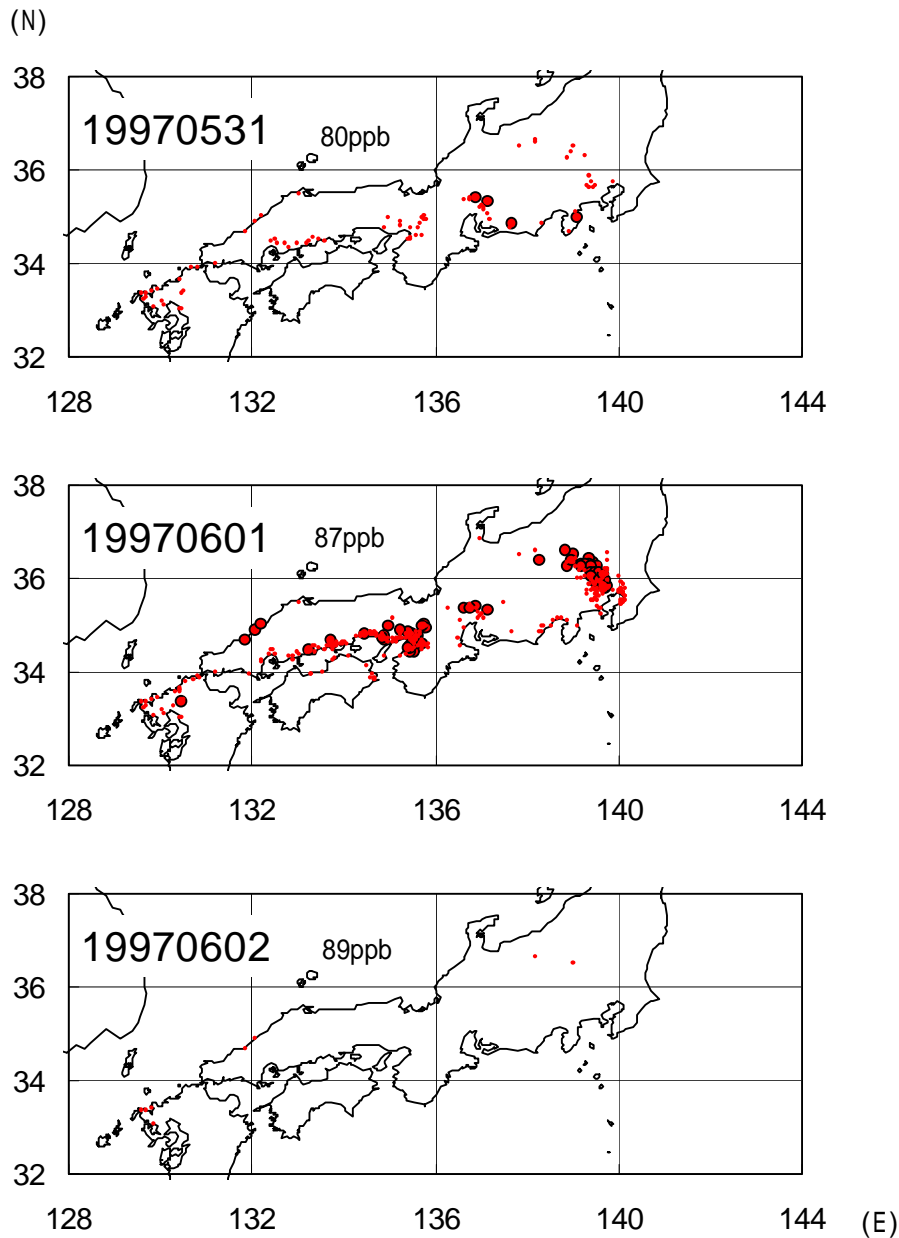


図 4.3.4.2 1997 年 5 月 31 ~ 6 月 2 日のオキシダント濃度の日最高値が 100ppb 以上 ( ) 及び 80 ~ 99ppb (・) であった測定局の分布  
 図中の濃度は国設隠岐酸性雨測定所のオゾン濃度日最高値

