

---

## A-20 大阪市における光化学オキシダント濃度

### 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NO<sub>2</sub>は緩やかな減少、NOは減少、NMHCは概ね減少、光化学オキシダント (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 (27104010)  
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<sub>x</sub> 濃度が最も高い。
- ・ 聖賢小学校 (27118020)  
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 250 m 程度離れている。5 局の中で最も NO<sub>x</sub> 濃度が低い。聖賢小学校 3 階建屋上。
- ・ 今宮中学校 (27122010)  
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 (27123010)  
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 200 m 南には淀川がある。区役所庁舎 3 階建屋上。Ox 濃度が最も高く、SPM 濃度は最も低かった。
- ・ 摂陽中学校 (27126010)  
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 2000 年 4 月、聖賢小学校は 1998 年 4 月、淀川区役所は 2002 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 10ppb 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、1998 年以降に幾つかの地点で増加し、高いレベルで推移している地点がある。3.5 において見るように、特に 80~99ppb の発生状況が顕著な増加傾向にあり、100ppb 以上の発生状況はあまり明確な変動を示していない。摂陽中学校局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 ( $[Ox] + [NO_2] - 0.1x[NO_x]$ ) 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 2 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 3ppb 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、120ppb 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(1990~2004)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。淀川区役所局では 2004 年度に大きく減少した。

#### 3.5 Ox 濃度ランク別時間数経年変化の状況 (図 5a~図 5g)

0~19ppb 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。淀川区役所局では 2004 年度に、0~19ppb の出現時間が急増し、その他の濃度ランクの出現時間が急減した。

---

### 3.6 NO<sub>x</sub>、SPM 濃度の季節的な特徴（図 8, 図 9）

- ・ NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> が非常に高濃度となる傾向がある（図示していない）。NO<sub>2</sub> 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 10 μg/m<sup>3</sup>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<sub>x</sub> 及び SPM 濃度と O<sub>x</sub> との関係（図 10, 図 11）

NO<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> の間には弱い負の相関が見られる。SPM と O<sub>x</sub> の関係は不明瞭である。何れも、O<sub>x</sub> 濃度との関係の評価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<sub>x</sub> と O<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 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、特に 0～20 ppb の出現率の減少と、20～100ppb の出現率の増加が顕著であった。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。
- ・ 2004 年度には淀川区役所局において O<sub>x</sub> 濃度に大きい変化が見られた。この原因については詳細な解析を行いたい。
- ・ O<sub>x</sub> 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 2 山形の変動（最大は 5 月）であった。60ppb 以上の高濃度 O<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 濃度が著しく高い地域では NO による O<sub>3</sub> 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。特に、PO 濃度の季節変動を調べると、秋のピークがより明確になった。本共同研究内で「秋のピーク」による地域分類が多用されつつあるが、秋のピークを確認する際には PO 濃度を用いる必要があると感じる。また、「秋のピーク」の原因を明確にしておくことも重要な課題と考える。

[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)

