
A-26 島根県における光化学オキシダント濃度

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 200 km、南北は最大で 60 km 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 50～90 km の日本海には、隠岐諸島がある。また、日本海を隔て北西約 300 km 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、光化学オキシダント（Ox）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、島根県へ到達するケースが多く、島根県における Ox 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 1 km 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 1.8 km には化学繊維工場があり、北約 150m には国道 191 号線がある。

-
- ・ 出雲保健所（32203040）

島根県東部の出雲市の市街地南端にある島根県出雲保健所の敷地内にある。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、出雲保健所は、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。出雲保健所は、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年度から出雲保健所、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 O_x 濃度年平均値の経年変化の状況（図1）

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、近年は横ばい傾向である。

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

- ・ 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、減少傾向が見られたが、2002年度からはやや上昇しているように見える。特に高濃度 O_x

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 Ox 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、近年では横ばいである。

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴（図 6, 図 7）

- ・ 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、ほぼ横ばいで推移したが、江津市役所はこの間の濃度が他の局より高濃度である傾向を示した。

- ・ 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、江津市役所は 4 月、その他の測定局は 5 月が最大であった。また、100ppb を超えるような高濃度 Ox 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(1990～2004)との偏差の状況（図 4.1, 図 4.2）

- ・ 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 月に向流吸尿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、2000 年度以降は横ばいである。

- ・ 測定方法との関係

国設松江では、1989 年 1 月に、向流吸尿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 Ox 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	Ox 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、Ox 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（図 5a～図 5g）

- ・ 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が、0～19ppb においては近年全ての局でほぼ横ばいである。20～30ppb においては、近年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が、近年は横ばいである。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、横ばい傾向、2002 年度からやや上昇傾向がみられる。
- ・ 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 NOx、SPM 濃度の季節的な特徴（図 8、図 9）

- ・ NOx 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、それ以降徐々に下降傾向となり、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 NOx 及び SPM 濃度と Ox との関係（図 10、図 11）

Ox 濃度／NOx 濃度の単純比は、3.2～5.5 であった。NOx 濃度が低いほど比が大きくなる傾向が若干みられた。

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 Ox 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 Ox 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 Ox 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 Ox 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、Ox 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、Ox 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。

[執筆者：田中 孝典（島根県保健環境科学研究所）]

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)