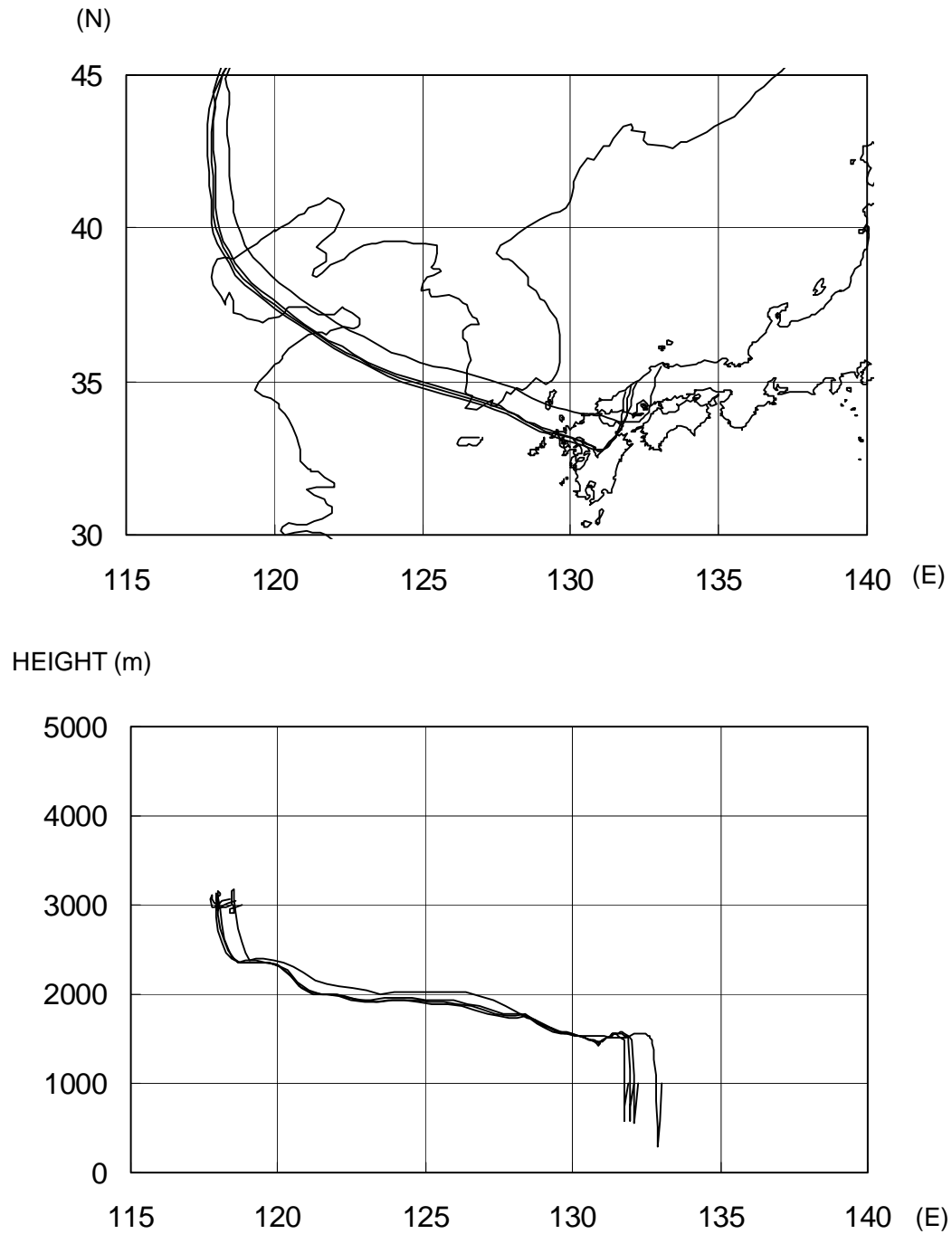


図 4.3.4.3 1997 年 6 月 1 日 17 時における島根県松江、江津、浜田、益田の高度 1000m から 3 日間等温位面を遡った後方流跡線  
(上:平面図、下:高度 - 経度)

---

## 5.まとめと今後の展開

### 5.1 まとめ

我が国における大気汚染常時監視システムは質的にも量的にも世界に冠たる充実ぶりであり、多くの地点において、長期間に亘って継続的な測定結果が得られている。しかし、得られたデータの有効活用は必ずしも十分であるとは言えない。これまでは、大気汚染常時監視データは大気汚染高濃度出現状況の監視や、環境基準の適合性評価の為に主に利用されて来たが、広域的な大気汚染状況の把握や経年変化の解析への利用は限られていた。今回の大気汚染に関するC型研究では、『西日本及び日本海側を中心とした地域におけるオキシダント濃度等の経年変動に関する研究』を実施した。参加機関は、当初は13機関（平成12年12月）現在20機関（平成16年1月）であり、今後も発展的に継続実施の予定である。本報告書では、第一期（平成13年度～15年度）の研究成果を取りまとめた。

西日本及び日本海側を中心とした地域においては、長期間にわたる解析に必要な、時間値データベースが構築されていなかったため、共同研究の推進に当たっては、先ず精度の高いデータベースの構築を行った。次いで、それぞれの地域のデータを相互に比較評価出来るよう、共通の解析プログラムを作成しこれを利用した。

本報告書は基礎解析と総合解析から成り、基礎解析には参加20機関による共通解析結果が含まれている。総合解析の部分には、経年変化や月変化の解析結果、並びに西日本地域を中心とした高濃度事例解析が含まれている。