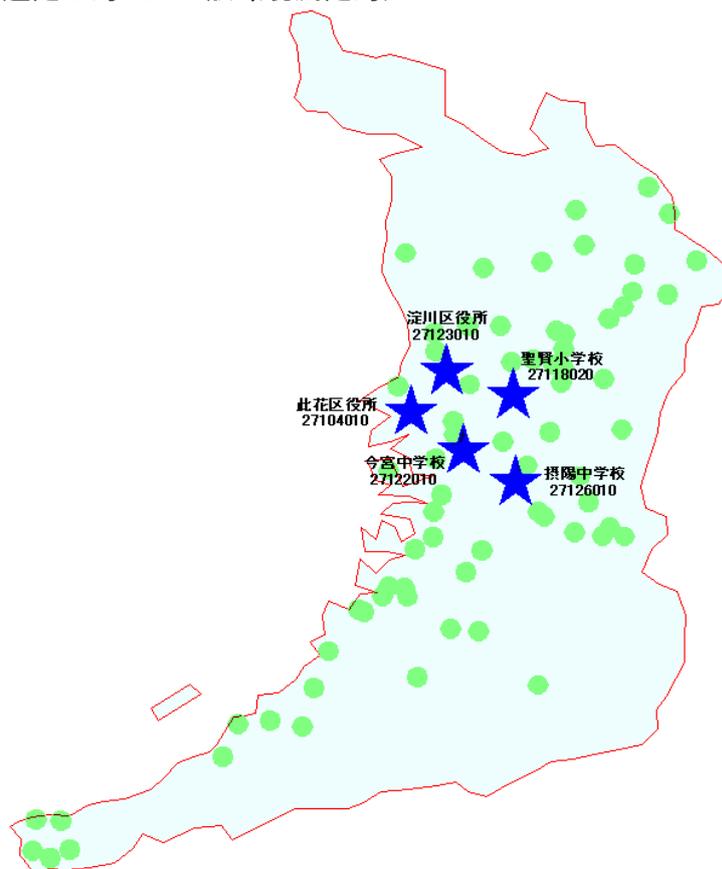


表1 選定5局の属性情報(大阪市)

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年10月	1972年10月	1972年10月	1971年7月	1970年3月
Oxのデータ解析期間	1976年4月～ 2005年3月	1976年4月～ 2005年3月	1976年4月～ 2005年3月	1976年4月～ 2005年3月	1976年4月～ 2005年3月
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					
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)	2000年4月 湿式→O <sub>3</sub> UV	1998年4月 湿式→O <sub>3</sub> UV	1988年4月 湿式→O <sub>3</sub> UV	2002年4月 湿式→O <sub>3</sub> UV	2000年4月 湿式→O <sub>3</sub> UV
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、O<sub>3</sub>UVは紫外線吸収法を示す。

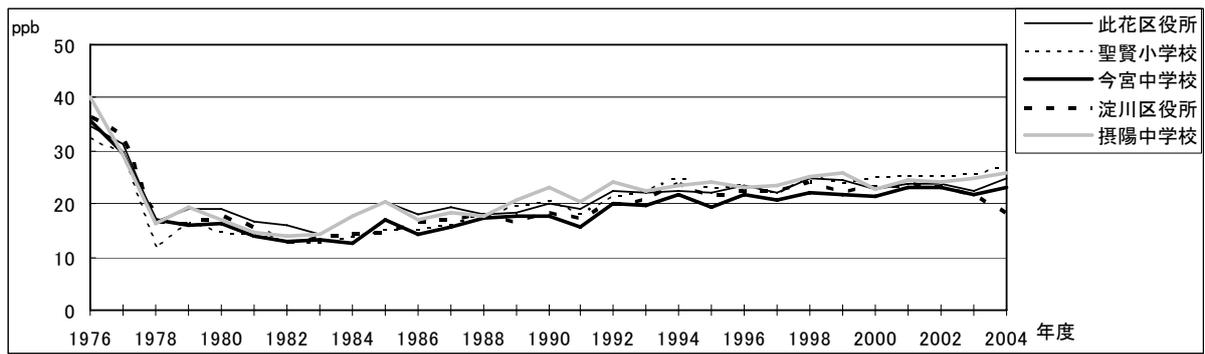


図1 Ox 濃度の年平均値経年変化

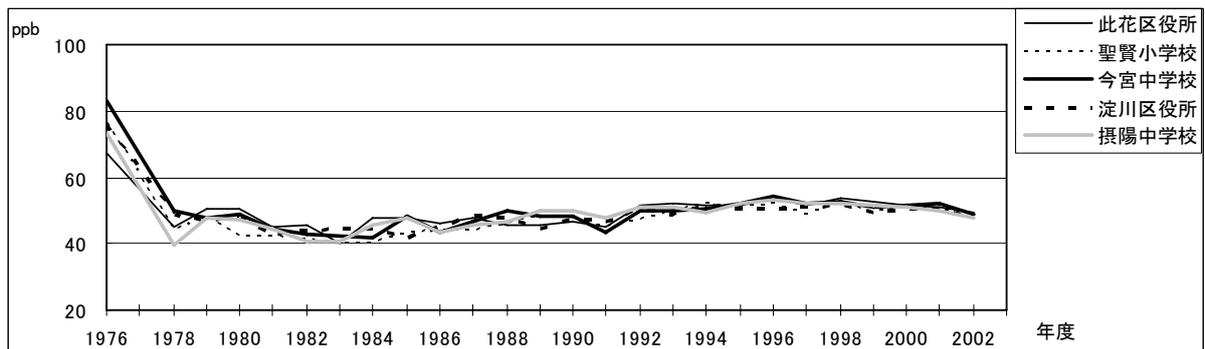


図1' PO 濃度の年平均値経年変化(2002 年度まで)

