

# 光化学オキシダントによる大気汚染に関する研究

押尾敏夫

## 1. 目的

最近まで、改善の進まない残された大気汚染問題として O<sub>x</sub> (光化学オキシダント)、NO<sub>2</sub> (二酸化窒素) 及び SPM (浮遊粒子状物質) 汚染があったが、1999 年度以降、NO<sub>2</sub> 及び SPM による大気汚染については著しく改善された<sup>1)</sup>。

一方、O<sub>x</sub> 汚染については O<sub>3</sub> (オゾン) 濃度として 240ppb (1 時間値) を超えるような実態が残されており、その対策の一助とする。

## 2. 方法

大気汚染調査結果報告書<sup>2)</sup> 及び常時監視結果を整理し、光化学オキシダント (O<sub>x</sub>) 汚染を概観し、O<sub>x</sub> 濃度と他の汚染質との関係を検討する。

## 3. 結果

### 3. 1 環境基準との比較

#### (1) 環境基準値超過日数及び時間数

O<sub>x</sub> 濃度 (昼間の 1 時間値。O<sub>3</sub> も含む) で 60ppb を超過した全局平均日数 (以下、超過日数という) の推移を図 1 に示す。図から 1998 年度を除き、超過日数が増加傾向にあるように見える。

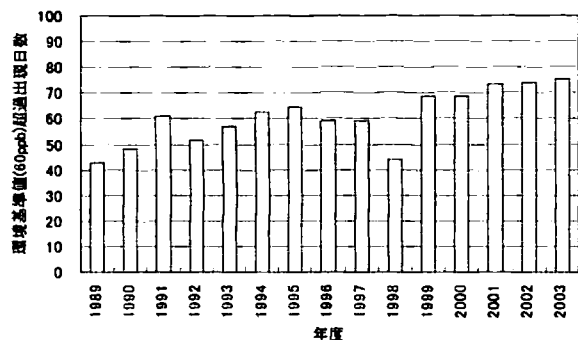


図 1 千葉県における O<sub>x</sub> 環境基準値超過出現日数 (全局昼間平均)

同様に 60ppb を超えた時間数の推移を図 2 に示す。図から 1998 年度を境に超過日数よりも明瞭に不連続がみられ、特に 1999 年度以降悪化している。

O<sub>x</sub> 昼間平均濃度と昼間環境基準時間達成率の推移を図 3 に示す。図から O<sub>x</sub> 昼間平均濃度は年約 0.3 ppb 程度増加しており、O<sub>x</sub> 昼間環境基準時間達成率は年約 0.2 ポイントづつ悪化している。

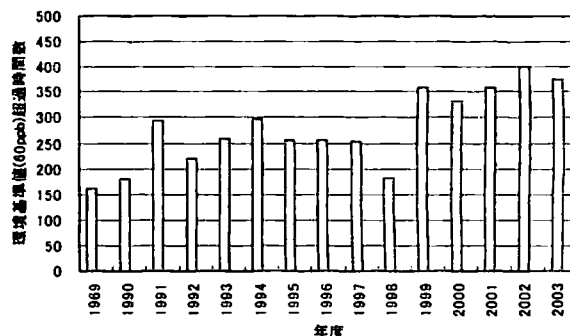


図 2 千葉県における O<sub>x</sub> 環境基準値超過時間数 (全局昼間平均)

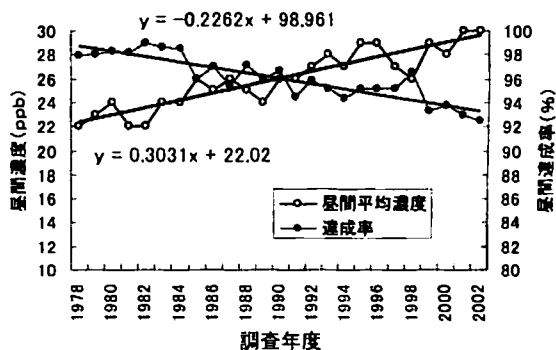


図 3 千葉県における O<sub>x</sub> 昼間平均濃度と昼間環境基準時間達成率の推移

以上のように、O<sub>x</sub> 汚染は NO<sub>2</sub> 及び SPM による大気汚染が 1999 年度以降著しく改善されたことは異なる傾向である。

### 3. 2 事例解析

O<sub>x</sub> 高濃度の出現は、日射量、気温や海風の収束域との関係が知られている。また、光化学オキシダント対策については、窒素酸化物の削減と非メタン炭化水素の削減がいられている。窒素酸化物については自動車を含め NO<sub>2</sub> 汚染との関係で対策が進展し、前述のように 1999 年度以降 NO<sub>2</sub> 汚染が著しく改善したが、O<sub>x</sub> 汚染については芳しい状況にない。

そこで、本年度は 2003 年度に高濃度日 (1 時間値 120ppb 以上出現した日) が多く出現し、O<sub>3</sub>、HC 測定及び気象観測がなされている、船橋印内について事例解析する。

