
A-18 大阪市におけるオキシダント濃度

1. はじめに

大阪市は大阪平野のほぼ中央に位置し、東は生駒山系の山が南北に連なり、西は大阪湾に面している。大気汚染物質の発生源としては、比較的大規模な工場は西部臨海地域に分布しているが、市内全域が高度に利用されて自動車交通も集中している。過去 10 年の各汚染物質濃度について、大阪市のNO₂は緩やかな減少、NOは減少、NMHCは概ね減少、Oxは概ね横ばいであると報告されている（以上、平成 16 年度版 大阪市環境白書より意識）。

2. 選定5局の属性情報

2.1 位置・地勢・交通等

- ・ 此花区役所
国道 43 号線（大阪 - 神戸を結ぶ主要幹線）および北港通り（大阪港に通じる幹線）の交差点付近にある区役所 3 階建屋上。選定した 5 局の中で NO_x 濃度が最も高い。
- ・ 聖賢小学校
国道 1 号線および今里筋との交差点の南西。主要幹線からは 250m 程度離れている。5 局の中で最も NO_x 濃度が低い。聖賢小学校 3 階建屋上。
- ・ 今宮中学校
大阪市中心部。国道 43 号線と国道 26 号線（大阪と和歌山を結ぶ）の交差点付近。SPM 濃度が最も高かった地点である。今宮中学校 3 階建屋上。
- ・ 淀川区役所
北側は淀川通りという比較的交通量の多い道路と接している。約 200m 南には淀川がある。区役所庁舎 3 階建屋上。SPM 濃度が最も低かった。
- ・ 摂陽中学校
大阪市南部。南港通り（大阪港に通じる幹線）と国道 309 号線（内環状線と呼ばれる幹線）の交差点に隣接する。

2.2 移設・測定方法・選定理由について

- ・ 選定理由
測定期間が長く測定局舎の移動がない地点の中から、地理的に分散するよう 5 局を選んだ。
- ・ 移設状況
局舎の移設はない(同一敷地内で場所が移動された可能性はあるが、記録には残されていない)。
- ・ 測定法
此花区役所と摂陽中学校は 00 年 4 月、聖賢小学校は 99 年 4 月、淀川区役所は 02 年 4 月より湿式から乾式(UV)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 (図 1)

1976 年から 1980 年代前半までは減少傾向であり、その後は増加傾向を示している。測定局間の差は概ね 10 ppb の幅に収まっている。併せて調べた PO 濃度の経年変化も Ox と同様であったが、1992 年度以降は Ox のそれよりも増加傾向が小さく、ほぼ横ばいであった。測定局間の差が Ox よりも小さく 5ppb 程度の幅に収まっている。

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

年最大値は調査期間を通じてあまり変化が見られない。Ox 80ppb 以上の時間数は年平均値の経年変化と類似の変動を示している。3.5 において見るように、実際は 80 - 99 ppb の発生状況が顕著な増加傾向にあり、100 ppb 以上の発生状況はあまり明確な変動を示していない。此花区役所で発生頻度が最も高い。

3.3 Ox 濃度の季節的な特徴 (図 6、図 7)

- ・ 5 月頃に最高、11～12 月に最小となり、9 月にショルダーピークを示している。PO 濃度 ($[Ox]+[NO_2] - 0.1x[NOx]$) の季節変化を見ると、4～5 月と 10 月に極大(春に最大)となる二山形の変動であることがわかる。PO 濃度の局間の濃度差はすべての月において 3 ppb 以内であった。
- ・ 60ppb 以上の出現率は、春 - 秋口(4～10 月)に高く、冬季にはほぼ 0 となった。しかしながら、120 ppb 以上の高濃度は 8 月を中心とした夏季に集中して出現し、10～5 月にはほとんど観測されないことがわかる。

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

全体的には増加傾向であるが、期間後半はほぼ横ばいで推移している。

3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a～図 5g)

0～19 ppb の出現率は近年減少傾向、120ppb 以上の出現率は明確な変化が見られない。その他の濃度ランクの出現率は増加傾向である。局間で比較すると、摂陽中学校において高濃度の出現率が高い。

3.6 NO_x、SPM 濃度の季節的な特徴 (図 8、図 9)

- ・ NO_xは 8 月に最も低濃度となり、11～2 月に最も高濃度となる(1 月は平均風速が大きくなるため極小となる)。高濃度時期には早朝のピークおよび夜間に NO_xが非常に高濃度となる傾向がある(図示していない)。NO₂濃度も同様であるが、11～4 月にかけて(1 月を除く)の濃度レベルはほぼ一定である。