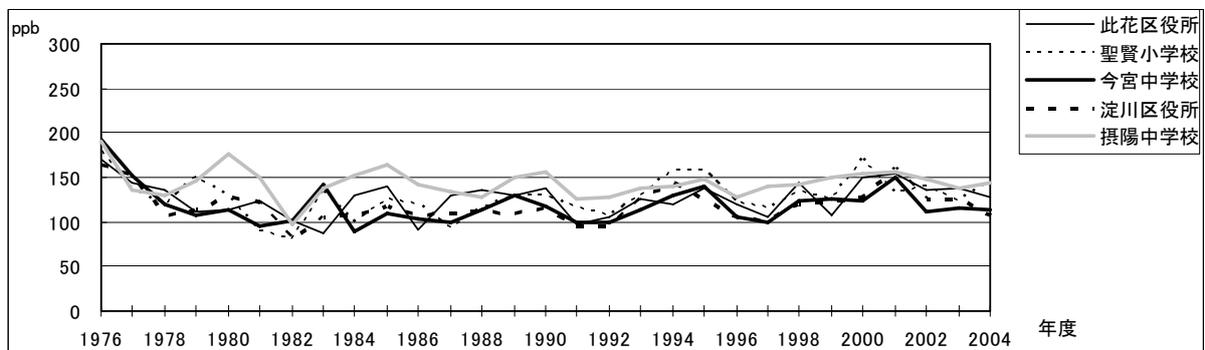


図2 Ox 濃度の年最大値経年変化

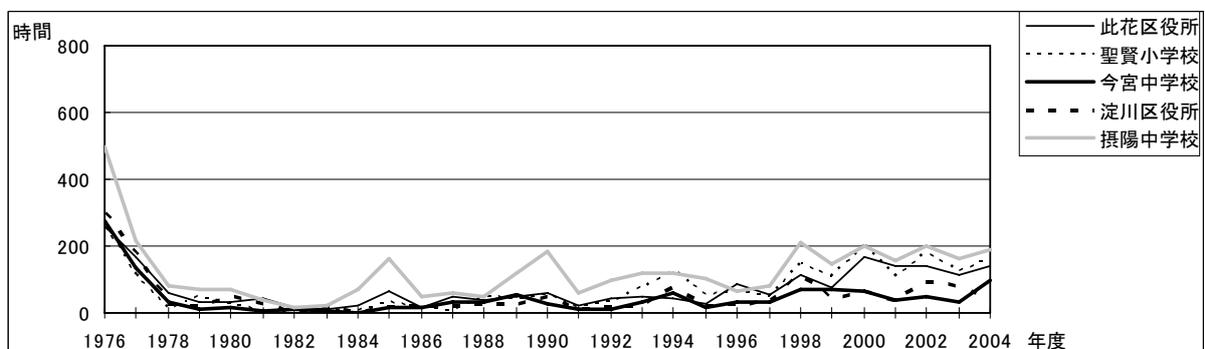


図3 Ox80ppb 以上の時間数の経年変化

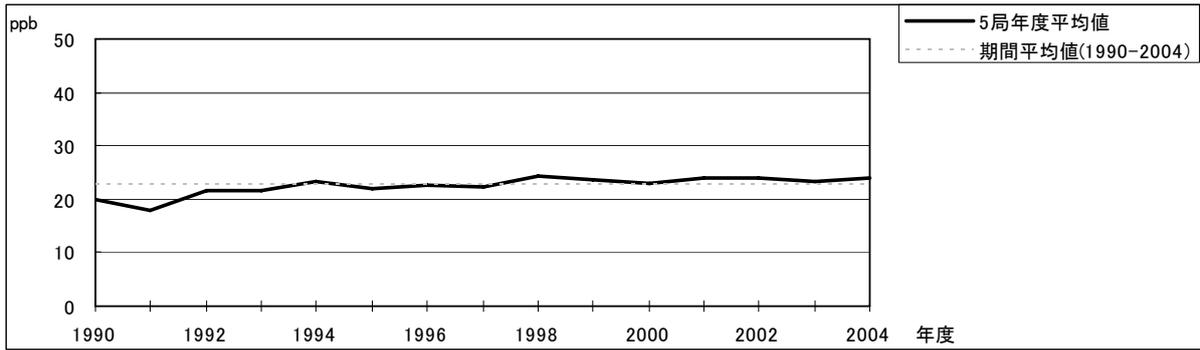


図 4.1 O<sub>x</sub> 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

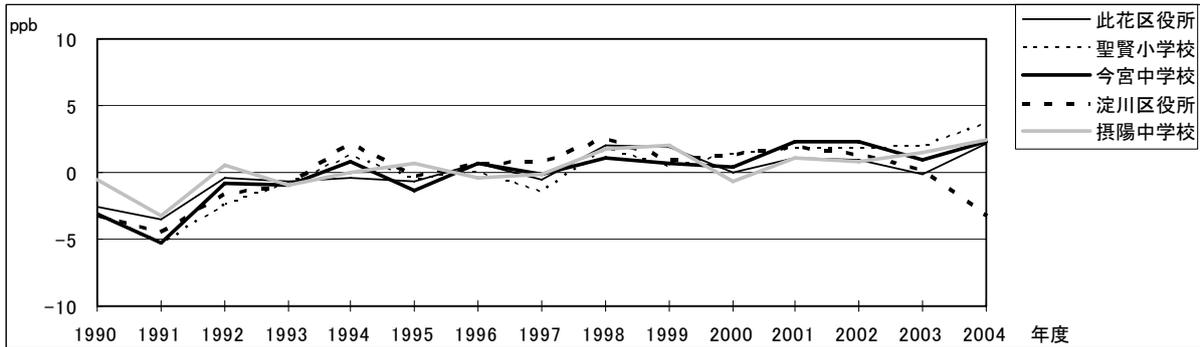


図 4.2 O<sub>x</sub> 濃度の年度別平均値と平年値との偏差(局別)

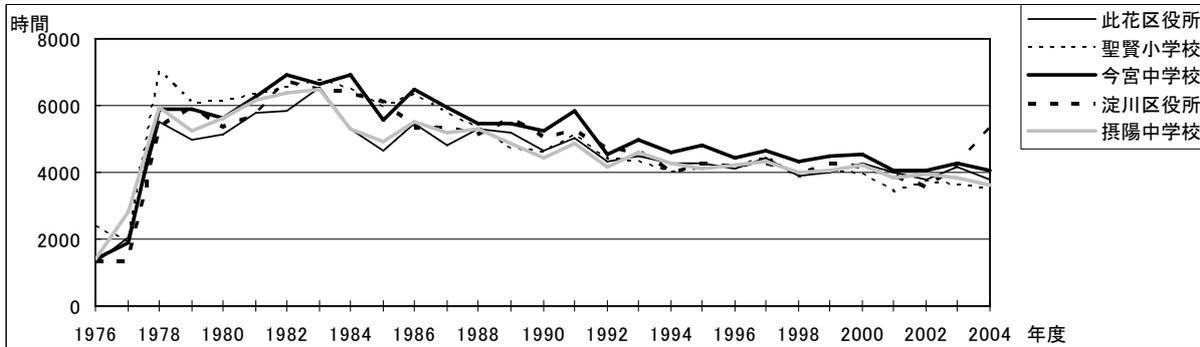


図 5a O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb)

