
A-3 秋田県における光化学オキシダント濃度

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 (Ox) 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 3 局の属性情報

本県で Ox 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。能代西局は県北部の能代市内の住居地域にある高校の敷地内にあり、西側約 2 km に石炭火力発電所がある。船越局と船川局は県中央部の男鹿市の住居地域にあり、船川局の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 Ox の測定を行ってきており、その間に局舎の移設は行われていないが、測定方法は、能代西局 (05202020) で 2004 年 3 月に、船越局 (05206050) で 1997 年 3 月に、船川局 (05206060) で 2000 年 2 月にそれぞれ湿式から乾式へ切り替わっている。

3. 解析結果

3.1 Ox 濃度年平均値の経年変化の状況 (図 1)

船越局と船川局で 2000 年度に年平均値のピークが見られるが、16 年間の傾きでみる 3 局とも緩やかな上昇傾向で推移している。

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

- ・ 年最大値は、能代西局と船越局で 1998 年度に、船川局で 2000 年度にピークが見られ、16 年間の傾きでは 3 局ともほぼ横ばいから増加傾向で推移している。
- ・ 80ppb 以上の時間数は、船越局で 1998 年度に大きなピークが見られた。

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴 (図 6, 図 7)

- ・ 月別平均値の季節変動
3 局とも 4 月から 5 月にかけて最大となり、1 年の変動パターンも 3 局ともほぼ同じで、3 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
「月別平均値」と同様に 3 局とも 4 月から 5 月にかけて最大となり、3 月から 6 月の 4 ヶ月間の出現割合が年間の出現時間のほとんどを占める等、3 局とも似かよった変動を示している。

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)

選定 3 局の年度別平均値と平年値の関係をみると、偏差が大きかったのはマイナス側では 1994 年度の -4.2ppb、プラス側では 2000 年度の +4.1ppb であった。1994 年度は能代西局と船川局の濃度低下、2000 年度は船越局と船川局の濃度上昇の影響を強く受けたとみられる。

3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a~図 5g)

1998 年度と 2000 年度に 120ppb 以上の高濃度が観測されたが、本県で 120ppb を超える Ox 濃度が観測されるのはまれなケースである。当該年度における濃度ランク別時間数の推移を見ると、1998 年度は船越局で 80ppb 以上の時間数に大きなピークがみられ、2000 年度は船越局と船川局で 20~39ppb の時間数が大きく減少し、反対に 60~79ppb の時間数が他の年度より大きく増加しているのが特徴的である。

3.6 NOx、SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8, 図 9)

- ・ NOx 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、ピークは 11 月から 12 月に見られるが、3 局とも平均値濃度は 3~8ppb 程度と低く、月別の変動も少ない。
- ・ SPM 濃度の月別平均値
NOx 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。また、4 月には黄砂の影響と思われる濃度の上昇がみられる。

3.7 NOx 及び SPM 濃度と Ox との関係 (図 10, 図 11)

3 局がほぼ似かよった濃度であるため、NOx 及び SPM 濃度と Ox との関係を導き出すのは困難である。また、各項目の月別平均値による季節変動の比較でも、明確な関係は見られなかった

4. まとめと今後の課題

- ・ 2000 年度に本県で 120ppb を超える Ox 濃度が観測されたが、当日は東北の各県でも高濃度が観測されており、本県で高濃度が観測されるケースでは国外等からの移流あるいは気候的な影響によるものと推測される。
- ・ 本県で Ox 濃度の測定を行っているのは 3 局のみと少なく、また、3 局とも立地条件等が似かよっており、本県のみでのデータでは十分な解析が困難であるため、今後も C 型共同研究を通じ、他の自治体と協力して広域汚染等の解明を進めていきたいと考えている。

[執筆者：清水 匠（秋田県健康環境センター）]

測定局配置図(★:選定3局 ●:一般環境測定局)