### 5.2 今後の展開

平成16年度から実施する第二期の大気汚染に関するC型共同研究に関しては32機関の参加申請がある。『日本におけるオキシダント等の挙動解明に関する研究』のテーマで、第一期の研究メンバーを核として、更に多くの研究機関の参画を得、発展的に継続実施の方向にある。

光化学大気汚染や浮遊粒子状物質大気汚染は、今回の研究でも明らかになったように、広域的な現象である。このため、複数の自治体が協力して、共同で解析を進めることが、今後とも極めて重要である。その中で、各地域に共通な広域的な部分と、それぞれの地域の独自の部分を明らかにして、適切な対策のシナリオを検討して行かねばならない。特に広域大気汚染の研究に当たっては、地域の範囲の明確化や地域外の影響の程度に関する検討が重要となる。

大気汚染発生源と環境濃度の関連性を定量的に明らかにする為には、大気汚染モデルの利用が必要となる。大気汚染モデルは、高濃度大気汚染出現の予測や、大気汚染予報などの、短期的利用のみならず、長期的な大気汚染対策シナリオ策定のために、極めて有用である。しかし、発生源データ、気象データなど、多くの入力情報を必要とし、単独の自治体では、なかなか独自に開発・運用する事は困難である。C型研究の第二期のステップとして、二～三年程度をかけて広域大気汚染予測モデルを構築する事を検討している。

これを実施するに当たり国立環境研究所では、大気汚染関係研究者と環境情報センターと



---

の緊密な連携を重視しているが、地方環境研究所との間で共同研究を実施するに当たっては、質の高いデータベースを作り、これを用いること、解析プログラムや、モデルを開発し、これを利用して共同解析を進めること、データ解析プログラムや、モデルを公開すること、参加機関は、自ら解析作業を実施すること、研究会は基本的には、外部に対してオープンであること、研究会への参加は、いつでも受け付けること、研究会へのオブザーバー参加を認めること、共同研究で得られた成果は、外部からも利用出来るようにすること、2～3年間程度を目安に適宜、研究報告書や論文を取りまとめ研究にメリハリをつけること等、を基本姿勢としている。



## 資料編

## 資料1 共同研究の構成

機関名	氏名	担当期間
国立環境研究所	若松伸司	平成 13～15 年度
	菅田誠治	平成 13～15 年度
	宮下七重	平成 13～15 年度
	早崎将光	平成 15 年度
	中村和正	平成 15 年度
秋田県環境センター	清水匠	平成 14～15 年度
東京都環境科学研究所	石井康一郎	平成 15 年度
	上野広行	平成 15 年度
富山県環境科学センター	神保高之	平成 13～15 年度
福井県衛生環境研究センター	酒井忠彰	平成 13～14 年度
	山田克則	平成 15 年度
長野県衛生公害研究所	内田英夫	平成 13 年度
	野溝春子	平成 14～15 年度
岐阜県保健環境研究所	重村克己	平成 13 年度
	鎌形香子	平成 13 年度
	三原利之	平成 14～15 年度
	角田寛	平成 14～15 年度
静岡県環境衛生科学研究所	篠原英二郎	平成 14～15 年度
名古屋市環境科学研究所	大野隆史	平成 13～15 年度
	山神真紀子	平成 14～15 年度
滋賀県立衛生環境センター	坪田てるみ	平成 14 年度
	居川俊弘	平成 15 年度
京都府保健環境研究所	日置正	平成 13～14 年度
	山川和彦	平成 14～15 年度
	水本美佳	平成 14～15 年度
	渡邊哲也	平成 15 年度
兵庫県立健康環境科学研究所	池澤正	平成 13 年度
	吉村陽	平成 14～15 年度
	中川吉弘	平成 14～15 年度
鳥取県衛生環境研究所	尾田喜夫	平成 14 年度
	吉田篤史	平成 15 年度
島根県保健環境科学研究所	藤原誠	平成 13～15 年度

	中尾允	平成 13 年度
	多田納力	平成 14 ~ 15 年度
	田中孝典	平成 15 年度
山口県環境保健研究センター	松田義彦	平成 13 ~ 15 年度
	今富幸也	平成 13 年度
	久保田明子	平成 13 年度
	栗下心一	平成 14 年度
	長田健太郎	平成 15 年度
徳島県保健環境センター	立木伸治	平成 13 ~ 15 年度
	中島信博	平成 13 年度
香川県環境保健研究センター	日野康良	平成 13 ~ 15 年度
愛媛県立衛生環境研究所	林弘	平成 13 年度
	菊田正則	平成 13 年度
	越智久尚	平成 14 年度
	仲井哲也	平成 14 年度
	藤田慎二郎	平成 15 年度
	青木平八郎	平成 15 年度
福岡市保健環境研究所	山崎誠	平成 13 ~ 15 年度
佐賀県環境センター	吉牟田博子	平成 14 ~ 15 年度
長崎県衛生公害研究所	釜谷剛	平成 13 年度
	柴田和信	平成 13 年度
	田中秀二	平成 13 年度
	森淳子	平成 14 ~ 15 年度