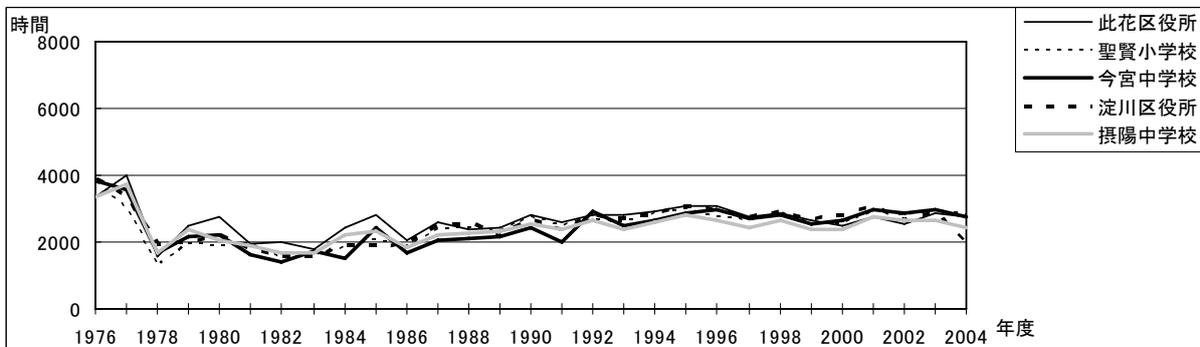


図 5b O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb)