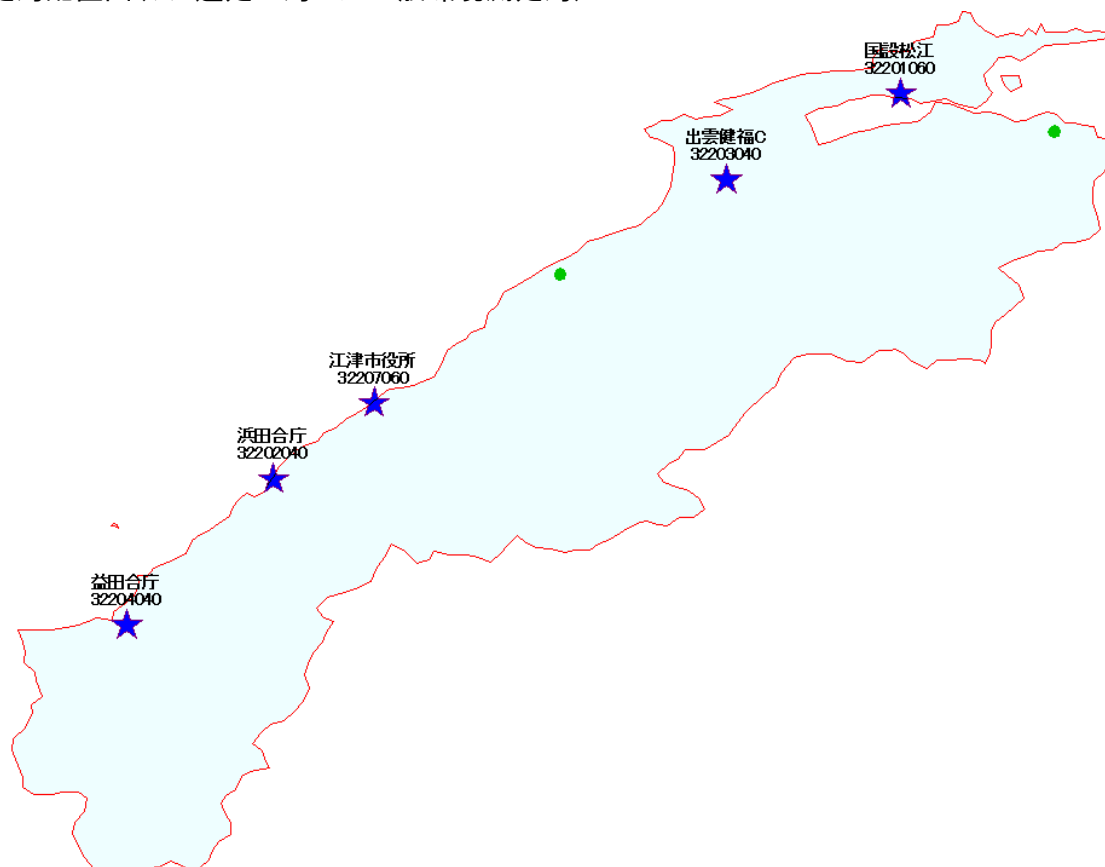


表1 選定5局の属性情報(島根県)

測定局名	国設松江	江津市役所	浜田合庁	益田合庁	出雲保健所
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
Oxのデータ収録期間	1984年4月～2005年3月	1984年4月～2005年3月	1996年4月～2005年3月	1996年4月～2005年3月	1999年4月～2005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 県出雲保健所敷 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
Oxの測定方法 の変化※(年月 は測定機の設置 または更新時期)	1989年1月 Ox→OxW 1997年3月 OxW→O ₃ UV	1992年10月 Ox→OxW 2000年4月 OxW→O ₃ UV	1996年4月 OxW設置 1998年4月 OxW→O ₃ UV	1996年4月 OxW設置 1998年4月 OxW→O ₃ UV	1999年4月 O ₃ UV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。