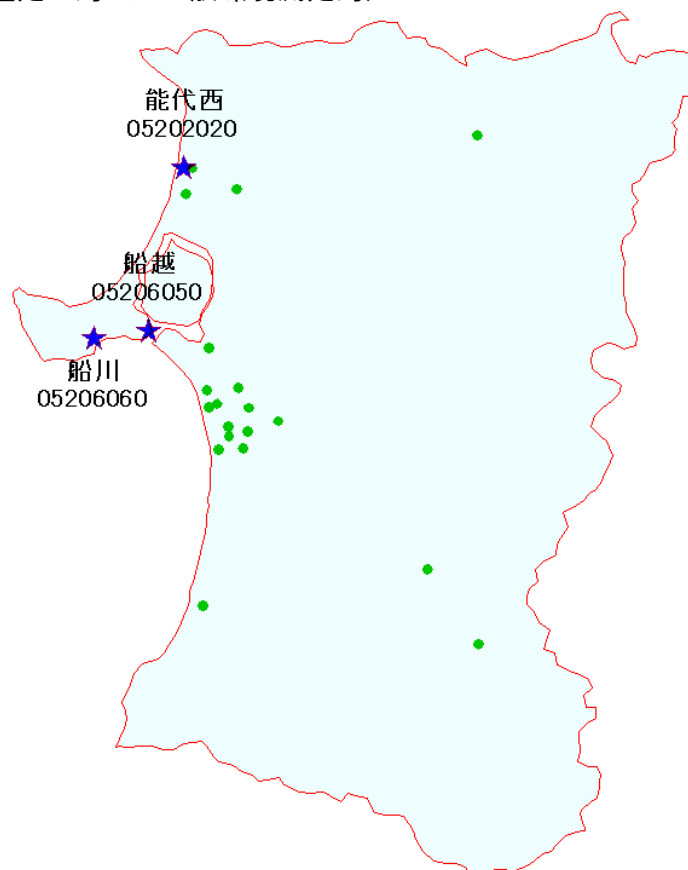


表1 選定3局の属性情報(秋田県)

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
O _x のデータ解析期間	1989年4月～ 2005年3月	1989年4月～ 2005年3月	1989年4月～ 2005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
O _x 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 O _x →O _x W 2004年3月 O _x W→O ₃ UV	1991年11月 O _x →O _x W 1997年3月 O _x W→O ₃ UV	1990年3月 O _x →O _x W 2000年2月 O _x W→O ₃ UV
備考	標高9m	標高3m	標高21m

※O_xは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、O_xWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O₃UVは紫外線吸収法を示す。