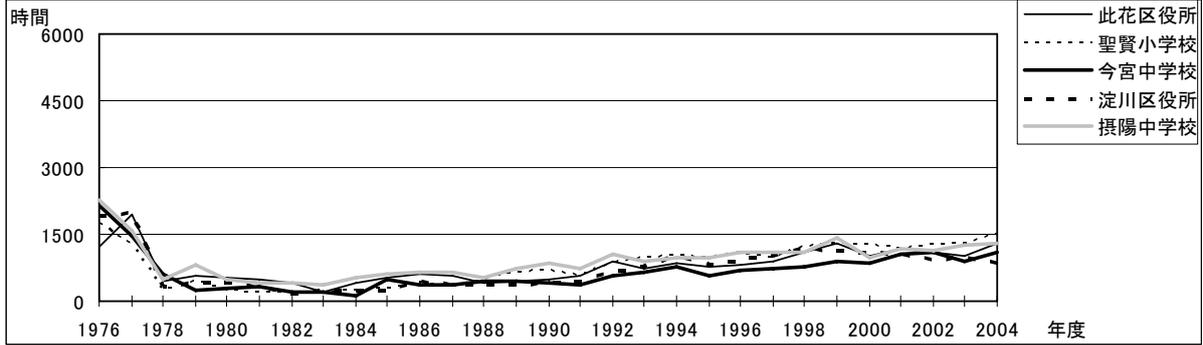


図 5c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

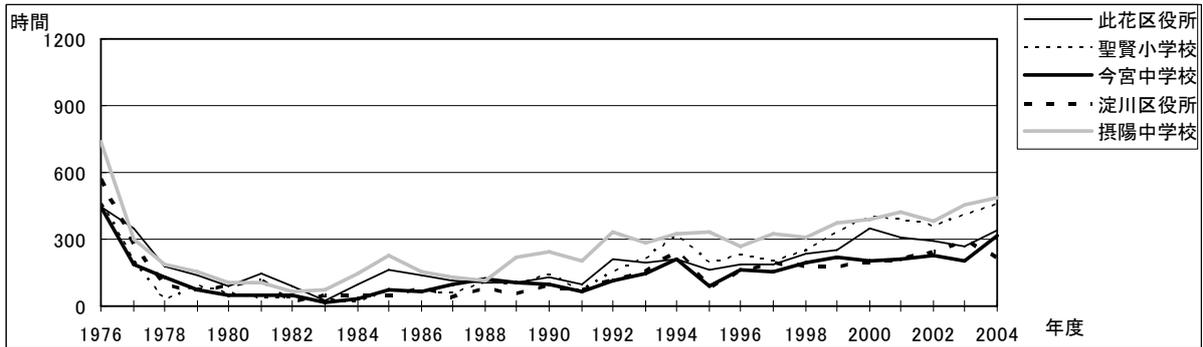


図 5d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

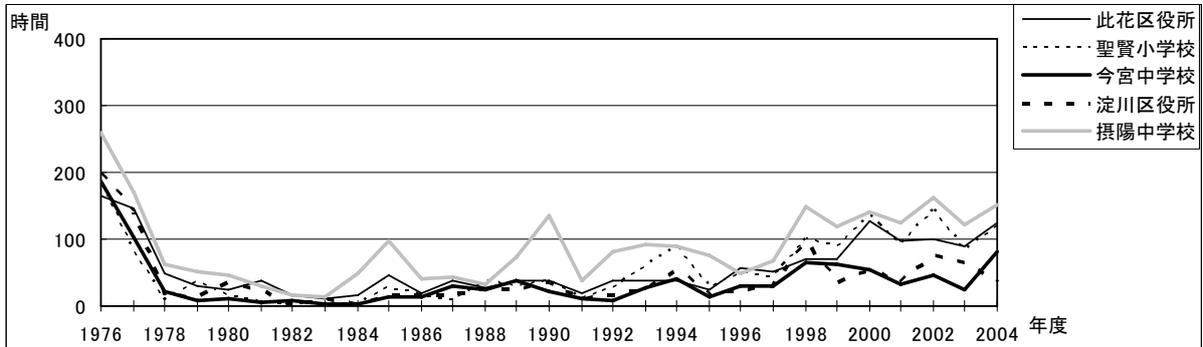


図 5e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

