

徳島県における光化学オキシダント濃度の解析 (第1報) —平均気温, 日照時間とオキシダント濃度の長期変動について—

徳島県保健環境センター
浅野 昭彦・中島 信博

Analysis of Photochemical Oxidants Concentration in Tokushima Prefecture (I)
—Long-term change of Average Temperature, Duration of Sunshine and Oxidants Concentration—

Akihiko ASANO and Nobuhiro NAKAJIMA
Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

要 旨

徳島県において、平均気温及びオキシダント濃度は年々上昇している。オキシダントの上昇には気温の上昇、日照及び大陸からの移流等が関与していることが示唆された。

Key words : オキシダント濃度 oxidants concentration, 気温 temperature, 日照時間 duration of sunshine

I はじめに

日本全国において、原因物質である窒素酸化物 (NOx) 濃度等が低下しているにも拘わらず、光化学オキシダント濃度の上昇傾向がみられる。これらの原因解明を行うため、国立環境研究所と地方環境研究所との共同研究(C型共同研究)を行うこととなり、平成16年度から「日本における光化学オキシダント等の挙動に関する研究」を開始し、オキシダント濃度上昇の原因として考えられる要因を挙げ、グループに分かれて検討を行っている。

徳島県は平均気温、日照時間とオキシダント濃度の長期変動についての検討グループに属して検討しているが、ここでは中間報告として、徳島県における平均気温、日照時間、オキシダント濃度の経年変化について解析したので報告する。

II 調査方法

1 測定地点

(1) オキシダント

徳島県では環境測定局18局で測定している。(図-1) なお県西部において、平成12年度から脇町局、平成14年度から池田局で測定している。

(2) 日照時間, 気温

徳島県ではアメダス観測所8ヵ所で測定している。

(図-1)

2 測定方法

オキシダントは東亜ディーケーケー株製GUX-113型(乾式:川内・中島局), GUX-213型(乾式:川内・中島・脇町局以外の15局)又は株式会社製作所製APOA-3600型(乾式:脇町局)を使用し紫外線吸収法で測定している。

3 解析方法

オキシダント濃度の経年変化については、一般環境大気測定局18局のうちデータの少ない脇町、池田局を除く16局を、また月別オキシダント濃度の経年変化については、北部の沿

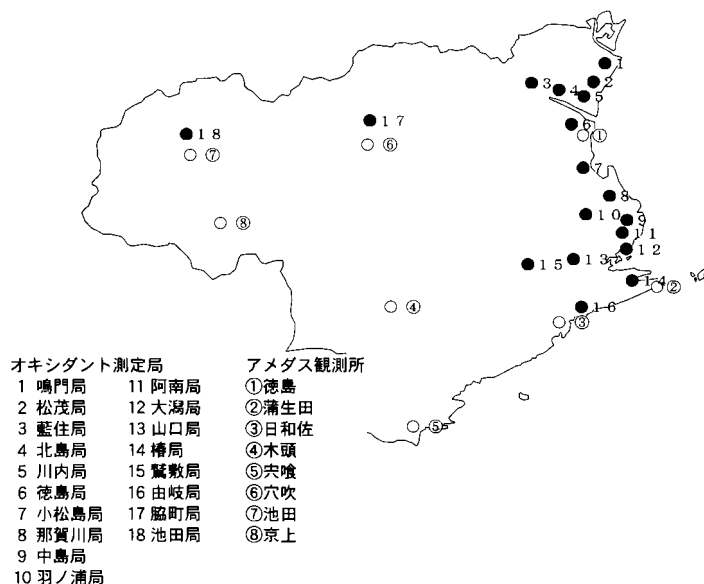


図-1 環境大気測定局, アメダス観測所設置場所

岸部（鳴門）、内陸部（藍住）、中心地（徳島）、南部の内陸部（鷲敷）、南部の沿岸部（由岐）の5局の測定データを用いた。平均気温、日照時間についてはアメダス観測所8カ所の測定データを用いた。

日照時間、平均気温及びオキシダント濃度の年平均の変化を見るために、1976年度から2002年度までの年間平均値及び年間平均値の5年間の移動平均（当該年度をはさみ前後各2年の5年間の平均）をとりその傾向を見た。

また、季節別の傾向を見るために1990年度から2002年度の月平均値の経年変化を見た。

III 調査結果及び考察

1 平均気温の経年変化

図-2に1976年度から2002年度までのアメダス観測所8カ所の気温の経年変化を示す。また、図-3に5年間の移動平均の経年変化を示す。その結果、8カ所全ての観測所において上昇傾向が見られ、約20年間で1度上昇している。

徳島及び南部の日和佐、穴喰、蒲生田では同様な推移で高めの温度のグループを形成し、穴吹、池田、木頭、京上の順に低下している。（図-2、図-3）

2 日照時間の経年変化

全てのアメダス観測所において、1981年度～1986年度にかけて日照時間の長い年度が続き、それ以降は低下し1988年度～1993年度まで低くなっている。その後、再び上昇し1995年度からほぼ横ばいの状態が続いている。（図-4、図-5）

日照時間の長いグループの徳島、日和佐、穴喰、蒲生田と短いグループの穴吹、池田、木頭、京上の2つのグループに分けることができ、平均気温の高いグループは日照時間も長く、平均気温の低いグループは日照時間も短くなっている。

3 オキシダント濃度の経年変化

図-6に示すように、オキシダント濃度は、年度、局により大きな変動を示しているが、期間全体について見ると、全体的に上昇傾向が見られる。5局について見てみると、藍住、鷲敷、由岐の3局がほぼ同様の変化を示し、1985年度～1987年度に1度目のピークがあり、それ以降低下し、1994年度頃から再び上昇している。鳴門については、1976、77年度に高濃度を示し、1978年度に低下しその後漸増の傾向が見られる。徳島については、年度ごとのデータを見るとかなりの変動が見られるが、5年間の移動平均では1991年度が極小で、1994～1996年度が極大となり、その後減少から増加となっている。（図-7）このオキシダント濃度の経年変化は日照時間の経年変化に類似しており、オキシダント濃度と日照時間との間には相関があるように思われる。