-
- ・ SPMには明確な季節変動パターンが見られないが、各測定局で濃度レベルは 10ug/m³程度の幅で異なっているにもかかわらず、変動の傾向はよく一致している。春期(黄砂)、夏季(二次生成)および冬季(一次粒子)の3山型であると考えている。

3.7 NO_x 及び SPM 濃度と O_x との関係 (図 10、図 11)

- ・ NO_x と O_x の間には弱い負の相関が見られる。SPM と O_x の関係は不明瞭である。何れも、O_x 濃度との関係进行评估するには汚染物質濃度の変動幅が小さく、またデータ数が少ない。データ数を増やすと、NO_x と O_x の間に見られた負の相関は明瞭になったが、SPM との相関はやはり不明瞭であった。

4. まとめと今後の課題

- ・ 大阪市内では O_x 濃度の増加傾向が明確に見られた。濃度ランク別に見ると、0~20 ppb の出現率が減少し、20~100 ppb の出現率が増加していた。100ppb 以上の高濃度の出現率には明確なトレンドを見出せなかった。
- ・ O_x 濃度の季節変動は、8~9月に肩をもち5月に最大となるパターンであった。PO 濃度を調べると、5月と10月にピークを持つ二山形の変動(最大は5月)であった。60ppb 以上の高濃度 O_x 出現率も同様の季節変動パターンであったが、120ppb 以上の高濃度 O_x は、8月を中心とした夏季に集中しており、平均値が最大となる5月にはほとんど観測されなかった。
- ・ 大阪市のように NO_x 濃度が著しく高い地域では NO による O₃ の消費反応が重要であるため、PO 濃度を用いた解析をいくつか試した。しかしながら、測定精度のバラつきのため、局間での PO 濃度の比較は困難であると感じた。現在進行中の「O₃ 測定精度の確保」に加えて、NO_x についても測定精度の確保が重要ではないかと感じた。

[執筆者：板野 泰之 (大阪市立環境科学研究所)]

測定局配置図(:選定5局 :一般環境測定局)

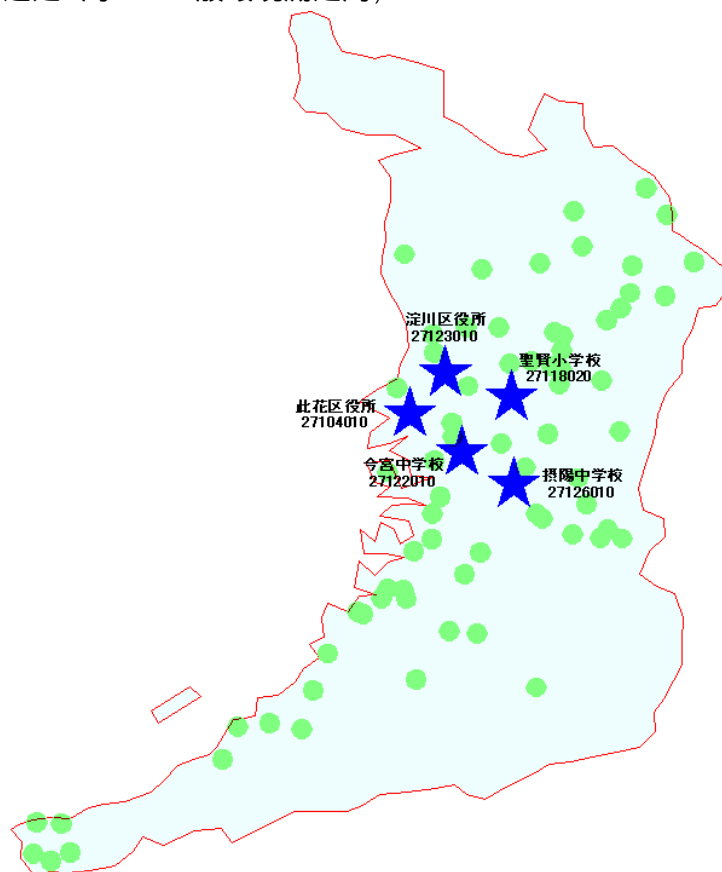


表 1 選定5局の属性情報(大阪市)