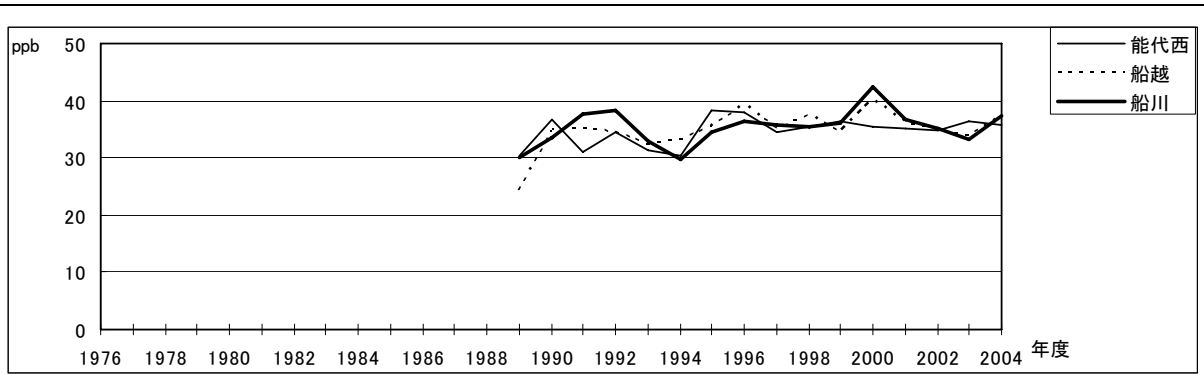


図 1 Ox 濃度の年平均値経年変化

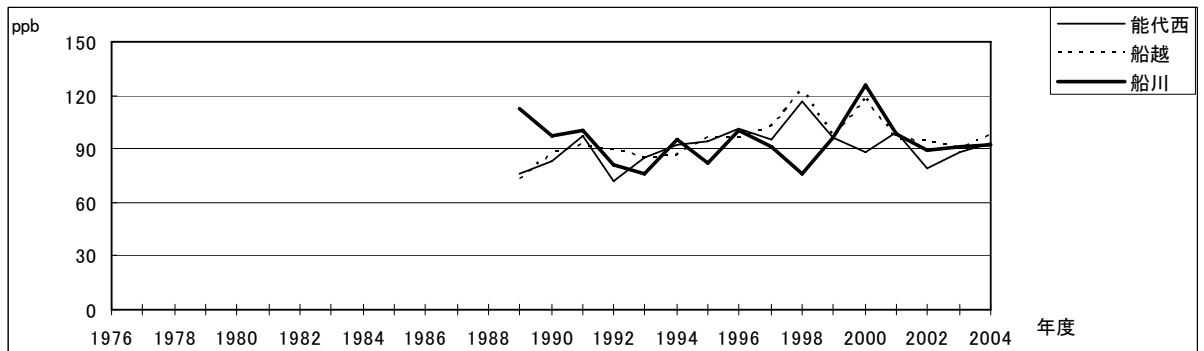


図 2 Ox 濃度の年最大値経年変化

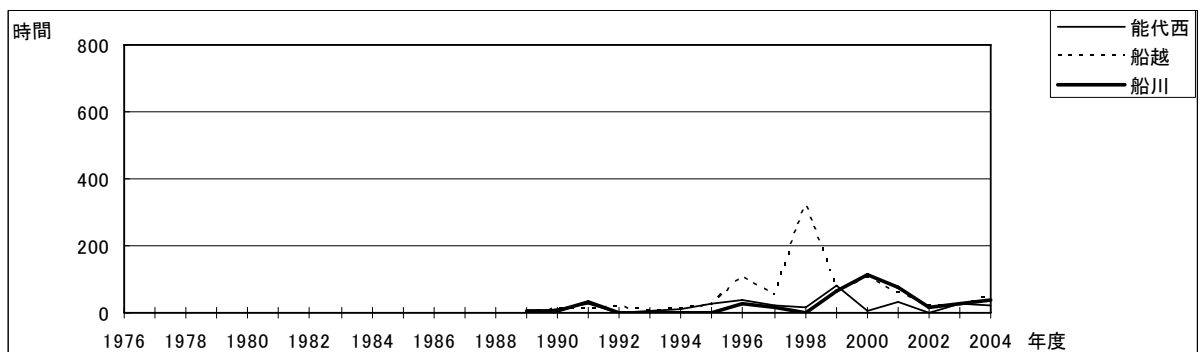


図 3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

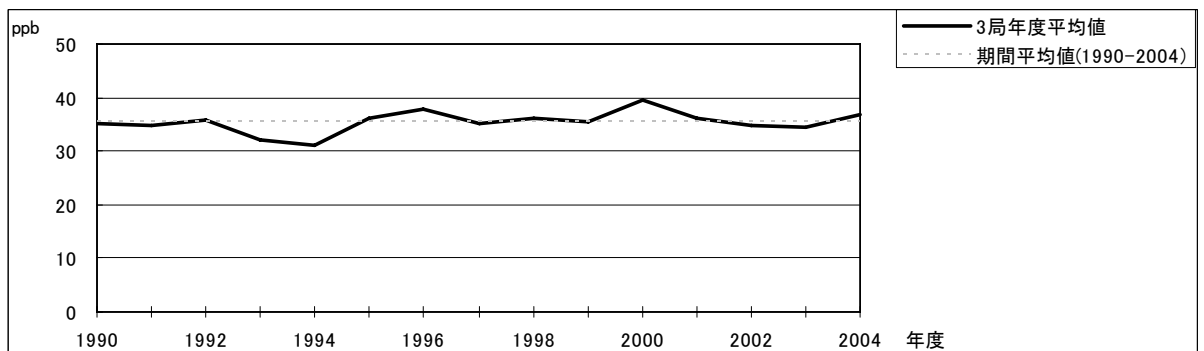


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