5年間の移動平均で日照時間とオキシダント濃度とを比べてみると、傾向は同じだが、日照時間は1985年の極大が1996年の極大より大きく、最近はやや減少気味である。一方、オキシダントは1985年の極大より1997～2000年の極大の方が、約5ppb程度高くなっている。

オキシダント濃度上位5局は、椿、由岐、大湯、羽ノ浦、中島局であり、全て南部の局となっている。羽ノ浦を除く4

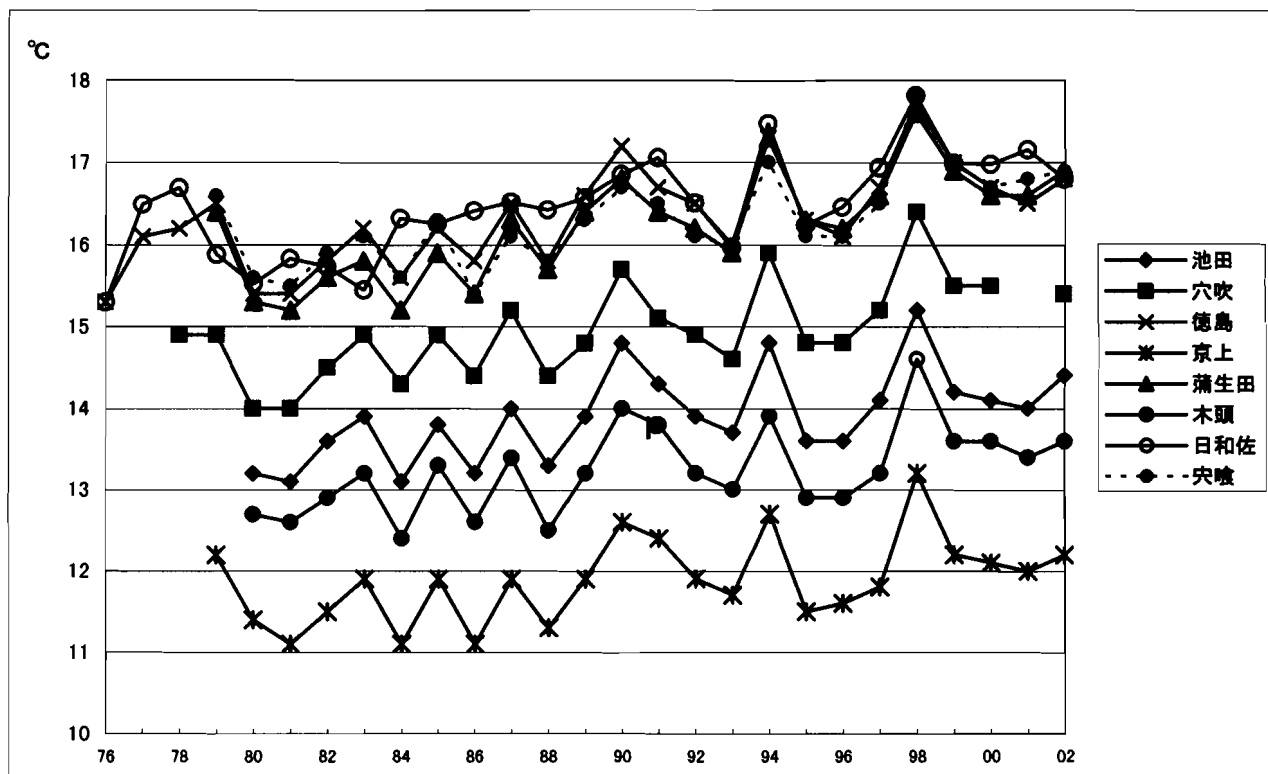


図-2 気温の経年変化

局が沿岸部に位置する局である。一方、鷲敷局は南部にあるが低濃度であり、徳島局は日照時間が長いにも関わらず低濃度であった。これは、徳島局が徳島市の中心部にあり、自動車の排気ガス量が多く、その中に含まれる一酸化窒素（NO）が酸化されるのにオゾン（O₃）が消費されたことが要因の一つであると思われる。

4 オキシダント濃度の月別経年変化

図-8に示すように、1990年度～2002年度にかけて見ると、全局で、1990年度は2月～4月にかけてピークのある一山型であったが、1991年度以降は、3月～5月に大きなピークがあり7月～8月に底となり、再び9月～10月に小さなピークができる二山型となっている。全国的に見てみると、一山型は秋田、関東地域、二山型は山陰、四国、九州地域に多く、関東地域は夏までオキシダント高濃度が続き、山陰、四国、九州は春と秋に高濃度となっている。1997年7月と1998年2月の徳島と由岐局における時刻別平均濃度を図-9に示しているが、どちらも月平均値は2月が高く7月が低くなっている。その原因として、夏場の深夜から朝方にかけてオキシダント濃度が低下していることがあげられる。一方、冬場については由岐局において顕著に見られるが昼夜の日較差が少なく1日を通して高い濃度で推移していることがあげられる。

これらのことについて、気象状況から考察すると、オキシ

ダント濃度が高い4月頃及び9月頃は移動性高気圧の発生日が、低い7月頃は太平洋高気圧の日が多いことがわかった。このことより、4月頃オキシダント濃度が高いのは、移動性高気圧による大陸からの移流及び紫外線が強く光化学反応が促進されることが、9月頃高いのは、移動性高気圧による大陸からの移流が要因であると考えられる。また、7月頃低いのは、太平洋高気圧のため太平洋から汚染されていない大気が移流してくるためであると思われる。