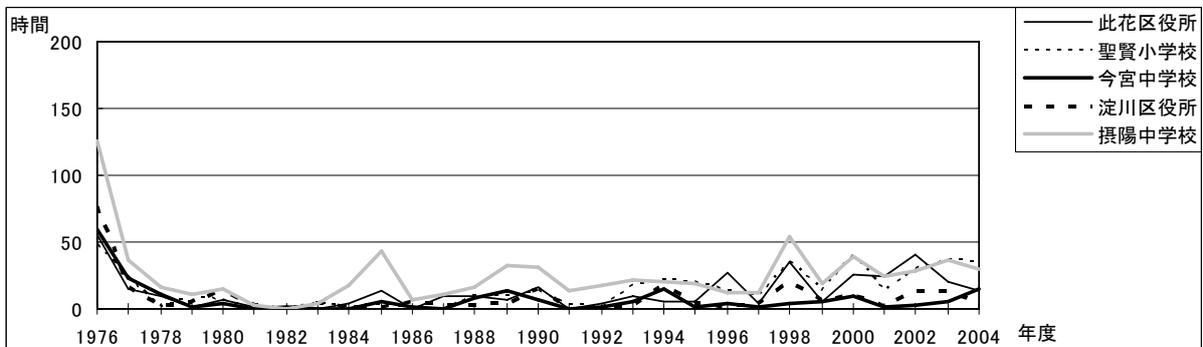


図 5f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

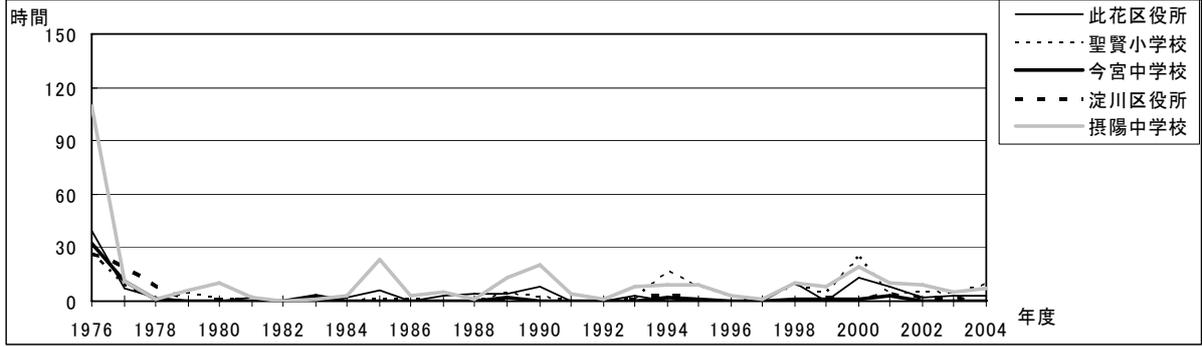


図 5g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

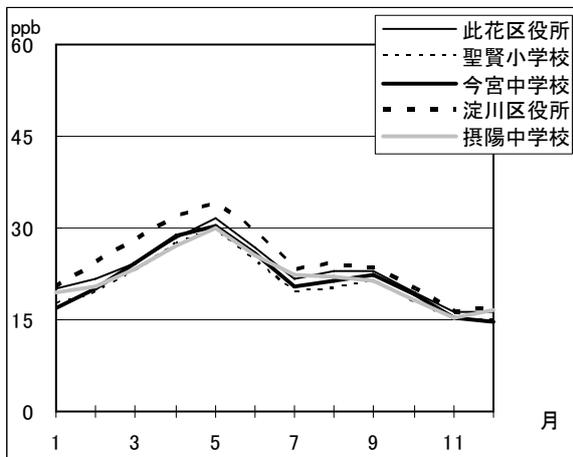