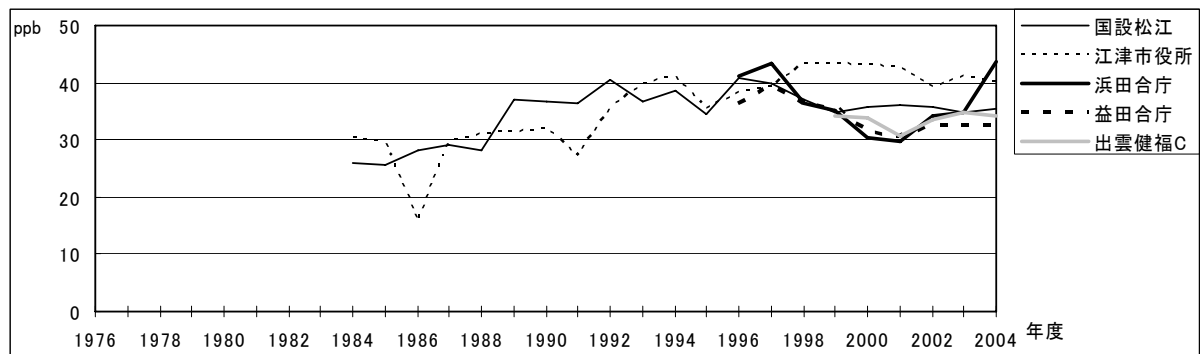


図 1 O_x 濃度の年平均値経年変化

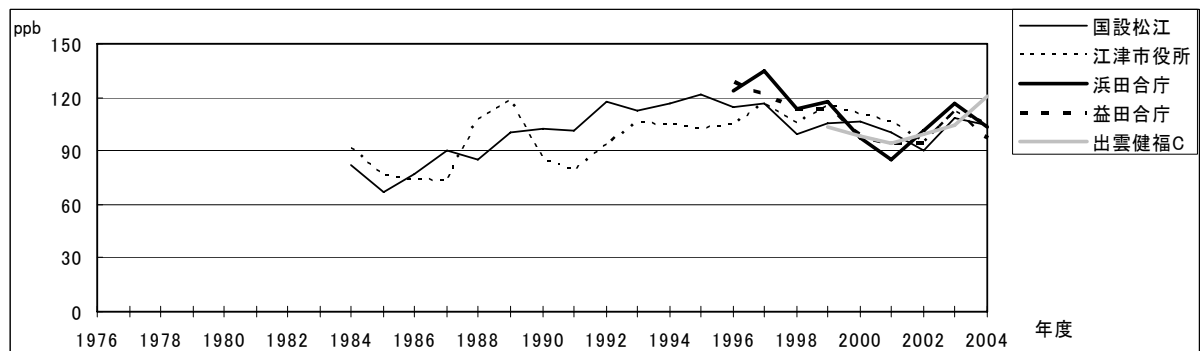


図 2 O_x 濃度の年最大値経年変化

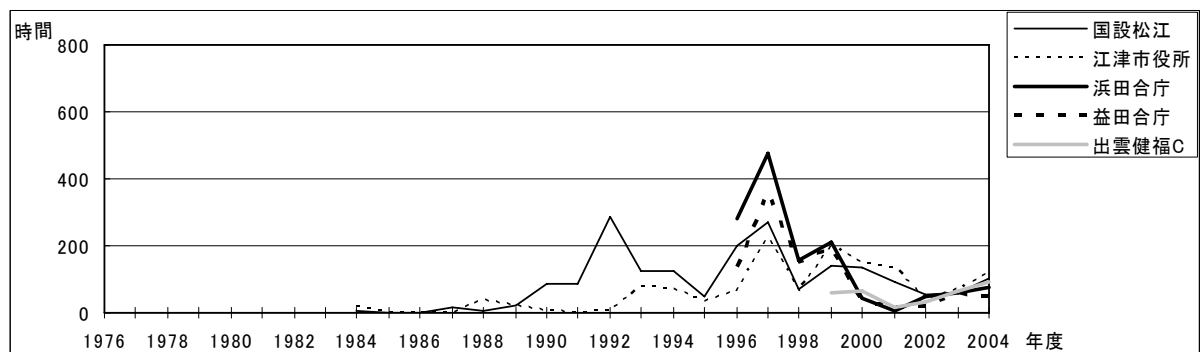


図 3 O_x80ppb 以上の時間数の経年変化

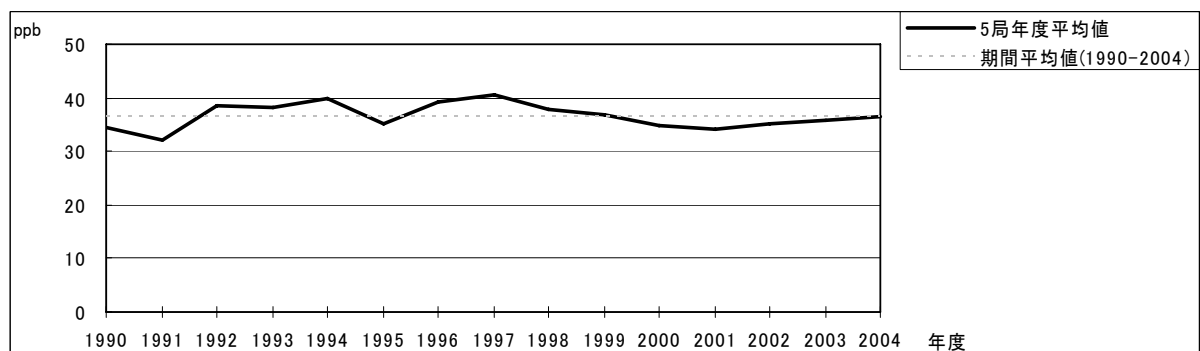


図 4.1 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