測定局名	此花区役所	聖賢小学校	今宮中学校	淀川区役所	摂陽中学校
国環研コード番号	27104010	27118020	27122010	27123010	27126010
測定局設置年月	1972.10	1972.10	1972.10	1971.7	1970.3
オキシダントのデータ解析期間	1976.4-2003.3	1976.4-2003.3	1976.4-2003.3	1976.4-2003.3	1976.4-2003.3
周辺状況					
測定局移設状況	なし	なし	なし	なし	なし
周辺状況の変化					
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)	00.4 湿式 O3UV	98.4 湿式 O3UV	88.4 湿式 O3UV	02.4 湿式 O3UV	00.4 湿式 O3UV
備考	1985 年以前は 情報なし。 ~ : GXH-72M (東亜 DKK) 00: APOA3600 (堀場)	1985 年以前は 情報なし。 ~ : GXH-72M (東亜 DKK) 98: APOA3600 (堀場)	1985 年以前は 情報なし。 ~ : GX-7 (東亜 DKK) 88: GXH-72M (東亜 DKK) 04: APOA3600 (堀場)	1985 年以前は 情報なし。 ~ : GX-7 (東亜 DKK) 86: GXH-72M (東亜 DKK) 94: GXH-73M (東亜 DKK) 02: OA-681 (紀本)	1985 年以前は 情報なし。 ~ : GXH-72M (東亜 DKK) 00: APOA3600 (堀場)