IV ま と め

- 1 全国的に見られる平均気温及びオキシダント濃度の上昇は徳島県においても同様な結果が得られた。
- 2 平均気温が高く、日照時間が長い南部地域はオキシダント濃度も高く、オキシダント濃度の上昇には気温の上昇、日照が関与していることが示唆される。しかし、徳島局は平均気温が高く、日照時間が長いにもかかわらずオキシダント濃度が低く、自動車が排出する窒素酸化物の濃度の上昇によりオゾンの分解が促進されるためであると考えられる。
- 3 月別オキシダント濃度を見てみると、4月～5月の大きなピークと9月～10月の小さいピークがある二山型を示した。この時期は移動性高気圧の発生日が多いことから、オキシダントの上昇は大陸からの移流の関与が示唆される。

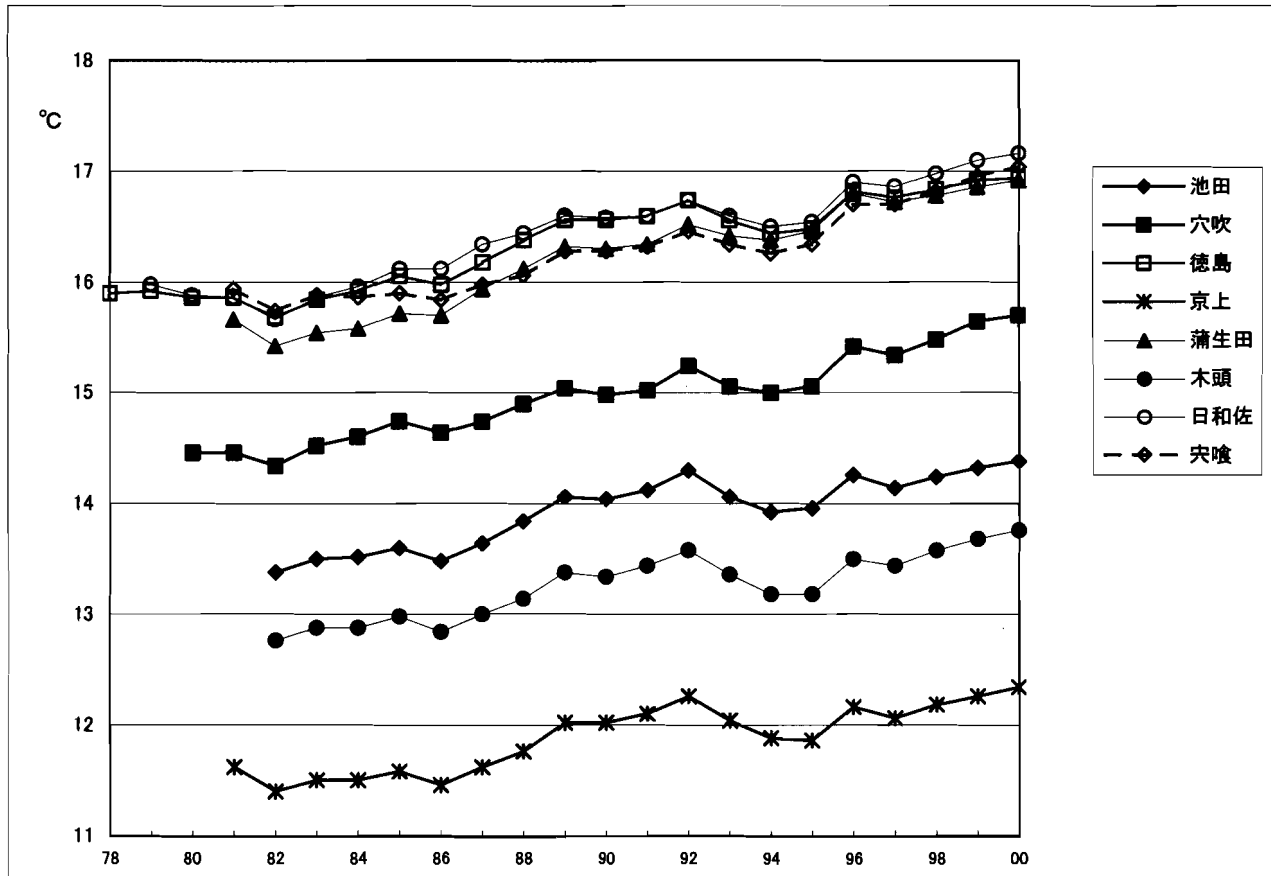


図-3 気温の5年間移動平均の経年変化

文 献

- 1) 徳島地方気象台：徳島県の気象
- 2) 山川 和彦：日本における光化学オキシダント等の挙動
解明に関する研究(1) 第46回 大気環境学会年会 講演
要旨集, 479

