

工業地域における多地点での VOC 濃度調査

小林芳久・高橋和清・國分優孝・永岡保行*

(*東京都環境局環境改善部)

【要約】

東京 23 区南部の工業地域において、約 3 km 四方の範囲で複数地点の大気測定を実施した。各地点の VOC 濃度をオゾン生成能で評価すると、同じ調査日でも差があり風向きにより値が高い地点が変化していた。これは近くにある発生源の影響によるものと考えられた。また物質別では地点間の差が大きいものと小さいものがあり、前者は近くにその発生源がある成分、後者は調査対象地域外からの移流の影響が大きい成分と考えられた。

【目的】

東京都における光化学オキシダントの最高濃度は長期的には微減傾向にあるが、環境基準は未達成の状況が続いている。また東京都は、環境基本計画（2016 年 3 月）及び「2020 年に向けた実行プラン」（2016 年 12 月）の中で、2030 年度までにすべての測定局における光化学オキシダント濃度 0.07 ppm 以下（年間 4 番目に高い日最高 8 時間値の 3 年平均）とすることなどを目標として掲げている。環境基準及び都の目標の達成に向けては、オキシダント生成に寄与の大きい VOC を多く排出する発生源を明らかにし、対策を実施していく必要がある。本研究では、光化学オキシダントの生成に影響を与える発生源の解明を目指し、都内の工業地域において複数地点での大気測定を行った。

【方法】

東京湾の西側に位置する 23 区南部の工業地域を調査対象地域とし、約 3 km 四方の範囲の 10 箇所を調査地点（A～J）とした。調査は 2017 年度の各季節 1 回、春は 5 月 9 日～10 日、夏は 8 月 1 日～2 日、秋は 11 月 7 日～8 日、冬は 2 月 6 日～7 日に実施した。測定する大気は、マスフローコントローラーを取り付けたキャニスターにより 24 時間採取した。なお、採取開始及び終了の操作は、各地点を巡回し順次手動で行った。採取した試料は、実験室で GC/MS/FID により 125 物質の VOC 濃度を測定した。VOC 濃度は、MIR (Maximum Incremental Reactivity、 $g-O_3/g-VOC$; VOC のオゾン生成効率の指標のひとつ) を乗じてオゾン生成能に換算して評価した。

【結果の概要】

(1) 各調査日の風況を図 1 に、各調査日の地点別オゾン生成能と構成割合を図 2 に示す。平均オゾン生成能は秋の調査日が最も高く、夏の調査日が最も低かった。また構成割合の平均は、春の調査日は PRTR 制度対象外の物質が多いアルケンの割合が最も高く、次が芳香族であった。夏、秋、冬の調査日の構成割合は比較的似ており、最も高いのが芳香族、次いでアルケンであった。最大値となった地点は春が地点 C、夏が地点 A、秋が地点 E、冬が地点 C、最小値は春が地点 J、夏が地点 G、秋が地点 A、冬が地点 F であった。また最大値の最小値に対する比は、春が 2.4、夏が 1.8、秋と冬が 1.6 であった。狭い範囲での調査であるが、同じ調査日の各地点のオゾン生成能には差がみられた。これには調査対象地域の近くにある発生源が影響していると考えられる。また調査日ごとに値が高い地点、低い地点が変化しているのは、近隣にある発生源の影響を受ける地点が風向きにより変わったためだと考えられる。

(2) 構成割合が高かったトルエン、*m*,*p*-キシレン、エチレン、プロピレンのオゾン生成能を図 3 に示す。地点間の差が大きい物質（トルエン、*m*,*p*-キシレン）と差が小さい物質（エチレン、プロピレン）があった。前者は濃度の高い地点の近くにその発生源がある成分、後者は調査対象地域外からの移流の影響が大きい成分であると考えられる。