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。

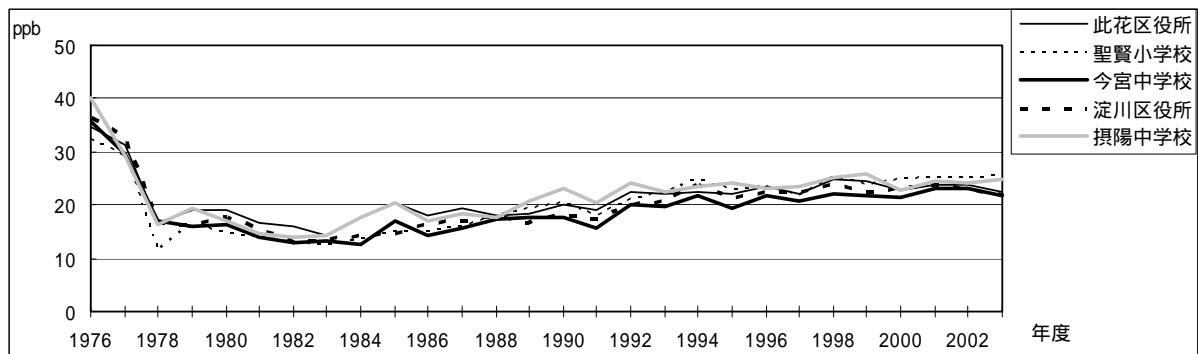


図1 Ox 濃度の年平均値経年変化

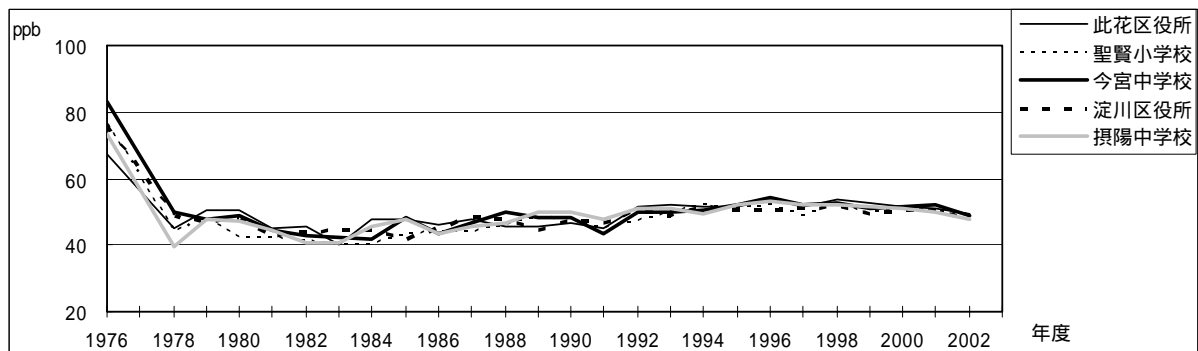


図1' PO 濃度の年平均値経年変化

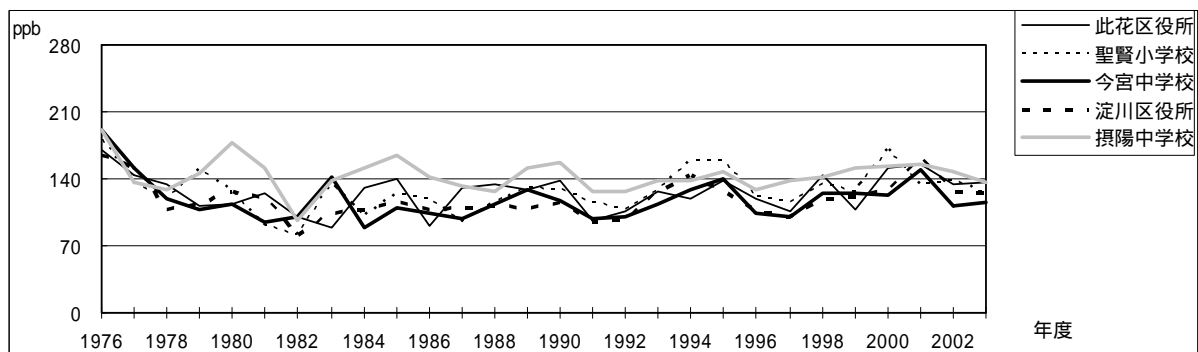


図2 Ox 濃度の年最大値経年変化

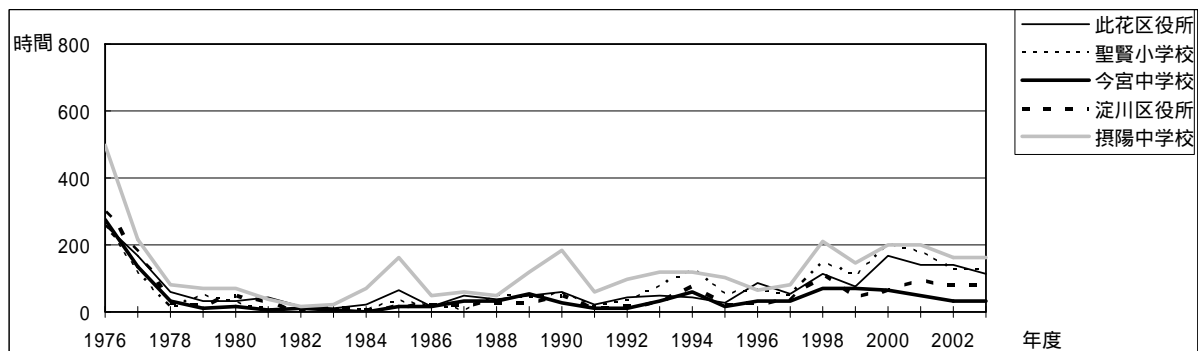


図3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

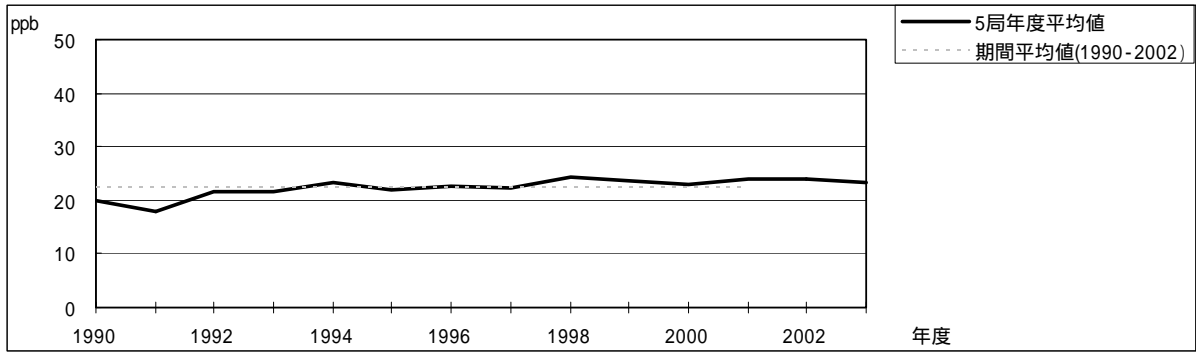


図 4.1 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