- 3) 田中 孝典：日本における光化学オキシダント等の挙動
解明に関する研究(7) 第46回 大気環境学会年会 講演
要旨集, 485

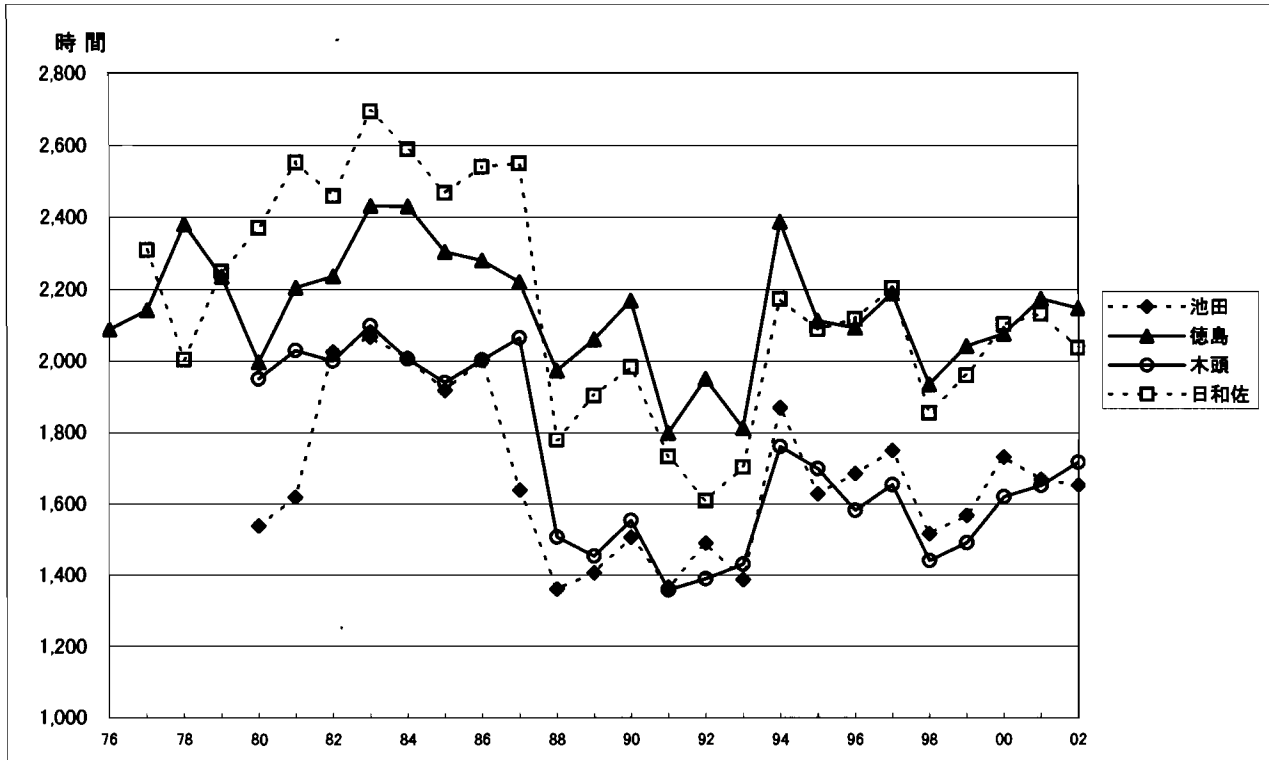


図-4 日照時間の経年変化

