

揮発性有機化合物（VOC）排出量と光化学オキシダント生成の関係について

分析研究科 星 純也

【要約】

光化学オキシダント(Ox)の原因物質の一つであるVOCの排出抑制対策により、最近の10年間に、VOC排出量は4割以上削減された。その結果、Ox注意報発令日数は大幅な減少はしていないものの、環境データ等の解析から高濃度Oxの低減に一定の効果を挙げたと推測された。ここでは、都内および関東地域を対象とした、VOC削減とOx低減との関係の解析について報告する。

【目的】

高濃度の光化学オキシダント（Ox）の生成や光化学オキシダント注意報発令日の削減を図るため、都では2005年度から原因物質であるVOCの排出削減対策が進められた。2010年度のVOC排出量は目標値をクリアしたものの、光化学オキシダント注意報発令日の大幅低減には至らなかった（図1）。そこで、行政施策であるVOC対策の効果を把握、検証するため、都内および関東地域でのOx濃度とVOC排出量の関係の解析を行った。

【方法】

(1) 使用したデータ

大気中のVOC排出量は環境省の「揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会」(2013)が推計したデータを用いた。Ox濃度は関東各県の大気汚染物質測定データのうち2000～2011年度の1時間値が継続して入手できた281の測定局（うち東京都39局）のデータを用いた。

(2) 解析方法

大気中の高濃度Oxが生成した総量を見積もる指標として120ppbを超過したOx濃度の年間積算値を用いた。積算値は測定局ごとに算出し、都県別、年度別に集計して解析に用いた。また、積算値をOx生成に影響を与える気象因子で指標化して排出量との比較を行った。指標化した積算値をOx(nor)とし、下記の式によって年度ごとに算出した。

$$Ox(nor) = Ox(int) / [T(int) \times S(int)]$$

ここでOx(int)：各県あるいは関東7都県のOx積算値の合計、T(int)：東京管区气象台における25℃以上の1時間値の年間積算値、S(int)：最高気温25℃以上の日の日射量の年間積算値とした。

【結果の概要】

全国のVOC排出量（固定発生源）は2000年から一貫して減少傾向を示し、2000年度比で2010年度では44%減少している。都内排出量も概ね削減傾向にあり、2010年度まで41%減少している（図2）。

関東合計の120 ppb超のOx積算値は2005年度以降概ね減少しており、関東合計VOC排出量とも追隨した傾向となっている（図3）。これは、VOC対策の結果としてOx生成の抑制効果が表れていることを示していると考えられる。しかし、Oxの生成は気象要因にも大きく影響され、関東合計のVOC排出量が削減しているなかで、猛暑であった2010年度は逆にOx積算値が増加している。そこで気象の影響を除外してVOC排出量との関係の評価するためにOx(nor)を算出した。その結果、Ox(nor)とVOC排出量とは高い相関が見られた（図4）。これは、気象による増減はあるものの、VOC排出削減がOx生成低減に十分に寄与していたことを示している。