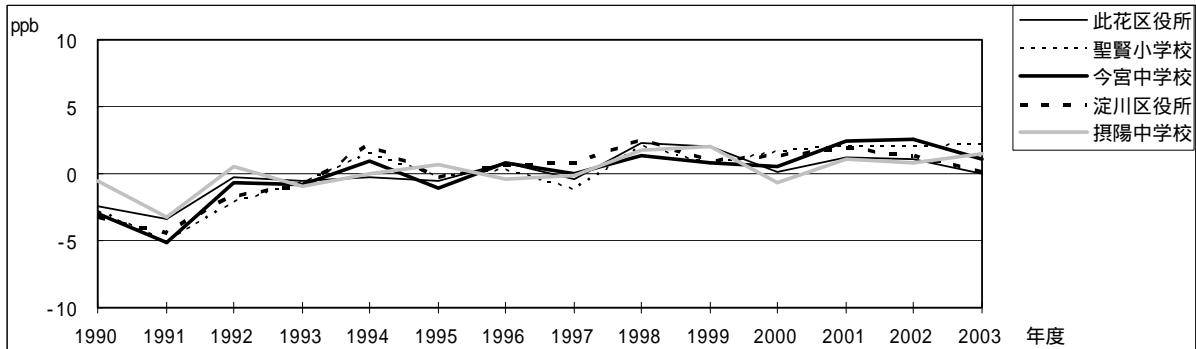


図 4.2 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

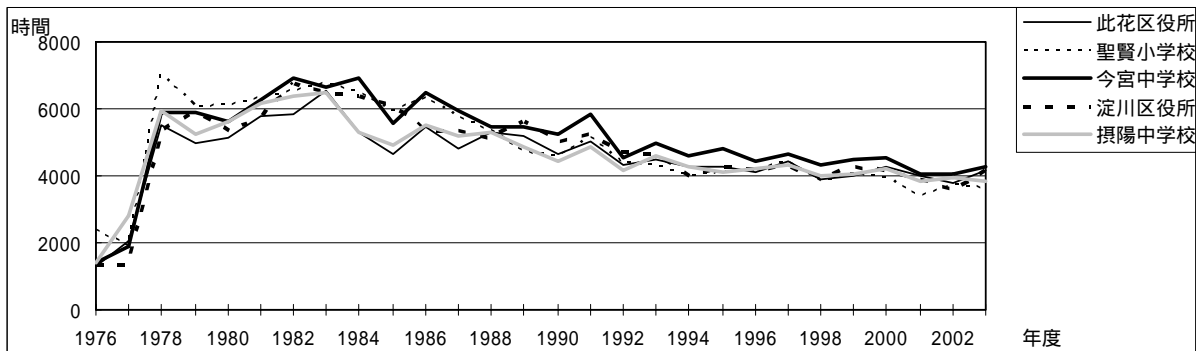


図 5a Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

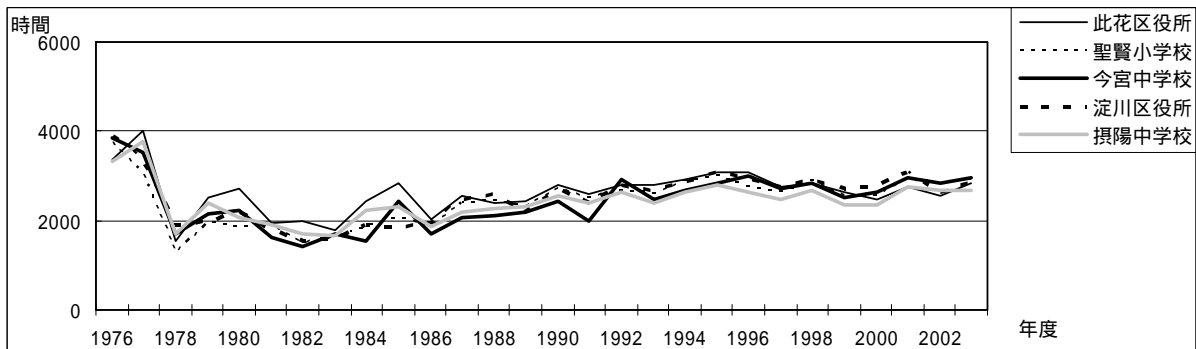


図 5b Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

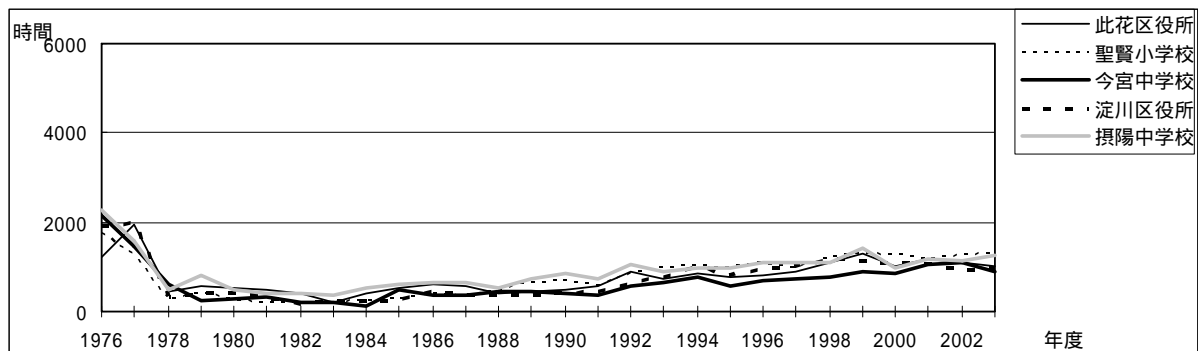


図 5c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (40 ~ 59ppb)