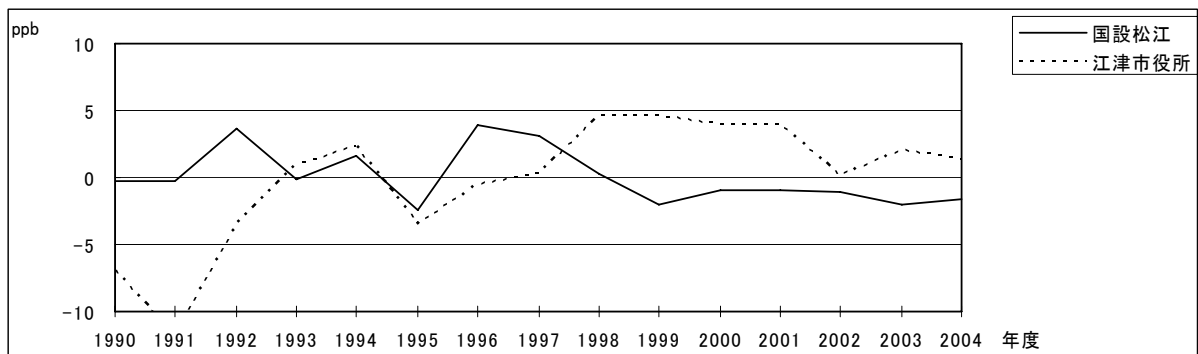


図 4.2 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

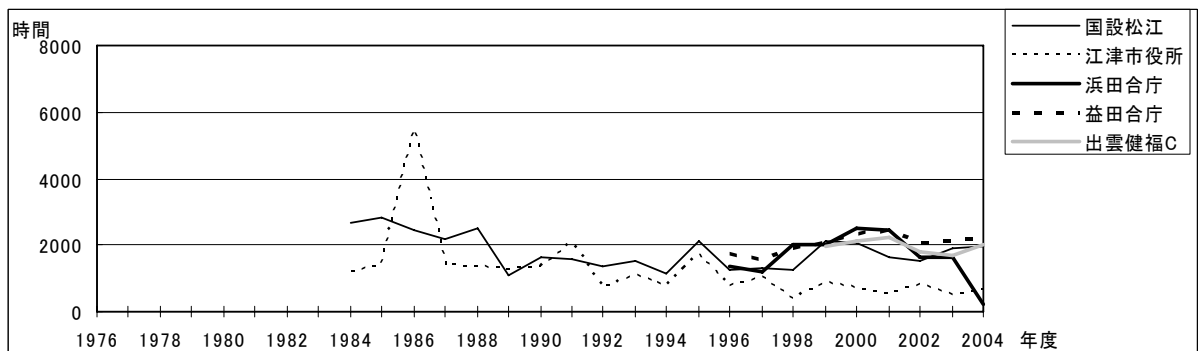


図 5a O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

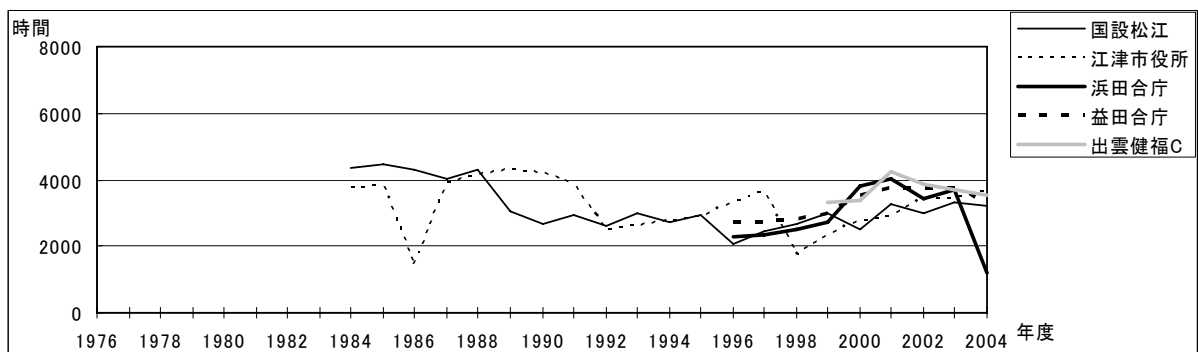


図 5b O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