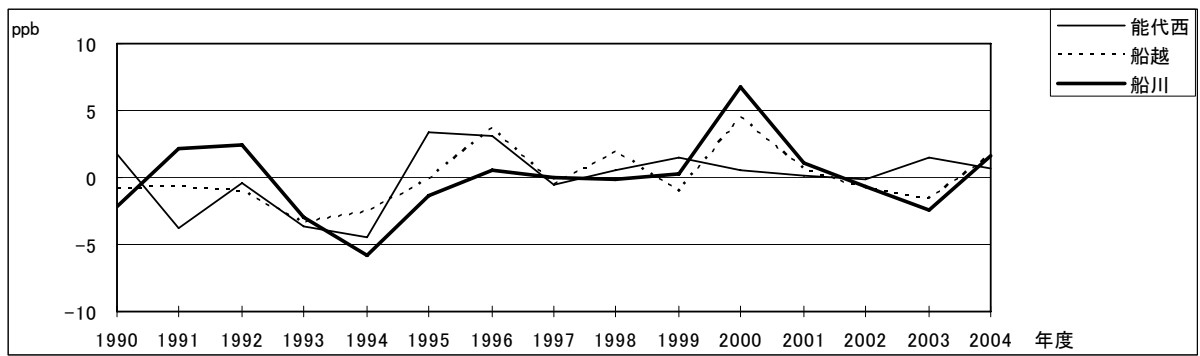


図 4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

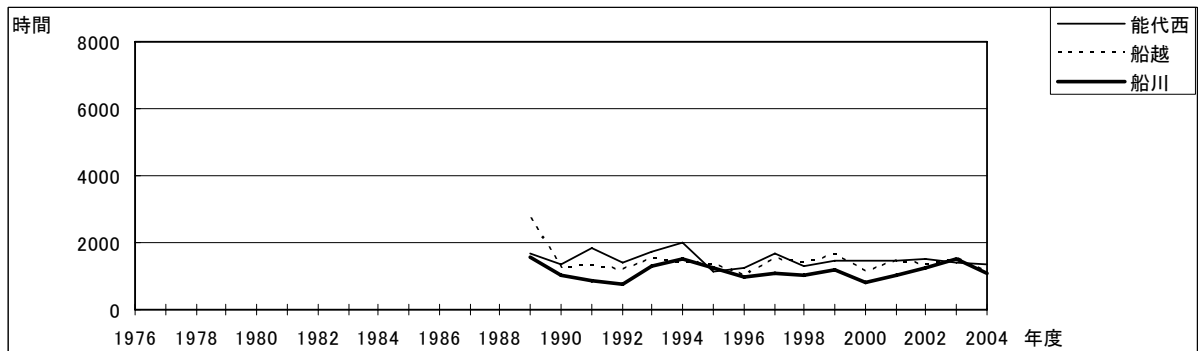


図 5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

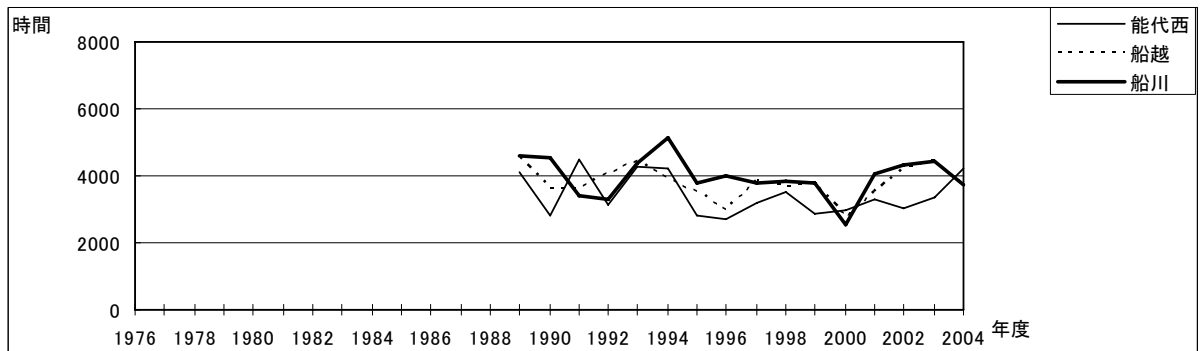


図 5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

