

WRF/CMAQ を用いた関西・関東地方の気象の経年変化に伴うオゾン濃度の経年変化の解析

○前川哲平¹⁾, 嶋寺光¹⁾, 茶谷聡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) の年平均濃度は、前駆物質である窒素酸化物 (NO_x) と揮発性有機物質 (VOC) の濃度が国内の自動車排ガス対策、VOC 自主的取組等によって低減しているにもかかわらず、ほぼ横ばいで推移している。O₃ 濃度の経年変化には気象や越境輸送の経年変化も影響するため、国内対策の効果を適切に評価するためにも、これらの影響を把握する必要がある。本研究では、複数年の気象場を用いて大気質シミュレーションを行い、気象の経年変化が関西・関東地方の O₃ 濃度に与える影響について解析した。

【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、2010 年、2015 年、2019 年とした。計算領域は、水平格子解像度 45km のアジア域 (D1)、15km の日本域 (D2)、5km の関西域 (D3)、5km の関東域 (D4) とした。排出量は、国外人為起源に REAS v3.2、国内人為起源に環境省 PM2.5 排出インベントリなど、植生起源 VOC に MEGANv2.10 を用いた。D1 側面境界濃度には全球化学輸送モデル CAM-Chem を用いた。大気質シミュレーションにおいて、人為起源排出や D1 側面境界濃度は 2015 年のものを用い、気象場およびそれに強く影響を受ける植生起源 VOC、海塩、土壌性ダストの排出のみ経年変化させた。したがって、2015 年の計算は再現ケースであり、2010 年と 2019 年の計算は気象の経年変化の影響を評価するためのケースである。O₃ 濃度の再現性および経年変化の評価は、D3 および D4 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】2015 年における月平均の日最高 8 時間平均 (MDA8) O₃ 濃度について、図 1 に観測値と計算値の全局平均値および局別平均値の 10~90 値を示す。関西、関東ともに全体的に過大評価 (それぞれ NMB = +17%、+17%) となったが、月変動の傾向は良好に再現された。図 2 に 2010 年、2019 年と 2015 年の月平均 MDA8 O₃ 濃度の差を示す。2015 年に対する MDA8 O₃ 濃度の平均変化率は、関西の 2010 年で観測-1.4%、計算-2.5%、2019 年で観測-0.3%、計算-0.5%、関東の 2010 年で観測+0.7%、計算+0.5%、2019 年で観測+0.8%、計算+0.7%、となり、平均値については、観測された変化が概ね気象の経年変化によって説明できる。月別には、特に変化が大きかった関西の 8 月については、2015 年 8 月上旬に越境輸送によると考えられる高濃度が出現しており、それが他の年との差の主原因となった。

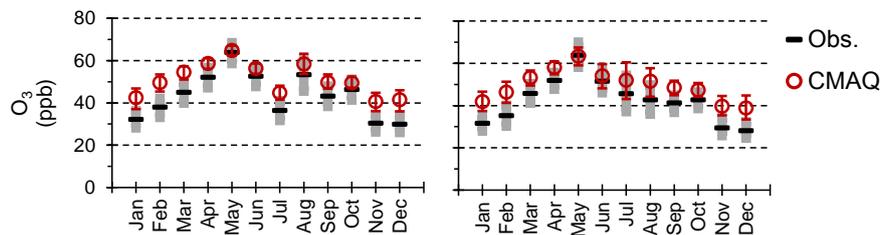


図 1 2015 年の関西 (左) と関東 (右) における月平均 MDA8 O₃ 濃度

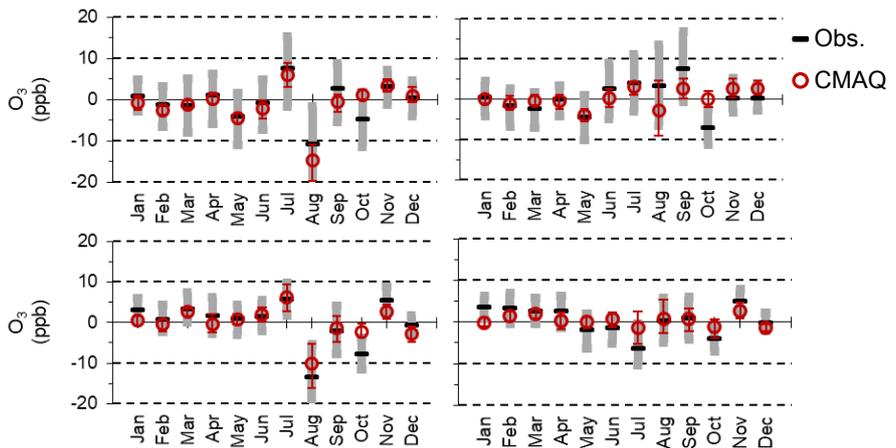


図 2 2010 年 (上) と 2019 年 (下) の関西 (左) と関東 (右) における月平均 MDA8 O₃ 濃度の 2015 年との差

【謝辞】本研究は、(独) 環境再生保全機構の環境研究総合推進費 (JPMEERF20215005) により実施された。