

長期大気質シミュレーションに基づく関西・関東地方の オゾン経年変化要因の解析：気象経年変化の影響

○前川 哲平¹⁾, 嶋寺 光¹⁾, 茶谷 聡²⁾, 荒木 真¹⁾, 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 濃度を与える影響について解析した。

【方法】大気質シミュレーションには、気象モデル WRF v4.3 と大気質モデル CMAQ v5.3.3 を用いた。計算期間は、2000 年～2019 年とした。計算領域は、水平格子解像度 45km のアジア域、15km の日本域、5km の関西域、5km の関東域とした。排出量は、国外人為起源に REAS v3.2.1、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。アジア域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、人為起源排出やアジア域側面境界濃度は 2015 年のものを用い、気象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経年変化を考慮した。したがって、2015 年の計算は再現ケースであり、その他の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 濃度の経年変化は、Ox 測定方法が紫外線吸収法の一般局における日最高 8 時間平均値を用いて評価した。

【結果】図 1 に 2015 年を基準とする年平均、寒候期 (10～3 月) 平均、暖候期 (4～9 月) 平均の O₃ 濃度の経年変化を示す。年平均 O₃ 濃度の経年変化には明瞭な増減は確認できないが、観測された変化が計算で得られた気象による変化と概ね対応している。寒候期平均 O₃ 濃度については、観測された経年的な増加に比べて、気象による変化は小さい。寒候期においては、光化学反応による O₃ 生成量が少ないため、O₃ + NO → O₂ + NO₂ による O₃ 消滅の影響が明瞭となる。観測された寒候期平均 O₃ 濃度の経年的な増加は、NO_x 排出量削減に伴う O₃ 消滅量の減少によると考えられる。暖候期においては、光化学反応による地域的な O₃ 生成や総観規模の気象場が強く影響する国外からの越境輸送などの要因により、O₃ 濃度はより複雑な経年変化を示した。

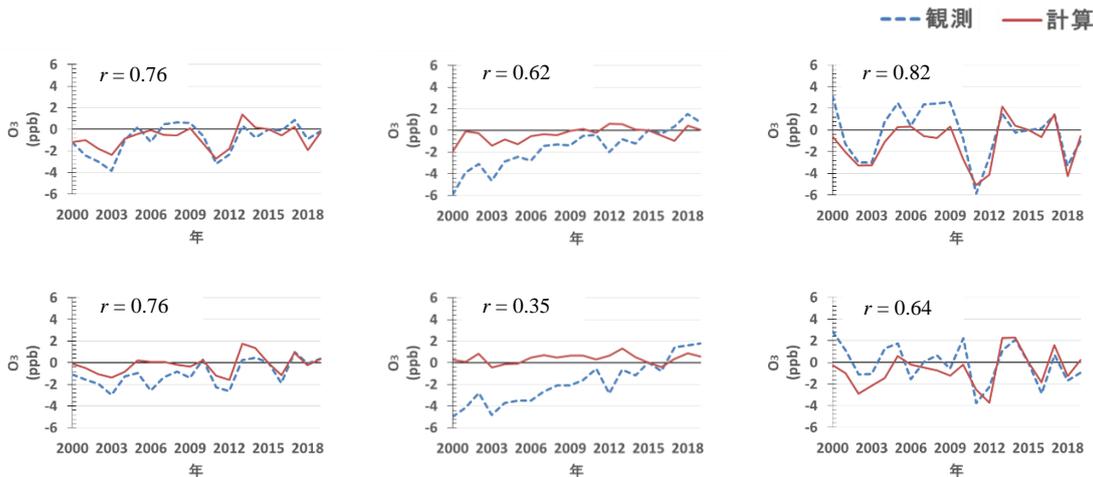


図 1 2015 年を基準とする関西 (上) および関東 (下) における年平均 (左)、寒候期平均 (中)、暖候期平均 (右) の O₃ 濃度経年変化 (各グラフの左上の数字は相関係数)

【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) および JSPS 科研費 (22H03757) の助成により実施した。