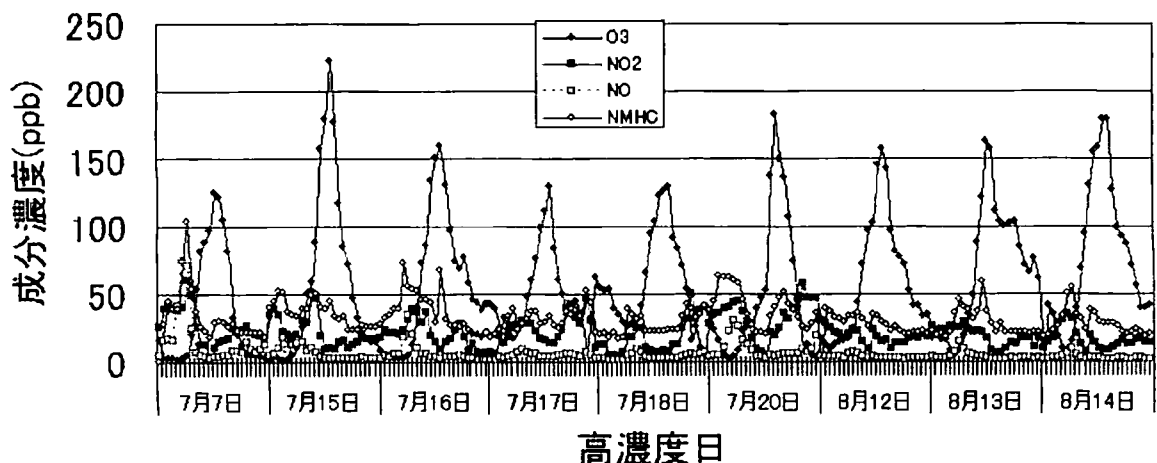


図4 船橋印内における高濃度日の成分濃度推移（2003年）

図4に船橋印内における高濃度日の成分濃度推移（2003年）を示す。図から、O<sub>3</sub>は多くの場合日中に高くなっているが、夜間にも高い事例が散見される。また、NMHC、NO<sub>2</sub>は早朝にピークが見られ、NOについてはO<sub>3</sub>が高いときには非常に低く推移する。

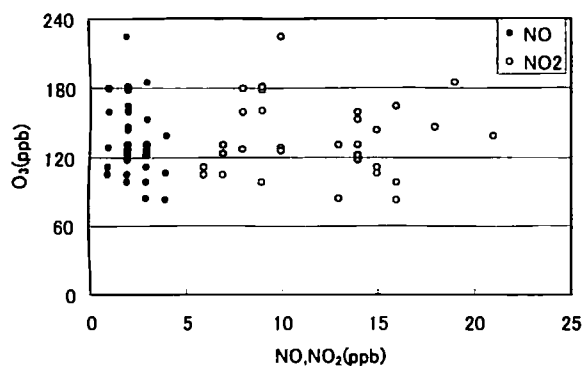


図5 高濃度日のNO<sub>2</sub>とO<sub>3</sub>との関係

O<sub>3</sub>高濃度日の日中60ppbを超えた時間帯について、NO<sub>x</sub>、NMHCとO<sub>3</sub>との関係を図5、6に示す。NO<sub>2</sub>、NOとO<sub>3</sub>との関係はほとんど無関係である。一方、NMHCとO<sub>3</sub>については相関が認められ、回帰式の切片も小さかった。

NMHC ≫ NO<sub>x</sub>のときNOはO<sub>3</sub>ではなくNMHCの酸化によって生じた過酸化ラジカルと反応しNO<sub>2</sub>になり、O<sub>3</sub>を生成する光化学反応を繰り返し、自身はNOに戻るためO<sub>3</sub>が急激に増加するといわれている<sup>3)</sup>。このO<sub>3</sub>の生成は、NO<sub>2</sub>がOHラジカルにより硝酸などになり反応系から除去されるまで継続する。

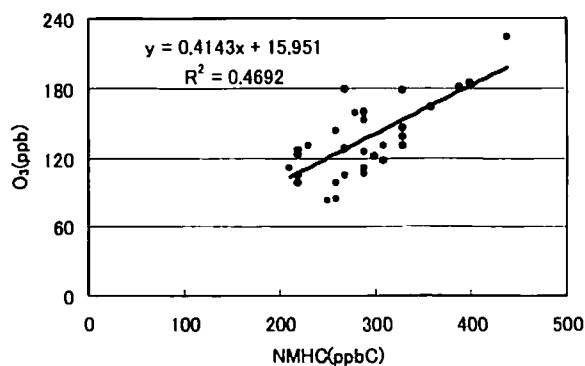


図6 高濃度日のNMHCとO<sub>3</sub>との関係

### 3.まとめ

- 1) O<sub>x</sub>昼間平均濃度は年約0.3ppb程度増加しており、O<sub>x</sub>昼間環境基準時間達成率は年約0.2ポイントづつ悪化している。
- 2) O<sub>3</sub>高濃度日の日中60ppbを超えた時間帯におけるNO<sub>2</sub>、NOとO<sub>3</sub>の間にはほとんど関係が見られないが、NMHCとO<sub>3</sub>については相関が認められ、回帰式の切片も小さかった。

### 参考文献

- 1) 押尾敏夫：NO<sub>2</sub>、SPMによる大気汚染に関する研究。（千葉県環境研究センター年報投稿中）
- 2) 例えば、千葉県環境生活部大気保全課：「大気環境調査報告書（平成12年度）」
- 3) 公害防止の技術と法規編集委員会：「5訂公害防止の技術と法規 大気編」.社団法人産業環境管理協会、726(2000)