

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：国内NOx・VOC排出量削減による効果

○伊藤和一郎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(O_x)は、環境基準達成率が極めて低い水準にある。今後の有効なO₃濃度低減対策の方向性を示すためには、これまでのO₃濃度経年変化に対する各要因の寄与を明らかにする必要がある。本研究では長期間を対象とした大気質シミュレーションを基に、関西・関東地方におけるO₃濃度経年変化に対する、国内NO_x・VOC排出量削減の寄与を評価した。

【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など、国内人為起源に2015年基準の環境省PM2.5排出インベントリなどを年次補正したデータ、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(2018年以前)、WACCM(2019年)を用いた。O₃濃度の評価では、2015年時点で、関西域・関東域における一般環境大気測定局のうち、O_x測定方法が紫外線吸収法の測定局を対象とし、日最高8時間平均値(MDA8)を用いた。まず、2000～2019年の再現ケースについて再現性を評価した。その後、2000～2019年において、再現ケースと、国内の非燃焼VOC発生源・自動車・固定燃焼発生源からの各排出のみと国内全発生源からの排出を2015年に変更した4ケースの比較を行い、2015年を基準としたO₃濃度変化に対する国内排出量変化の寄与を評価した。

【結果】再現ケースにおいて、NO₂濃度の経年的な減少、O₃濃度の冬季の経年的な増加および夏季の年々変動・経年的な減少が良好に再現された。図1に関東における日平均NO₂濃度とMDA8 O₃濃度の計算値について、2001～2019年の夏季(6、7、8月)・冬季(12、1、2月)平均値の2015年基準での経年変化と、それに対する国内排出量削減の寄与を示す。NO₂濃度の経年的な減少は国内全発生源の寄与の減少とほぼ対応しており、そのうち自動車の寄与が約45%を占めた。夏季のO₃濃度について、年々変動は、国内排出削減の寄与と対応しておらず、気象条件や越境輸送によるものと考えられる。経年的な減少傾向には、国内排出削減が寄与しており、特に非燃焼VOC発生源の寄与が支配的であった。冬季のO₃濃度の経年的な増加は、国内排出削減の寄与と概ね対応しており、都市におけるNO_x排出削減によるO₃消滅反応の減少によると考えられる。

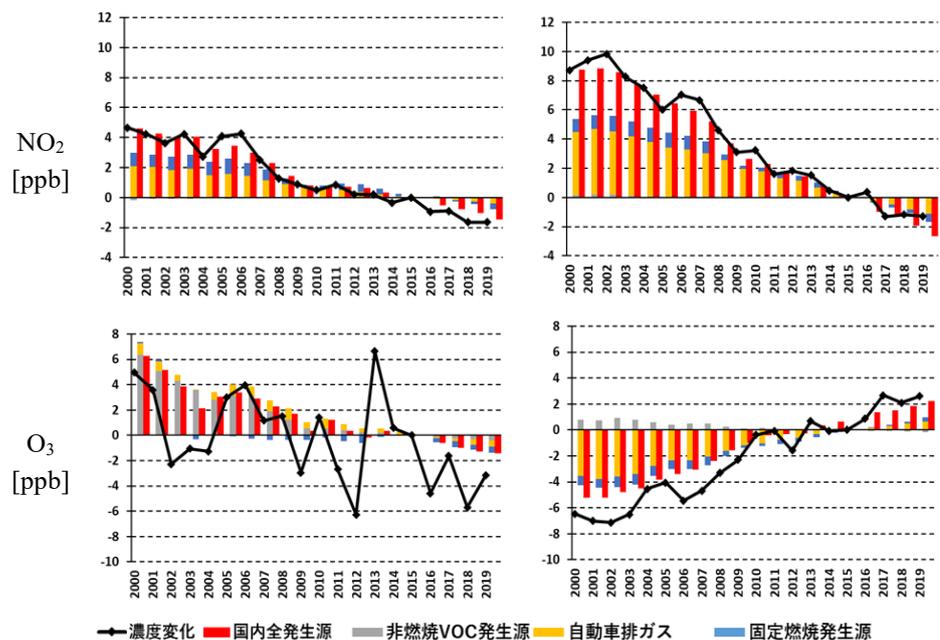


図1 関東における日平均NO₂濃度とMDA8 O₃濃度の2000～2019年の夏季(左)と冬季(右)平均値の2015年基準での経年変化とそれに対する国内排出量削減の寄与

【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。