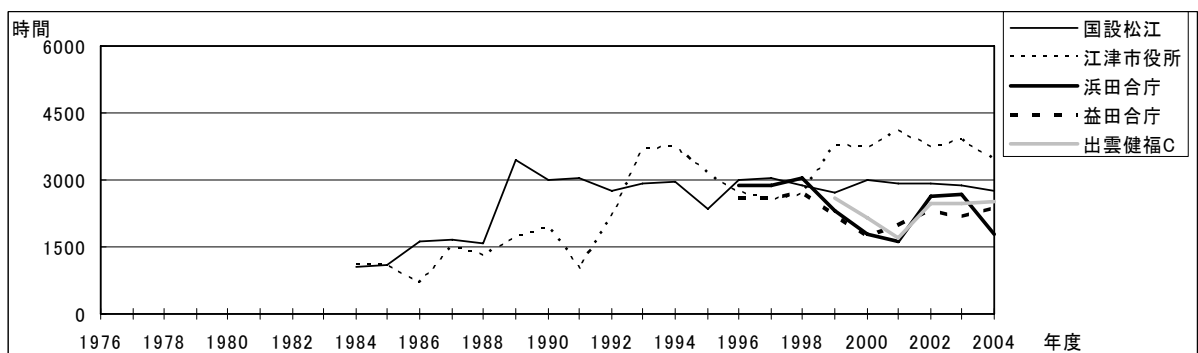


図 5c O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

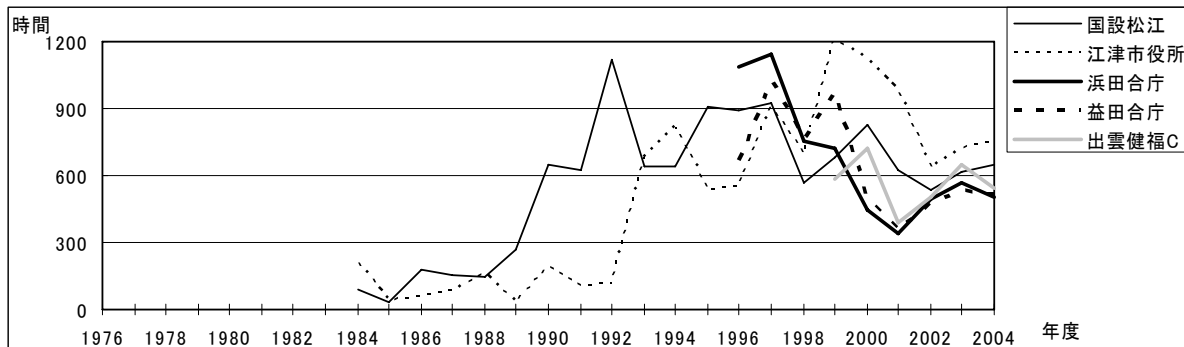


図 5d O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60~79ppb)

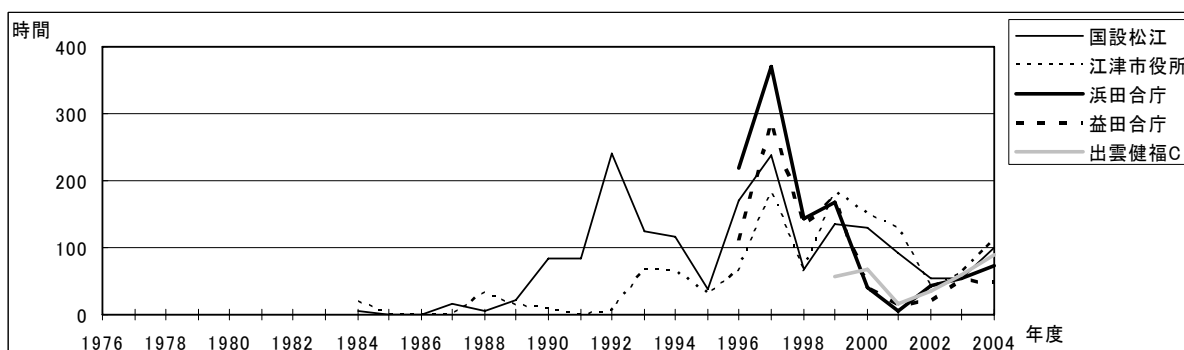


図 5e O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80~99ppb)