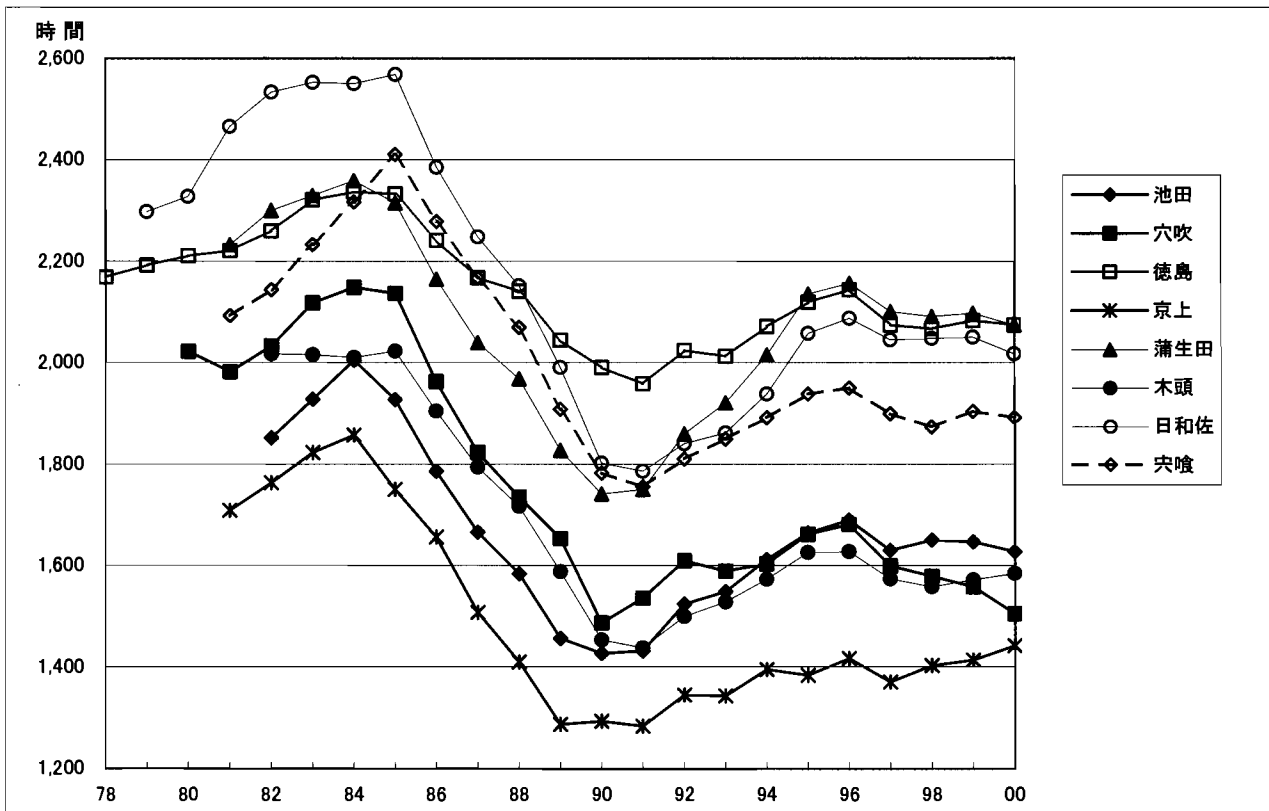


図-5 日照時間の5年間移動平均の経年変化

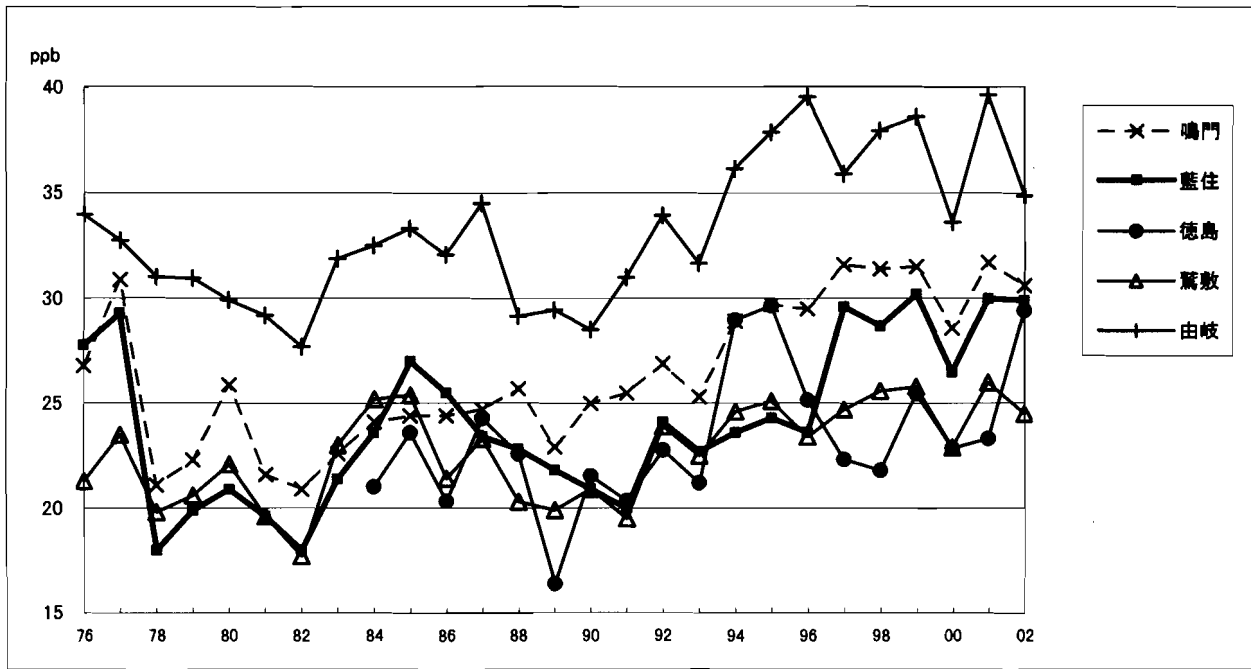


図-6 オキシダント濃度の経年変化