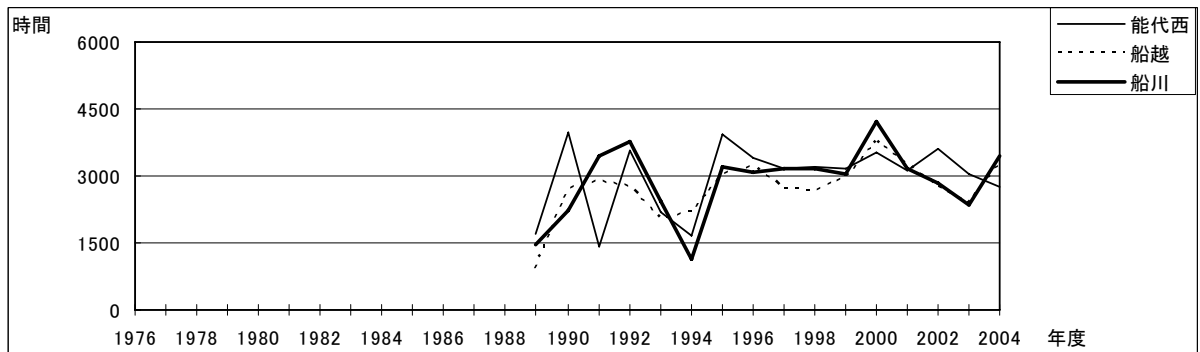


図 5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

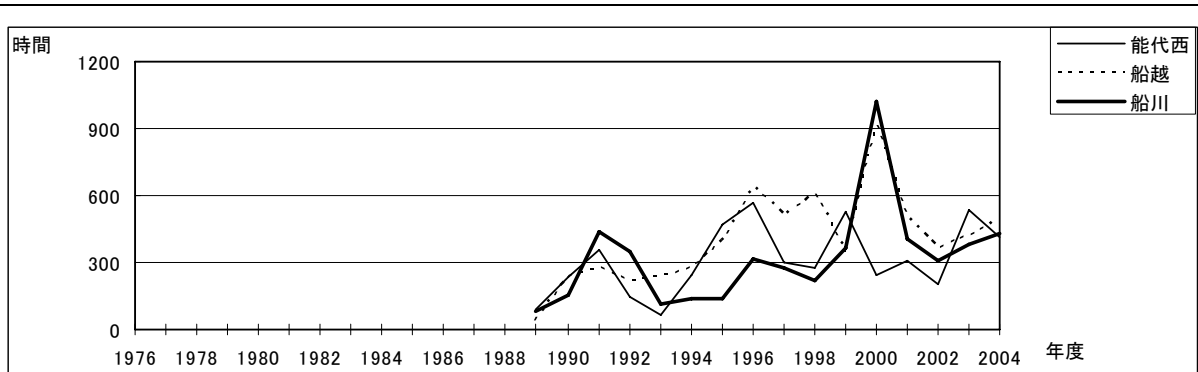


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

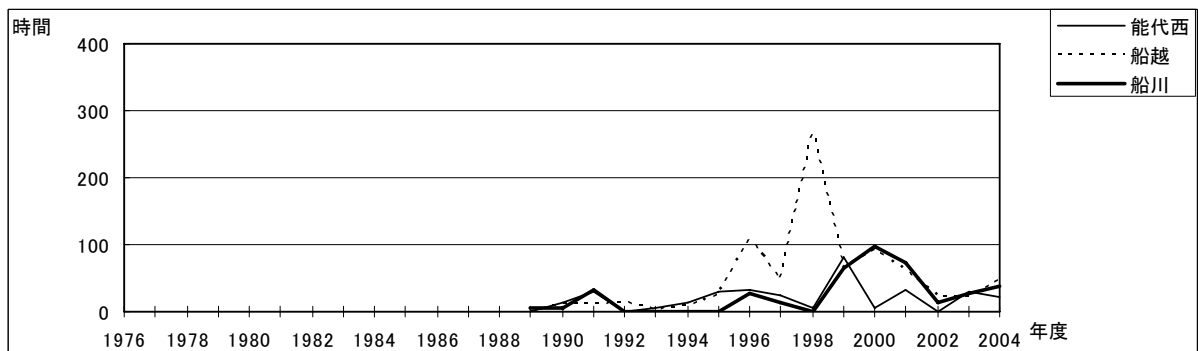


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