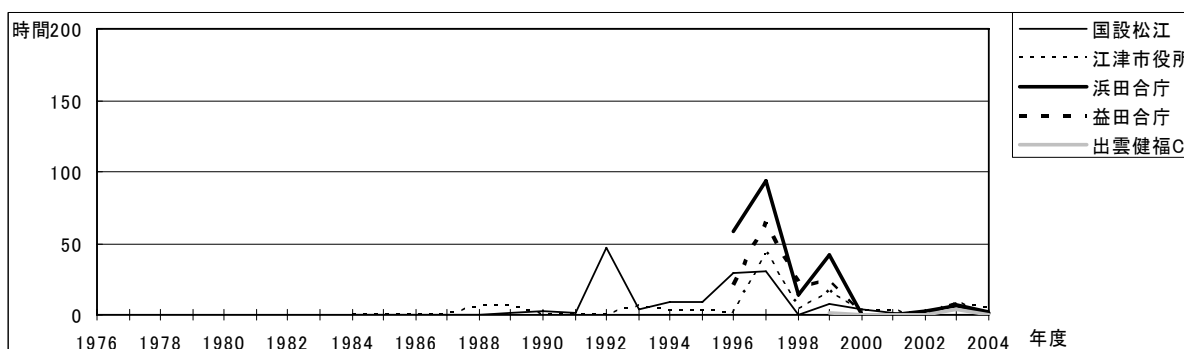


図 5f O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100~119ppb)

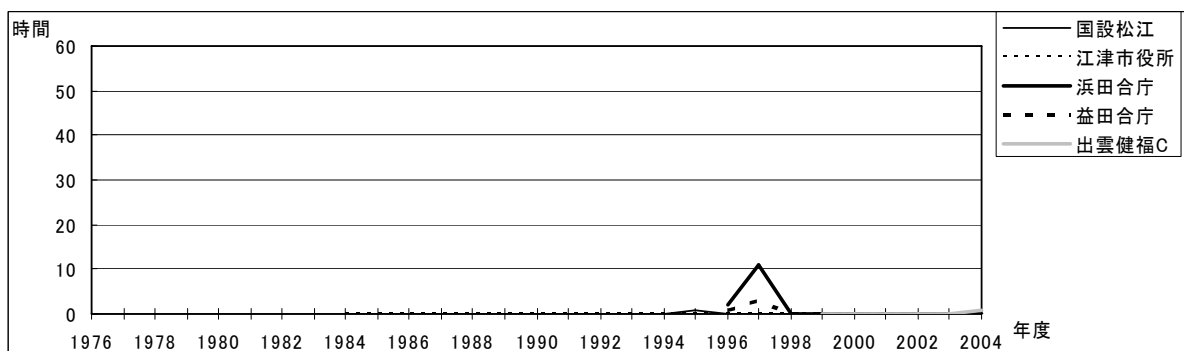


図 5g O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (120ppb 以上)