## 資料2 関連する発表一覧

## 口頭発表

発表者	題目	学会等名称	開催 都市名	年月
平野耕一郎	大気常時監視に使用する自動計測器の現状と課題	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
藤原 誠	松江におけるオキシダント濃度の季節変化と経年変化	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
大野隆史	名古屋市域におけるNO <sub>2</sub> 濃度の漸増傾向とそれを誘導するO <sub>3</sub> の影響について	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
立木伸治	徳島県の光化学オキシダント状況	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
菅田誠治	大気質シミュレーションを行うための数値モデリングシステムの導入について	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
白井邦彦	国環研における大気環境データの整備概要について(デモンストレーション)	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
山川和彦	三宅島噴火に伴う東海・近畿・北陸地域の硫黄酸化物高濃度事例	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
日置 正	ベータ線吸収方式PM2.5モニターのテフロン製テープ紙を利用した粒子状物質の高時間分解能成分分析	平成13年度C型共同研究研究会	つくば	2002.2
神保高之	大気環境ネットワークを用いた黄砂飛来の解析	平成14年度C型共同研究研究交流会	つくば	2003.3
菅田誠治	島根県における三宅島起源のSO <sub>2</sub> 高濃度事例の数値シミュレーション	平成14年度C型共同研究研究交流会	つくば	2003.3
藤原誠	島根県における高濃度オキシダントの出現要因	平成14年度C型共同研究研究交流会	つくば	2003.3

若松伸司	我が国における大気汚染濃度の経年変化とその要因	平成 15 年度 C 型共同研究研究交流会	松江	2003 . 10
菅田誠治	大気汚染予測の為の広域的な数値モデルと利用例	平成 15 年度 C 型共同研究研究交流会	松江	2003 . 10
早崎将光	ユーラシア大陸上におけるワールドサージと物質輸送過程	平成 15 年度 C 型共同研究研究交流会	松江	2003 . 10
宮下七重	大気汚染常時監視データの有効活用に向けて	平成 15 年度 C 型共同研究研究交流会	松江	2003 . 10
藤原 誠	西日本におけるオキシダント濃度の季節変動	平成 15 年度 C 型共同研究研究交流会	松江	2003 . 10
藤原 誠, 多田納力, 宮廻隆洋	島根県における高濃度オキシダント出現時の気象状況	第 43 回島根県保健福祉環境研究発表会	松江	2002 . 7
藤原 誠, 多田納力, 宮廻隆洋, 若松伸司	島根県における高濃度オキシダントの出現要因	第 43 回大気環境学会年会	府中	2002 . 9
藤原 誠, 宮廻隆洋, 多田納力	三宅島噴火による大気汚染の影響	第 17 回島根県保健環境科学研究所研究発表会	松江	2003 . 2
Makoto Fujihara , Tsutomu Tatano , Takahiro Miyazako , Shinji Wakamatsu	Factors Relating to the Occurrence of High Ozone Concentration Levels in Shimane, Japan	8th Int. Conf. ASAAQ	つくば	2003 . 3
藤原 誠, 若松伸司, 国立環境研究所・地方環境研究機関共同研究(C型)グループ	西日本におけるオキシダント濃度の季節変動	第 44 回大気環境学会年会	京都	2003 . 9
藤原 誠, 若松伸司, 国立環境研究所・地方環境研究機関共同研究(C型)グループ	西日本におけるオキシダント濃度の特徴	第 30 回環境保全・公害防止研究発表会	徳島	2003 . 10

## 論文発表

---

発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
M. Fujihara, S. Wakamatsu, K. Yamaguchi, M. Nakao, T. Tatano, T. Sagawa	Annual and seasonal variations in oxidant concentration in Matsue, Japan	Atmospheric Environment	37(20)	2725-2878	2003

RESEARCH REPORT FROM  
THE NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES, JAPAN  
No. 184  
国立環境研究所研究報告 第 184 号  
(R-184-2004)

西日本及び日本海側を中心とした地域における  
光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究  
問い合わせ先 PM2.5・DEP研究プロジェクト 若松伸司  
FAX:029-850-2569 E-mail: wakamatu@nies.go.jp

---

【平成16年3月 8日編集委員会受付】

【平成16年3月23日編集委員会受理】

平成16年3月発行

発行 独立行政法人 国立環境研究所  
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16番2  
電話 029-850-2343 (ダイヤルイン)

---

印刷 ニッセイエプロ株式会社  
東京都港区新橋5-20-4

Published by the National Institute for Environmental Studies

16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506 Japan

March 2004