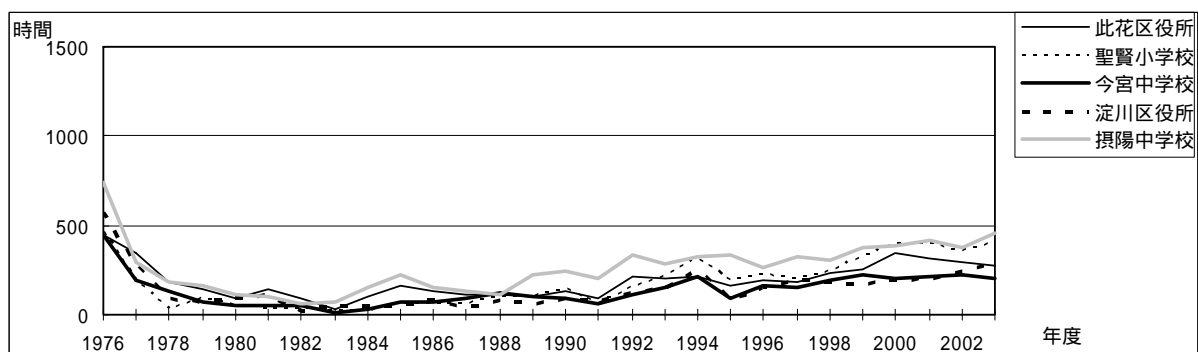


図 5d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60 ~ 79ppb)

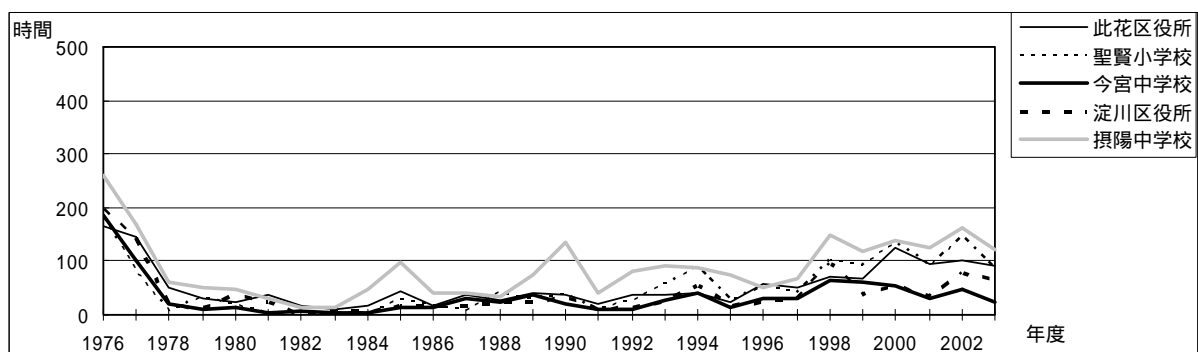


図 5e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80 ~ 99ppb)

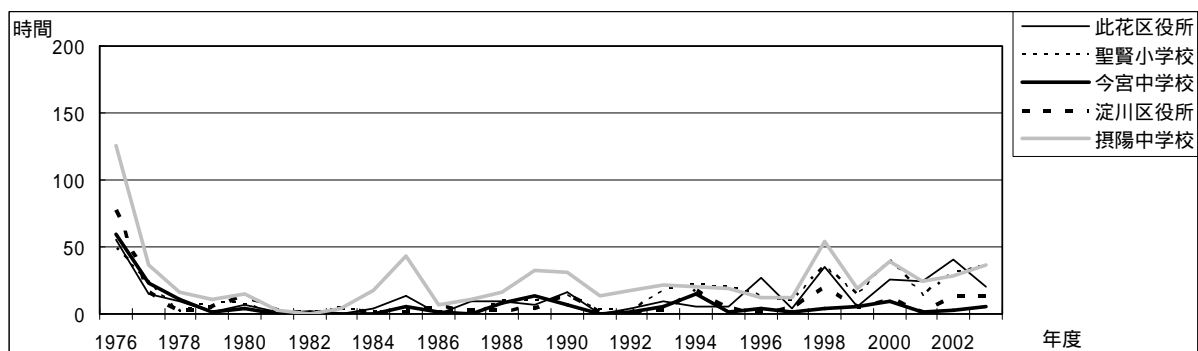


図 5f Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (100 ~ 119ppb)