図 6 Ox 濃度の月別平均値

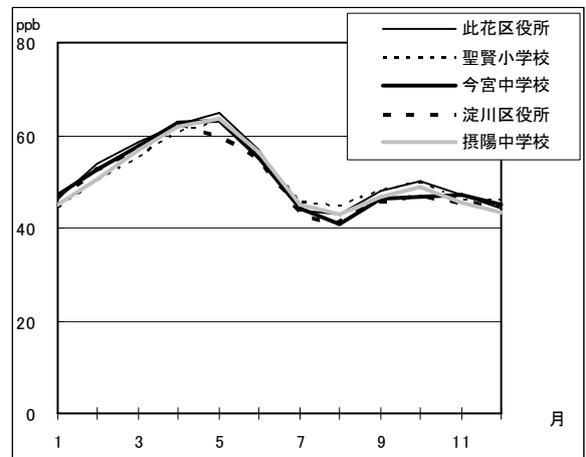


図 6' PO 濃度の月別平均値

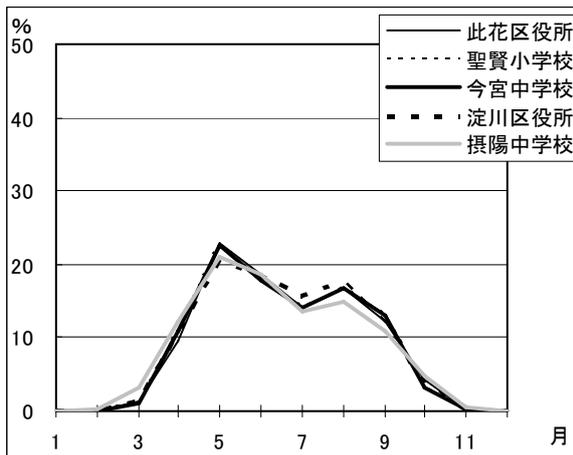


図 7 Ox60ppb 以上の月別出現割合

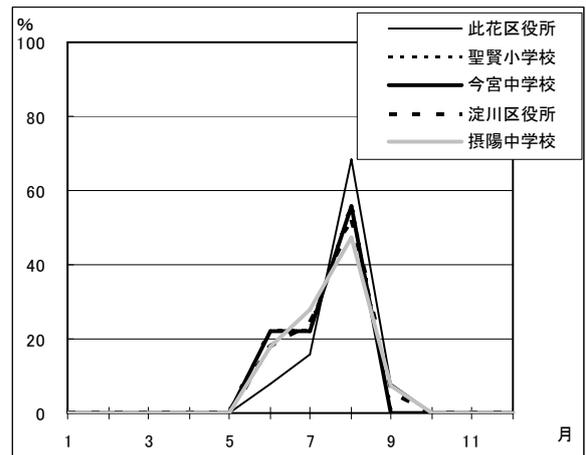


図 7' Ox120ppb 以上の月別出現割合

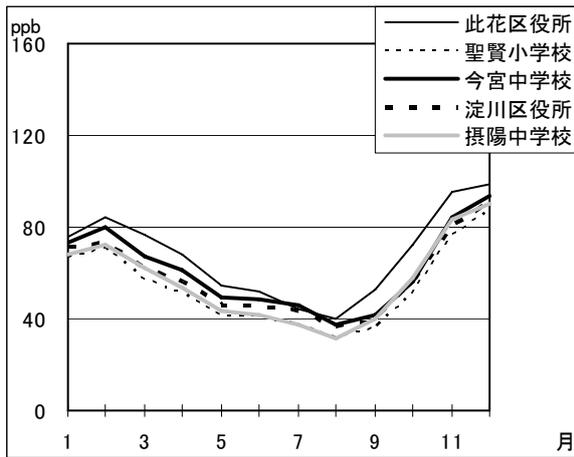


図 8 NO<sub>x</sub> 濃度の月別平均値