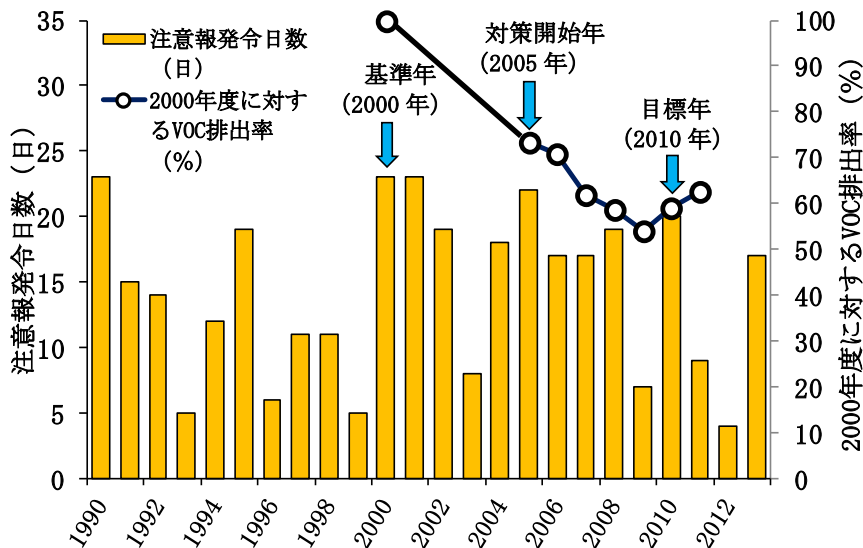
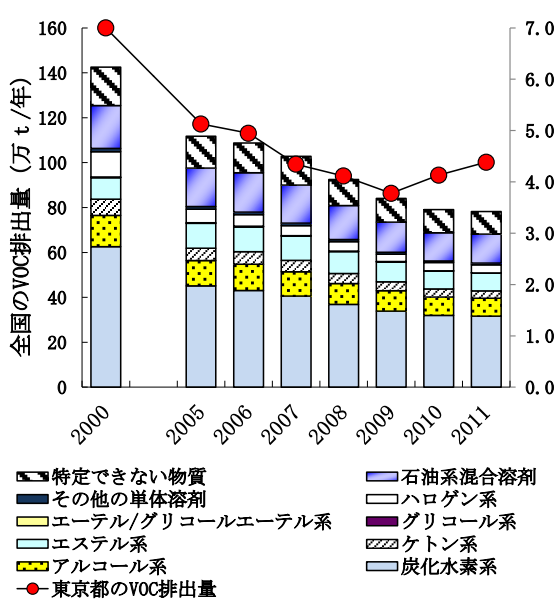


図1 東京都の0x注意報発令日数と2000年度比VOC排出率の経年変化



全国および東京都のVOC排出量の経年変化

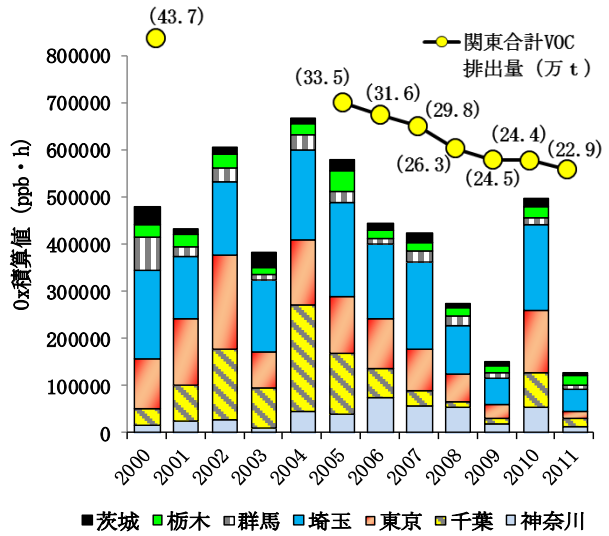


図3 関東各県の0x積算値および関東合計の図2 VOC排出量の経年変化

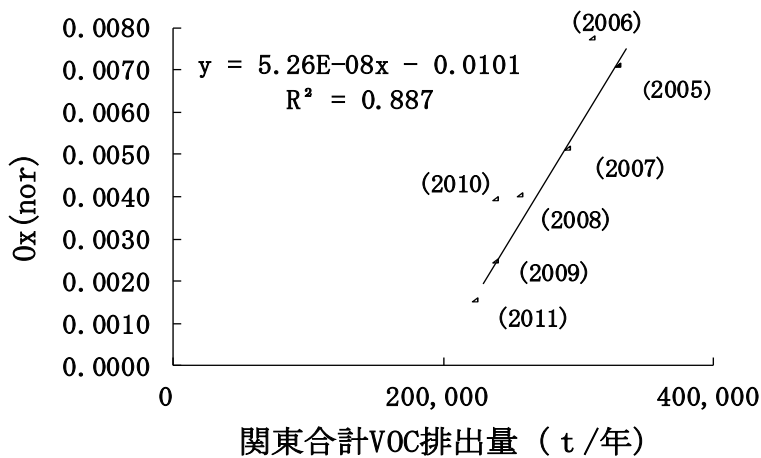


図4 気象要因で指標化した0x積算値とVOC排出量の関係