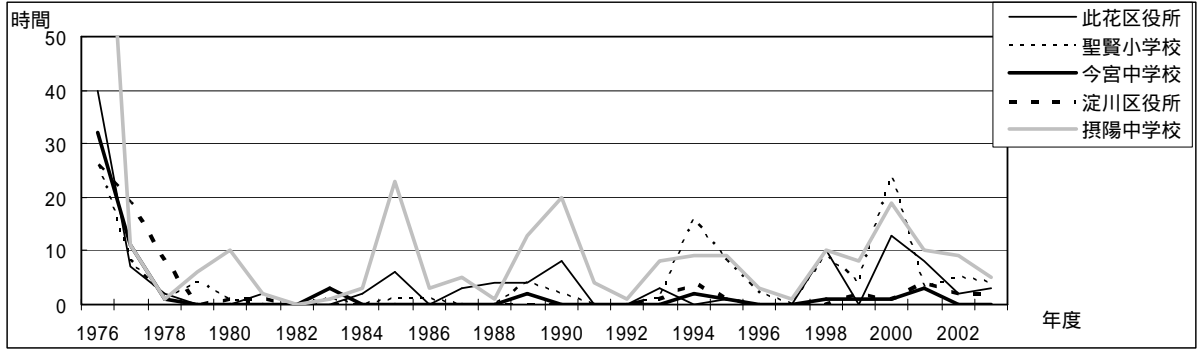


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

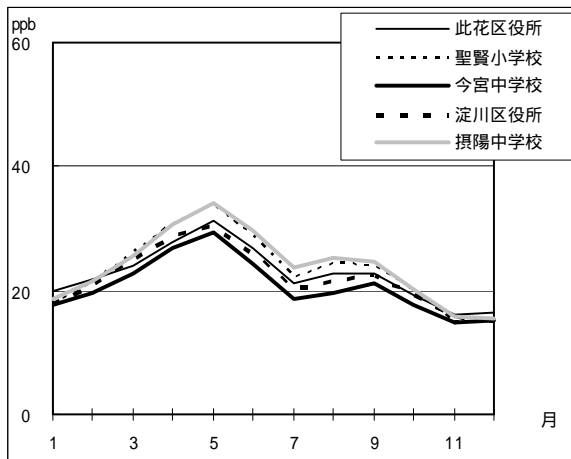


図 6 Ox 濃度の月別平均値

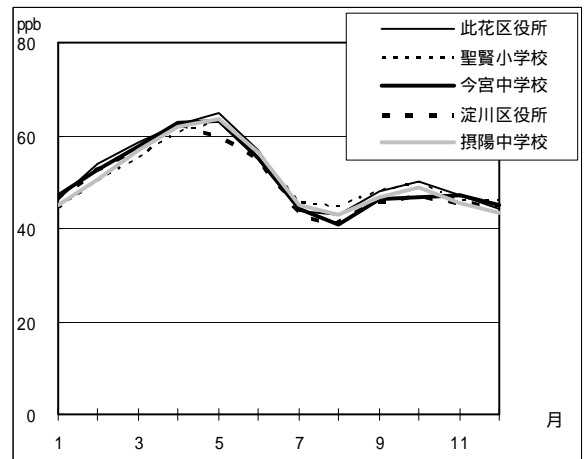


図 6' PO 濃度の月別平均値

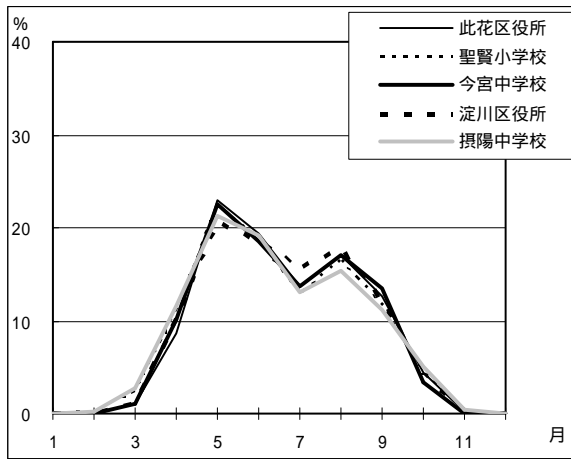


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

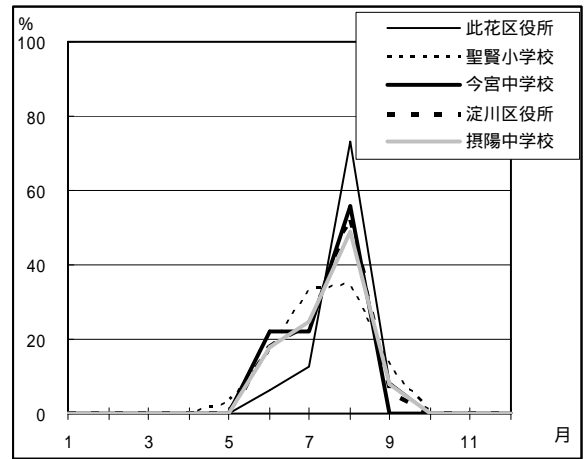