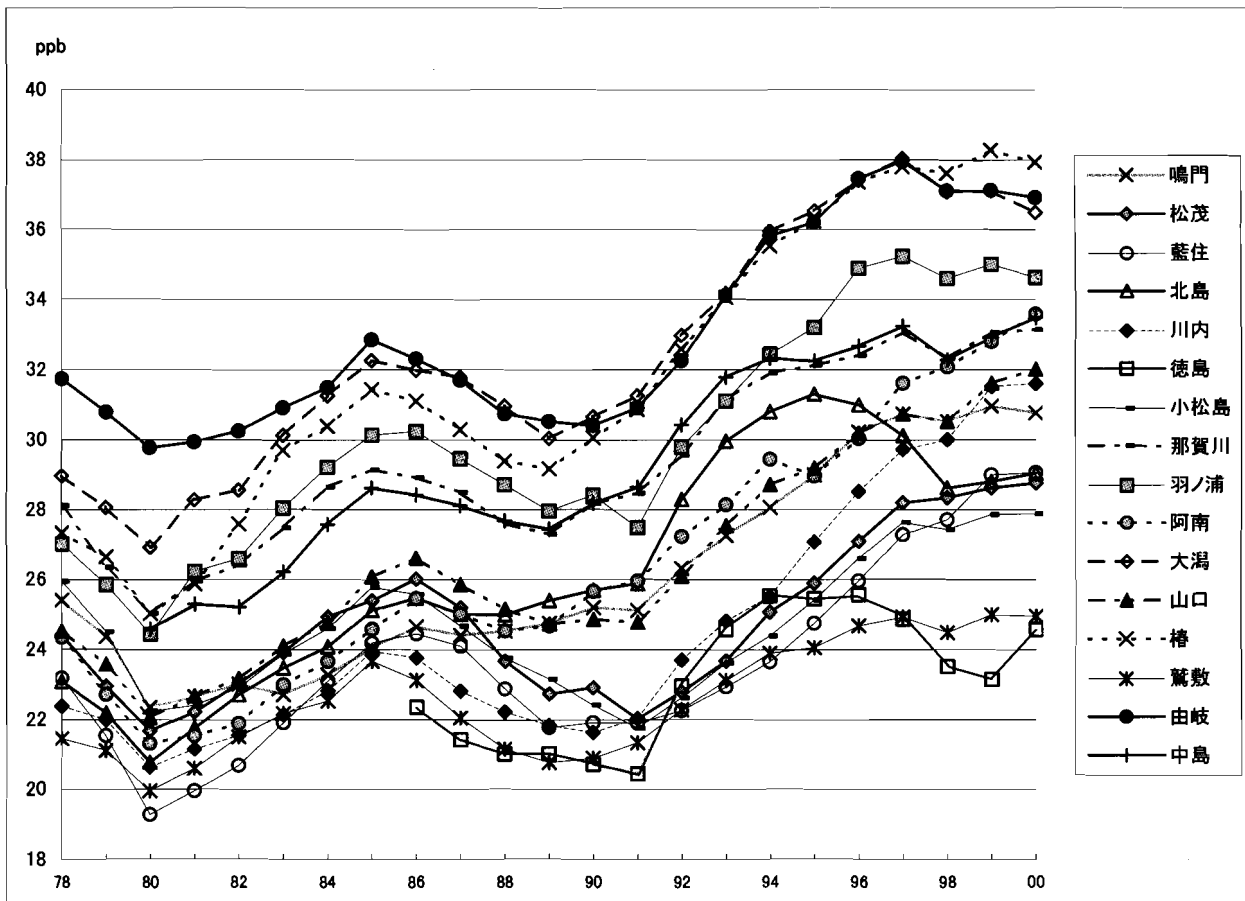
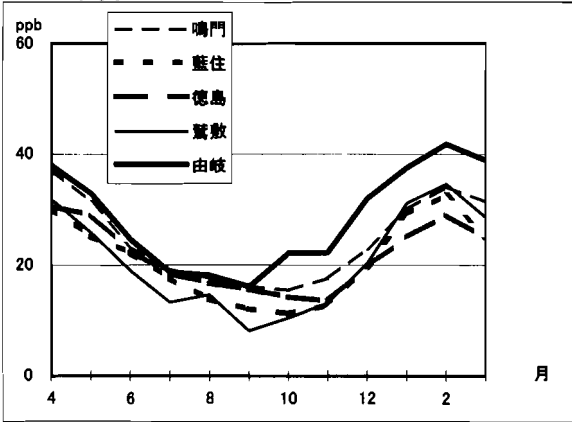
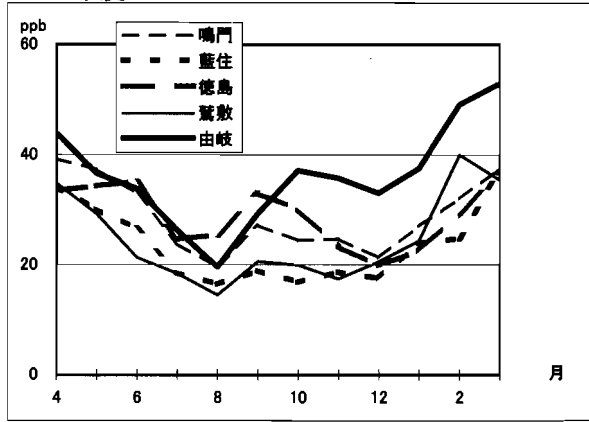