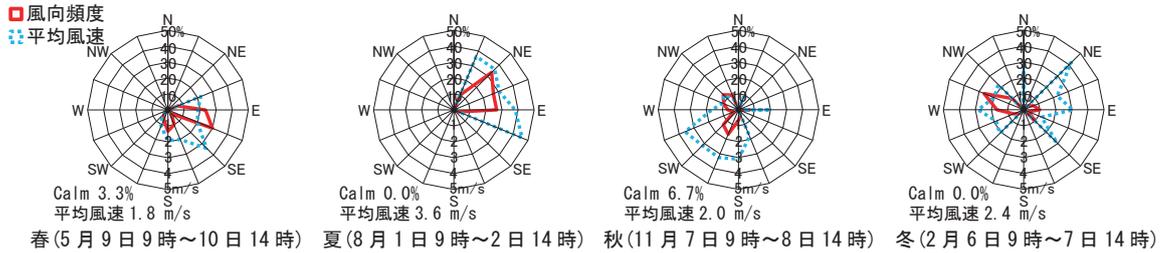


図1 各調査日の風況

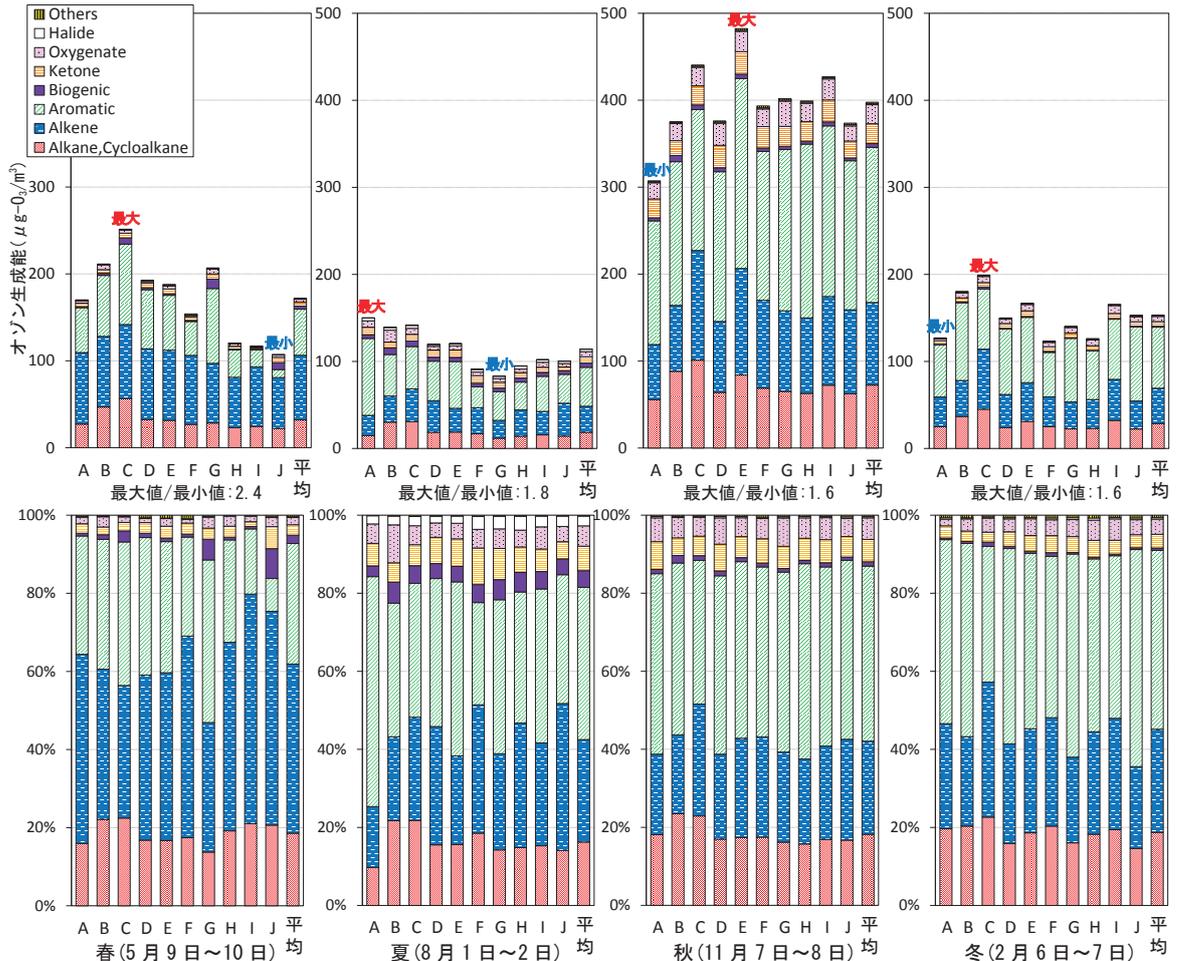


図2 各調査日の地点別オゾン生成能と構成割合

- 平均オゾン生成能は秋の調査日が最も高く、夏の調査日が最も低かった。
- 構成割合は春の調査日はアルケンが最も高く、夏秋冬の調査日は芳香族が最も高かった。
- 各調査日の最大値の地点、最小値の地点は一定していなかった。
- 各調査日の最大値の最小値に対する比は 1.6~2.4 であり、同じ調査日でも各地点のオゾン生成能に差があった。

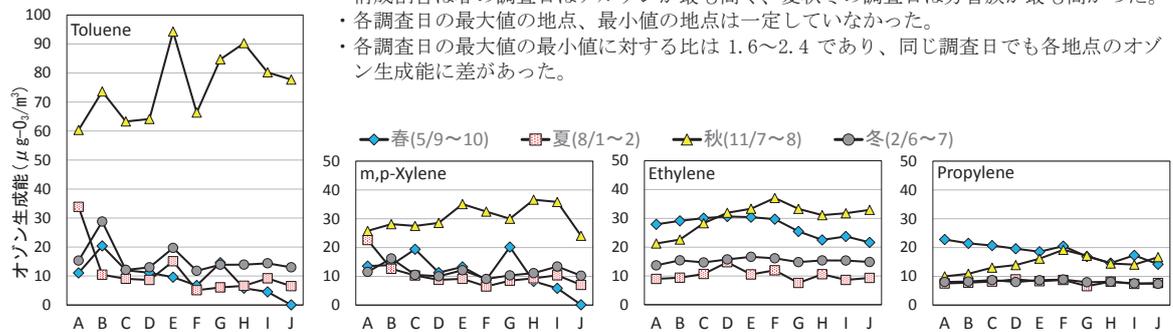


図3 物質別オゾン生成能

- 物質別のオゾン生成能は、トルエン、m,p-キシレン、エチレン、プロピレンなどが高かった。
- 同じ調査日でもトルエン、m,p-キシレンは地点間の差が比較的大きく、エチレン、プロピレンは差が小さかった。