図 7' Ox120ppb 以上の月別出現割合

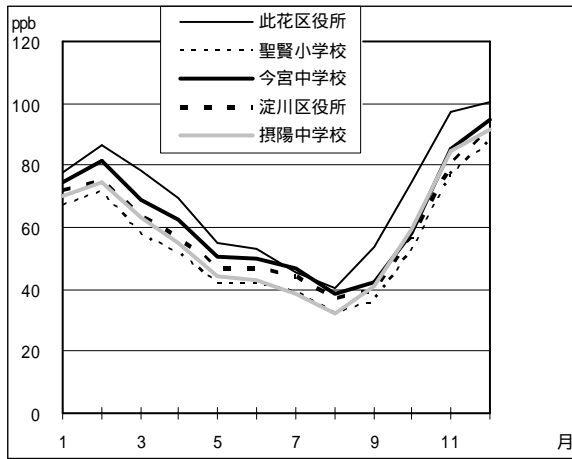


図 8 NO_x 濃度の月別平均値

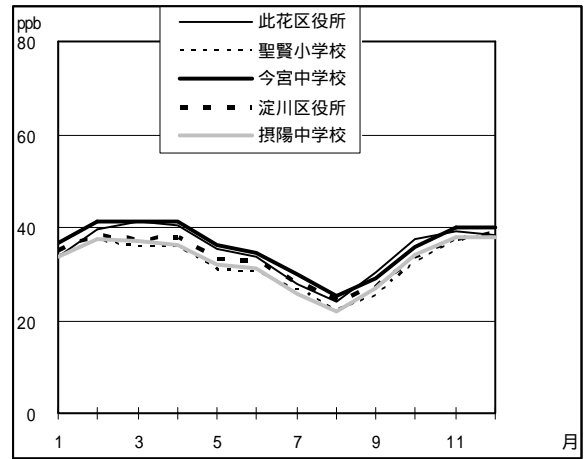


図 8' NO₂濃度の月別平均値

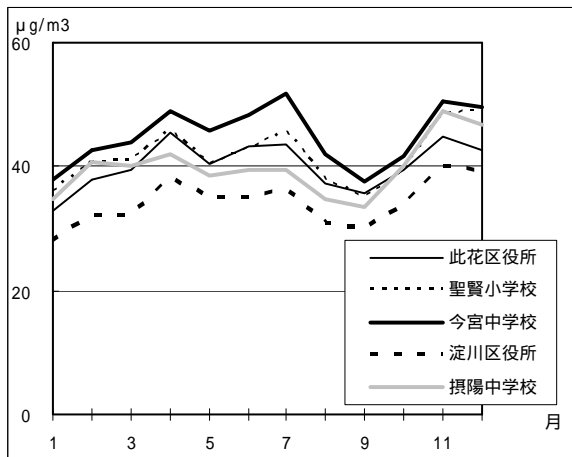


図 9 SPM 濃度の月別平均値

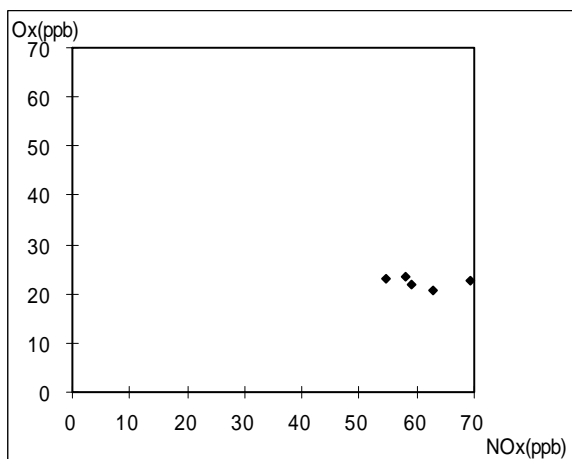


図 10 NO_x 濃度と Ox 濃度の関係

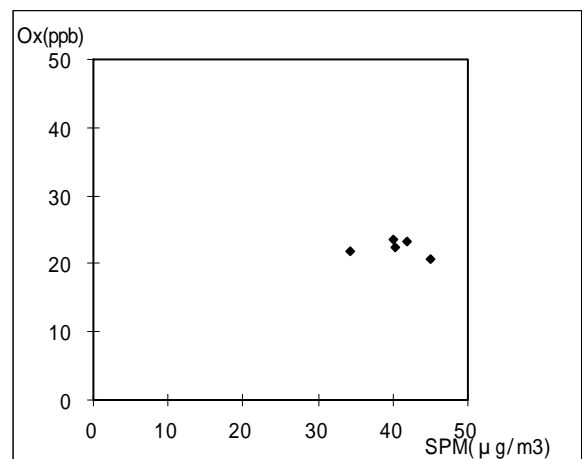


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係