図-7 オキシダント濃度の5年間移動平均の経年変化

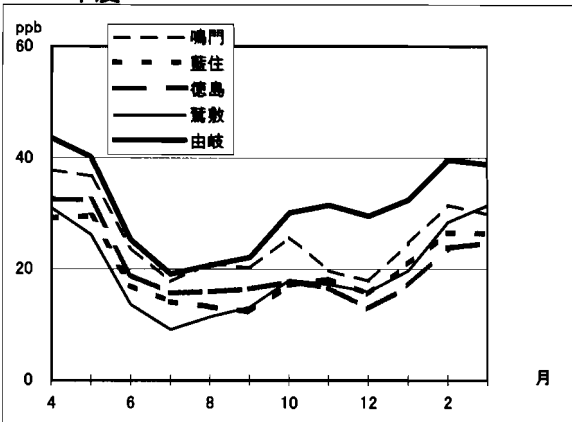
1990年度



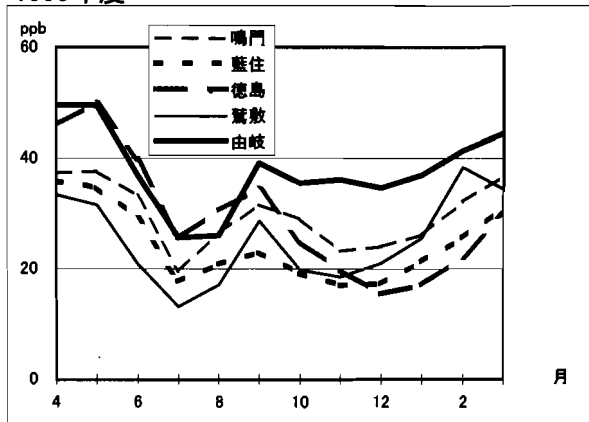
1994年度



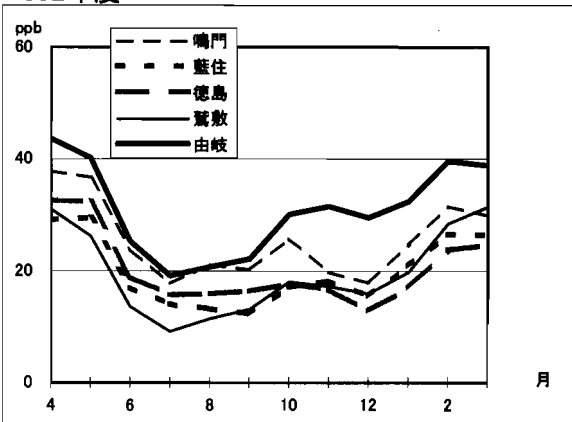
1991年度



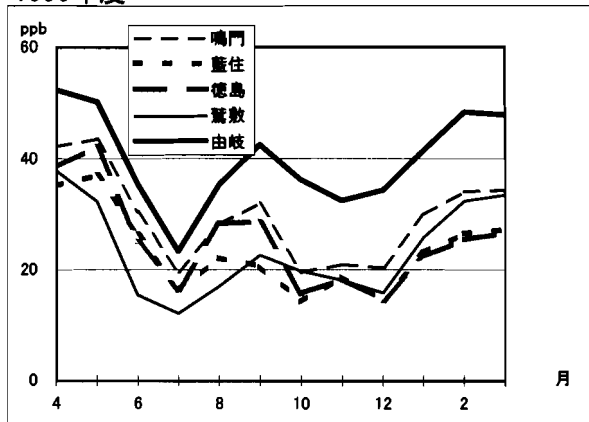
1995年度



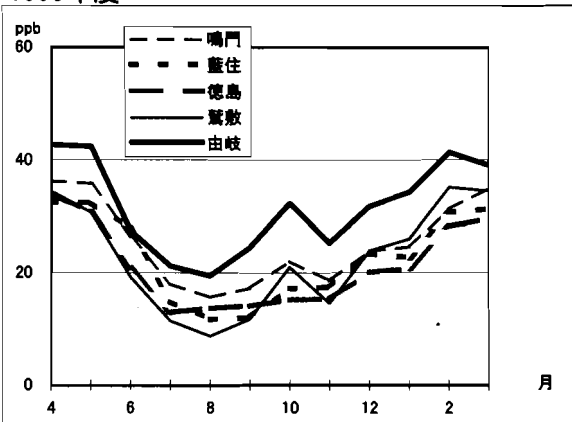
1992年度



1996年度



1993年度



1997年度

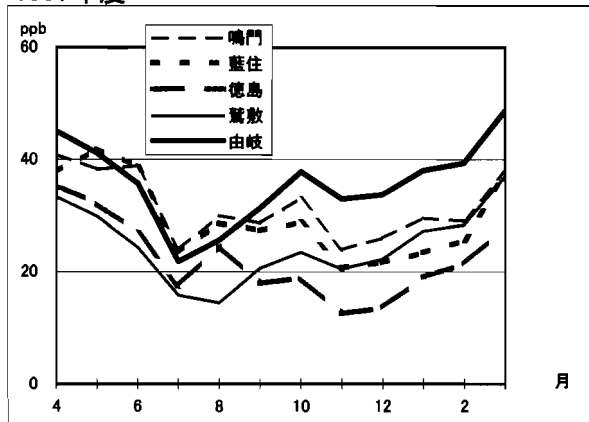
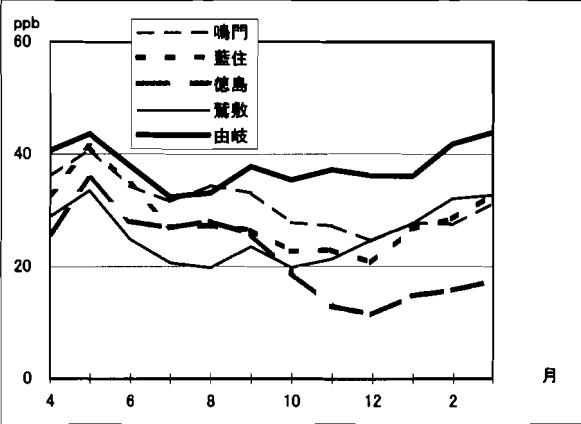
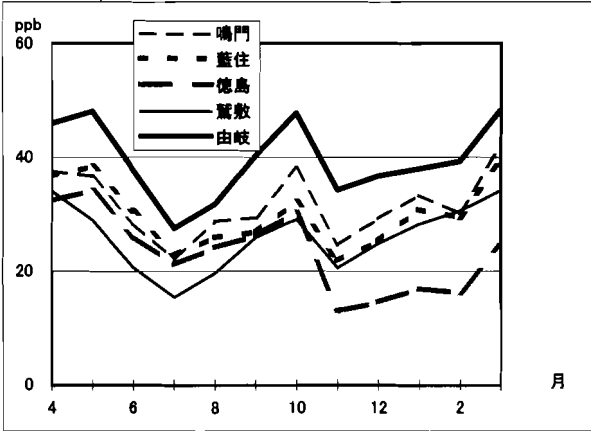