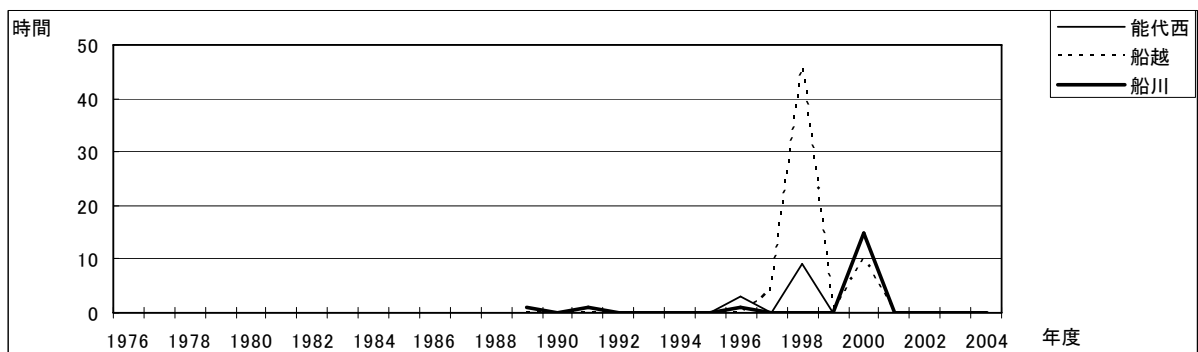


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

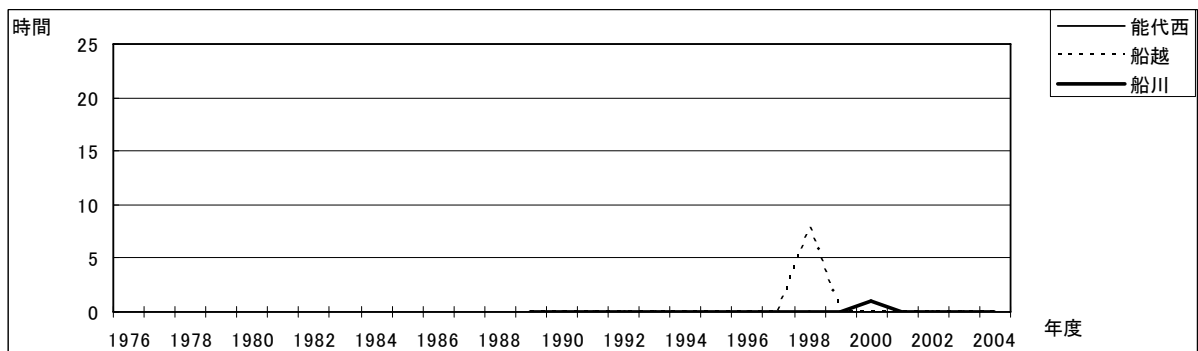


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

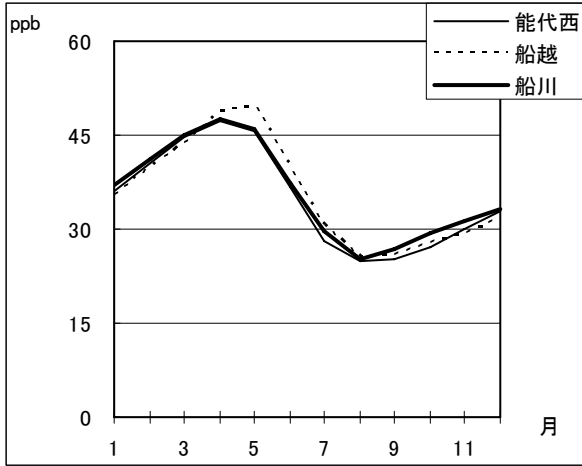


図 6 Ox 濃度の月別平均値

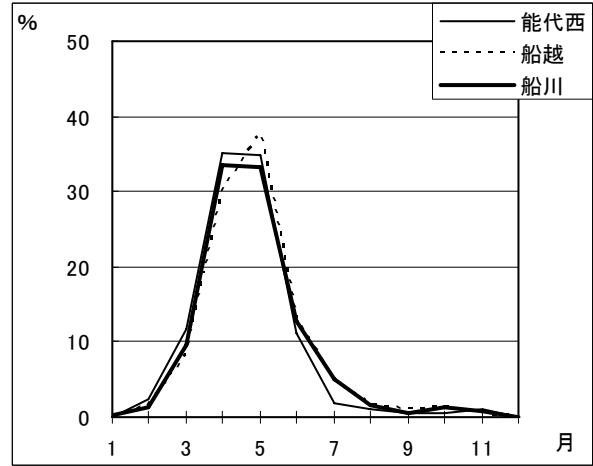