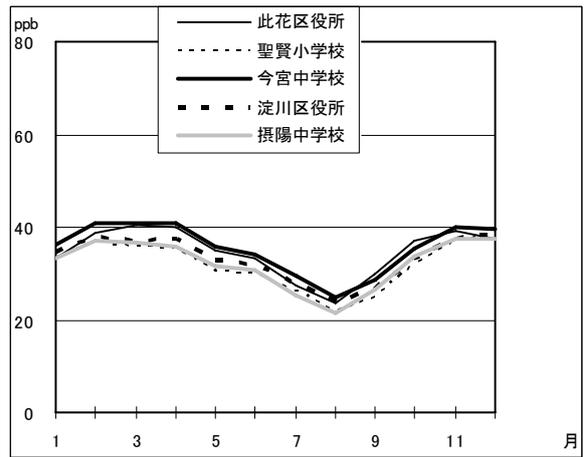


図 8' NO<sub>2</sub> 濃度の月別平均値

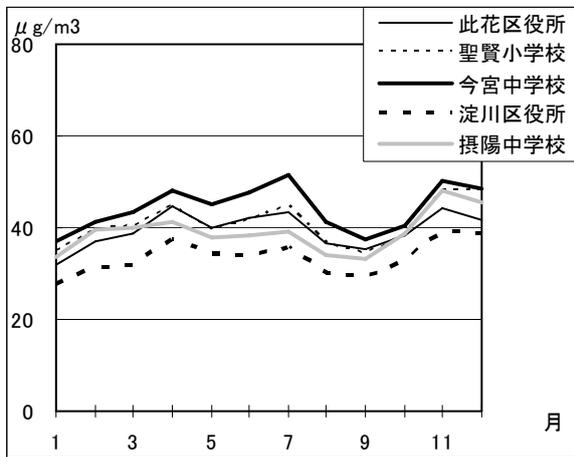


図 9 SPM 濃度の月別平均値

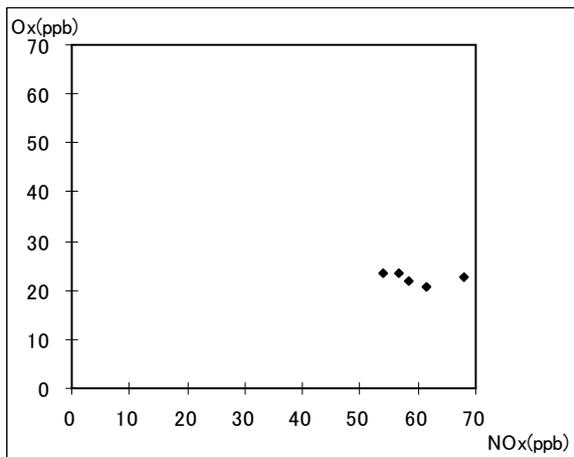


図 10 NO<sub>x</sub> 濃度と Ox 濃度の関係

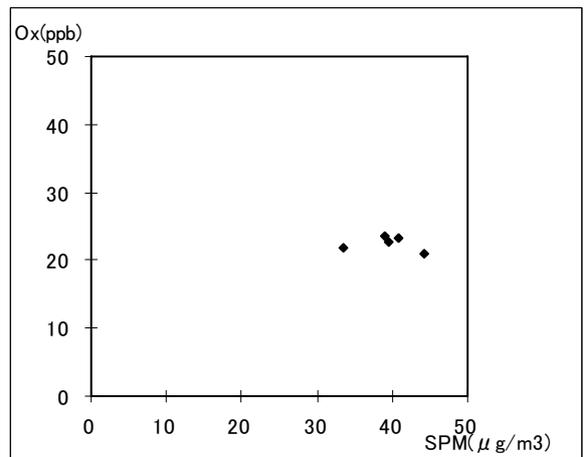


図 11 SPM 濃度と Ox 濃度の関係