図-8 月別オキシダント濃度経年変化

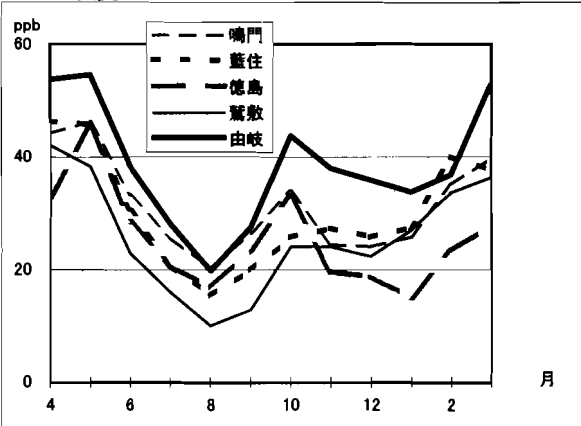
1998年度



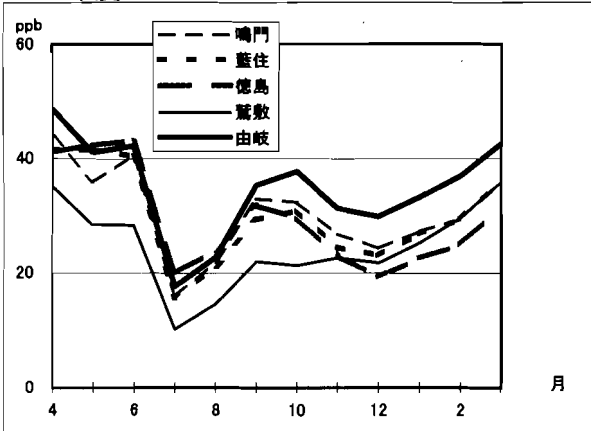
2001年度



1999年度



2002年度



2000年度

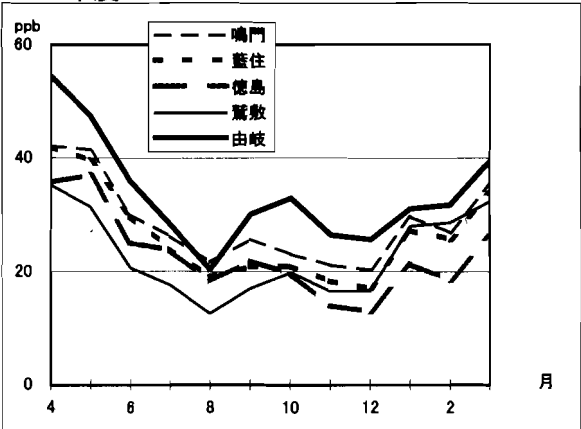
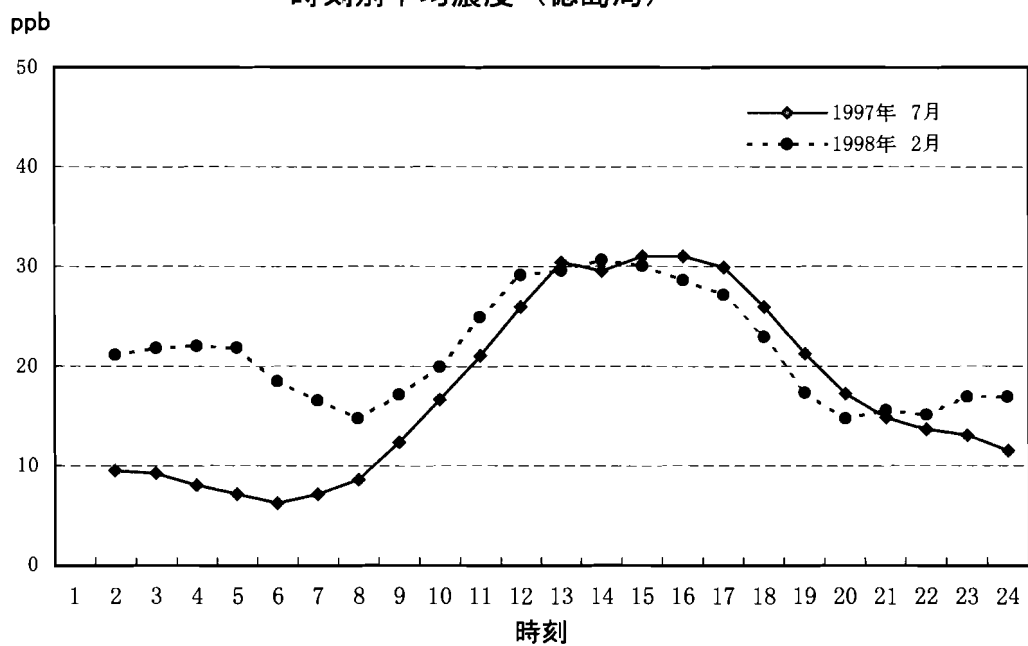


図-8 月別オキシダント濃度経年変化

時刻別平均濃度（徳島局）



時刻別平均濃度（由岐局）

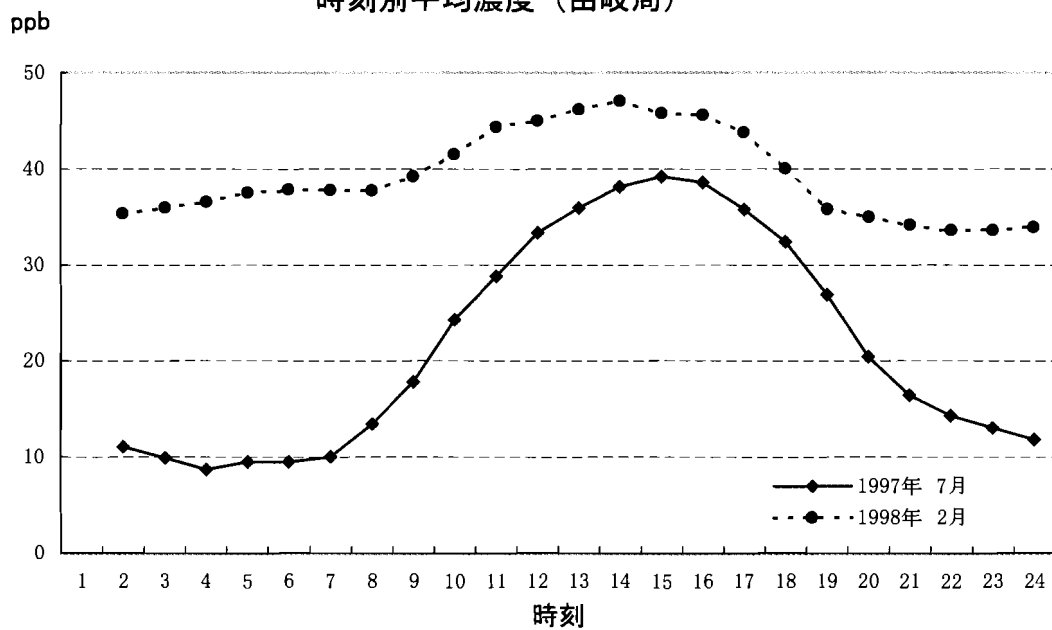


図-9 時刻別平均濃度