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

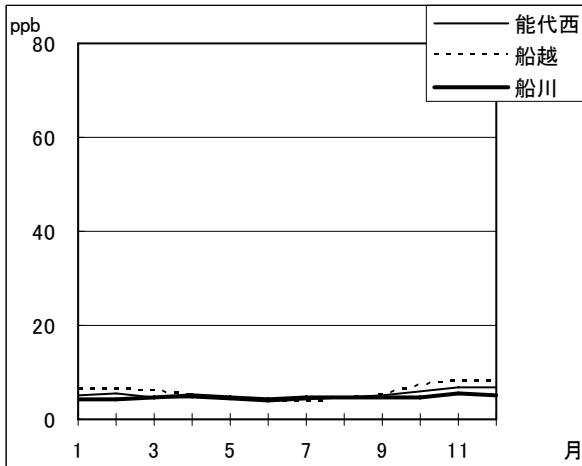


図 8 NOx 濃度の月別平均値

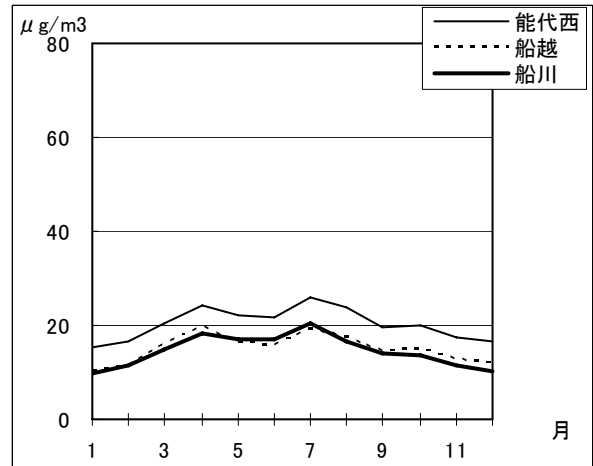


図 9 SPM 濃度の月別平均値

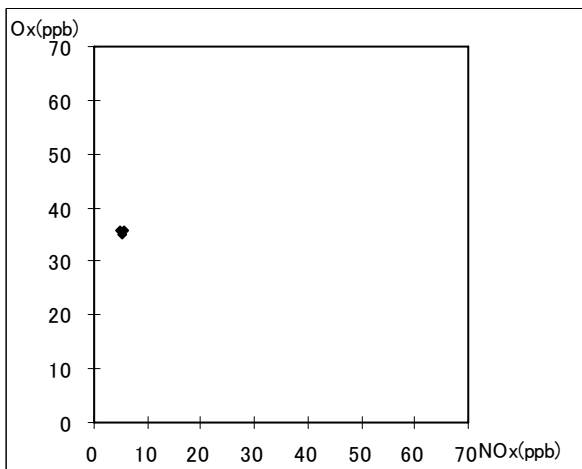


図 10 NOx 濃度と Ox 濃度の関係

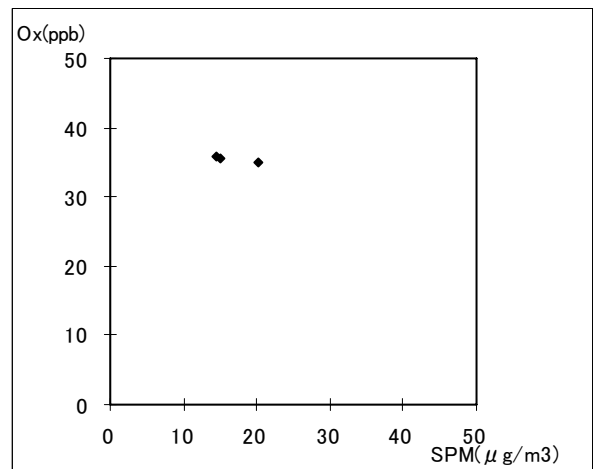


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係