

大気質モデルのプロセス解析を用いた 2012～2015 年夏季の関西・関東地方におけるオゾン濃度年々変動要因の評価

○中島望¹⁾, 嶋寺光¹⁾, 荒木真¹⁾, 茶谷聡²⁾, 北山響²⁾, 松尾智仁¹⁾, 近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学, ²⁾ 国立環境研究所

【はじめに】オゾン (O₃) を主成分とする光化学オキシダント (Ox) の環境基準達成率は極めて低い水準にある。O₃ 対策の方向性を示すためには、O₃ 濃度経年変化に対する各要因の寄与を把握する必要がある。前川ら¹⁾ は、2000～2019 年の関西・関東地方を対象とした長期大気質シミュレーションによって、夏季 O₃ 濃度の年々変動に対して気象の寄与が支配的であること示した。本研究では、その O₃ 濃度年々変動に関わる気象要因を明らかにするために、気象の寄与が特に大きい期間を対象に、O₃ 濃度に対する物理・化学プロセス別寄与解析を実施した。

【方法】気象モデルには WRF v4.3 を、大気質モデルには CMAQ v5.3.3 を用いた。計算期間は 2000～2019 年、計算領域はアジア域、日本域、関西域、関東域の 4 領域とした。排出量は Chatani et al.²⁾ が開発した排出インベントリを用いた。再現計算と、気象およびそれに強く影響を受ける自然起源排出のみ経年変化を考慮した計算を比較することで、O₃ 濃度の経年変化に対する気象の寄与を評価した。また、夏季 (6～8 月) の O₃ 濃度の年々変動に対して気象の寄与が特に大きかった 2012 年、2013 年および基準年の 2015 年を対象に、CMAQ のプロセス解析機能を用いて各物理・化学プロセスによる濃度変化率 (IPR) の解析を行い、O₃ 濃度への寄与を評価した。O₃ 濃度の評価には、関西・関東域における一般環境大気測定局のうち、Ox 測定方法が紫外線吸収法の測定局を対象とした。

【結果】図 1 に 2000～2019 年の夏季平均の日最大 8 時間平均 O₃ 濃度変動とそれに対する気象の寄与を示す。関西・関東共に、O₃ 濃度は 2012 年に気象の寄与によって低く、2013 年に高くなっている。関西における兩年の地上、地表面～上空 1km 平均の O₃ 濃度について、日平均値を図 2、2012 年と 2013 年の濃度差が大きい 7 月後半～8 月前半の IPR 解析結果を図 3 に示す。地上では、乾性沈着・気相反応で減少した O₃ が、上空で生成された O₃ の鉛直輸送で補償されている。1km 内では、全体としては、気相反応で生成された O₃ が、測定局が集中する都市域の外に水平輸送によって流出している。しかし、2013 年は、水平輸送による流入の寄与が大きく、越境汚染などの広域的な輸送の寄与が示唆された。

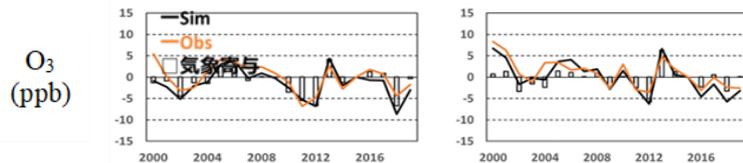


図 1 2000 年から 2019 年の関西 (左) と関東 (右) における夏季平均 MDA8 O₃ 濃度の経年変化とそれに対する気象の寄与

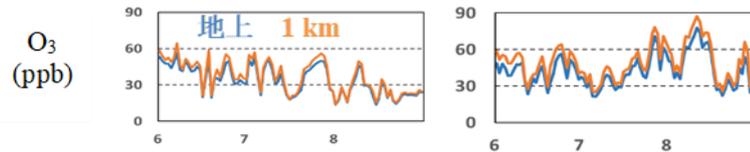


図 2 2012 年 (左) と 2013 年 (右) の関西における夏季日平均 O₃ 濃度

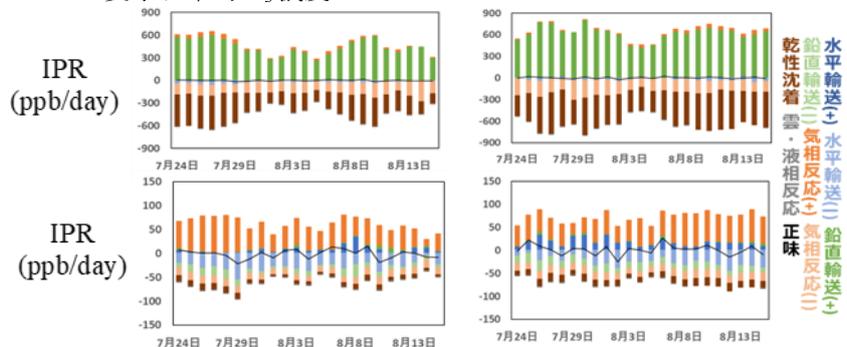


図 3 2012 年 (左) と 2013 年 (右) の関西における地上 (上段) と 1 km 内 (下段) の IPR 解析結果

【謝辞】本研究は、環境省・(独) 環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF20215005) および JSPS 科研費 (22H03757) の助成により実施した。

【参考文献】1) 前川ら (2023) 第 64 回大気環境学会年会, 1B1115; 2) Chatani et al. (2023) Sci. Total Environ., 894, 165058