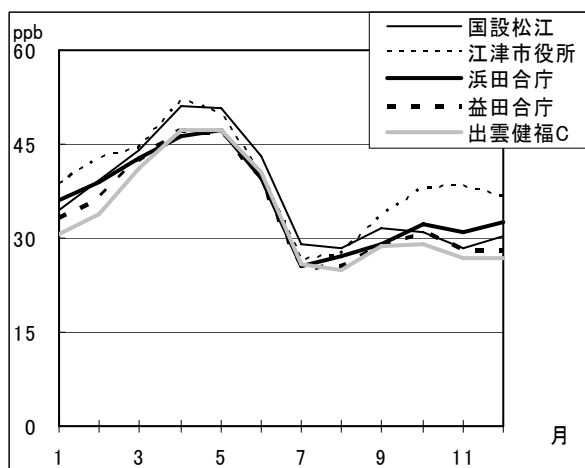


図 6 O_x 濃度の月別平均値

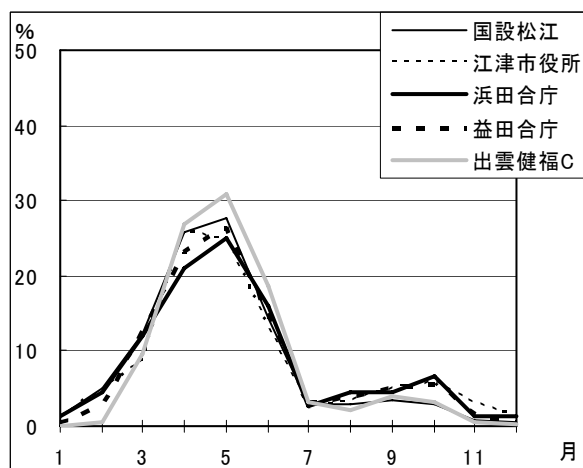


図 7 O_x60ppb 以上の月別出現割合

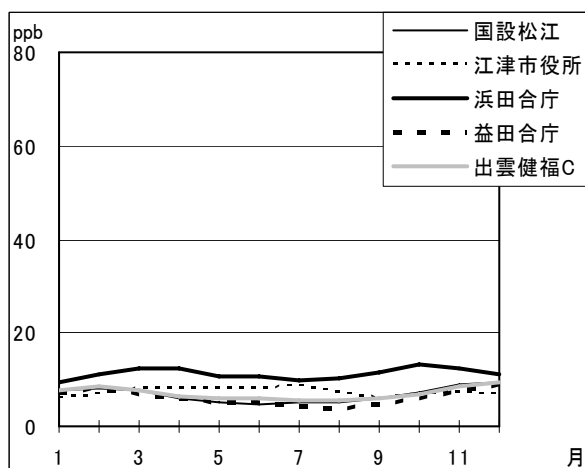


図 8 NO_x 濃度の月別平均値

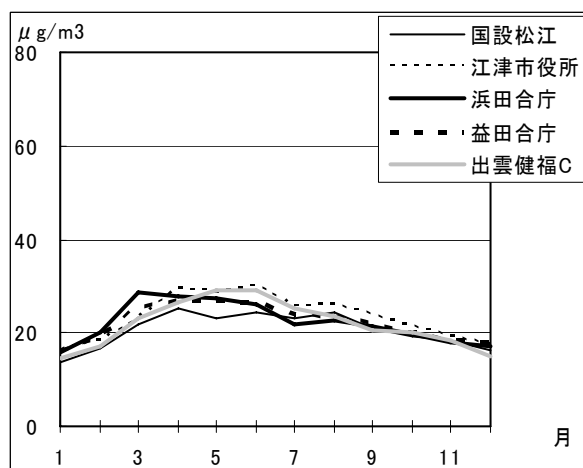


図 9 SPM 濃度の月別平均値

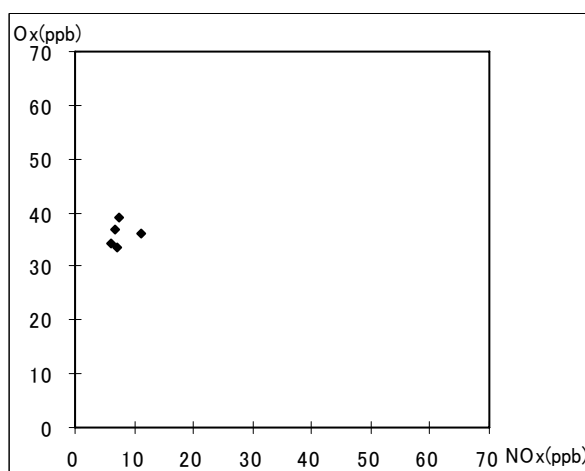


図 10 NO_x 濃度と O_x 濃度の関係

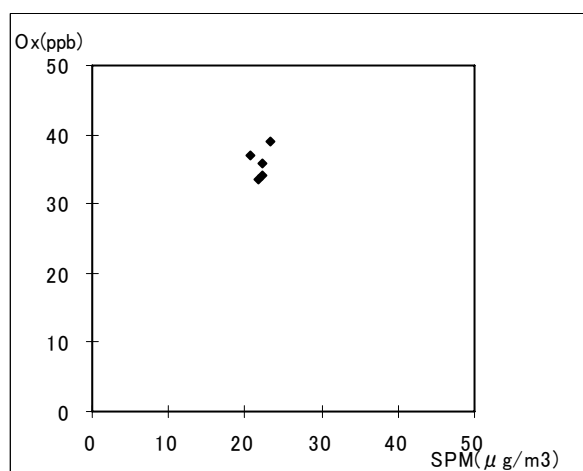


図 11 SPM 濃度と O_x 濃度の関係