

大気質モデルを用いた日本における硝酸塩の動態に対する粗大粒子の影響評価

○小森直哉¹⁾, 嶋寺光¹⁾, 高見京平^{1) 2)}, 松尾智仁¹⁾, 近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学 ²⁾ KANSO

【はじめに】大気汚染物質である微小粒子状物質 (PM_{2.5}) は呼吸器疾患など多くの健康被害をもたらす。大気質モデルは汚染物質の環境濃度を改善するための有効な施策を検討する上で大きな役割を果たすが、現状の大気質モデルでは PM_{2.5} 主要成分のひとつである硝酸塩を十分には再現できていない。その前駆物質である硝酸ガスは、海塩等の粗大粒子と反応して粗大硝酸塩 (cNO₃) となるため、粗大粒子は微小硝酸塩 (fNO₃) の動態にも影響する。そこで本研究では、大気質モデルにおいて粗大粒子濃度を変化させた場合の、日本における fNO₃ 濃度の変化を評価した。

【方法】本研究では気象モデルに WRF v4.3、大気質モデルに CMAQ v5.3.3 を用いた。計算期間は 2019 年の 1 年間とした。計算領域は水平格子解像度 45km の東アジア域 (D1) と 15km の日本域 (D2) とした。排出量は、国外人為起源に HTAP v2.2 (2010 年基準, 中国のみ 2017 年に補正)、国内人為起源に環境省 PM_{2.5} 排出インベントリ (2015 年基準) を用いた。また、CMAQ において海塩および土壌性ダストの排出を考慮した。D1 側面境界濃度には全球化学輸送モデル WACCM を用いた。この境界濃度で粗大粒子を含めたケース (BC_PMC_on) と含めないケース (BC_PMC_off) を実施し、それらを比較することで fNO₃ の動態に対する粗大粒子の影響を評価した。

【結果】環境省による PM_{2.5} 成分自動測定地点 (札幌、篛岳、東京、新潟巻、名古屋、大阪、赤穂、隠岐、福岡、五島) 平均の fNO₃ および cNO₃ 濃度の月平均値を図 1 に示す。fNO₃ が比較的高濃度となった 1 月～3 月で BC_PMC_off ケースは過大評価、BC_PMC_on ケースは過小評価となった。年間での NMB はそれぞれ 0.23、-0.43 となり、BC_PMC_off ケースの方が再現性は良好であった。cNO₃ 濃度は両方のケースで過大評価となったが、こちらも BC_PMC_off ケースの方が再現性は良好であった。図 2 に D2 における年平均 fNO₃ 濃度の空間分布を示す。D1 境界から流入した粗大粒子によって、日本全域で fNO₃ 濃度が減少した。

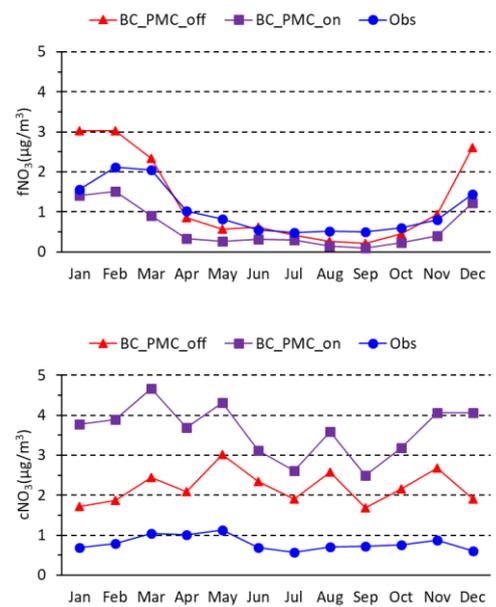


図 1 PM_{2.5} 成分自動測定地点平均の fNO₃ (上) および cNO₃ (下) 濃度の月平均値

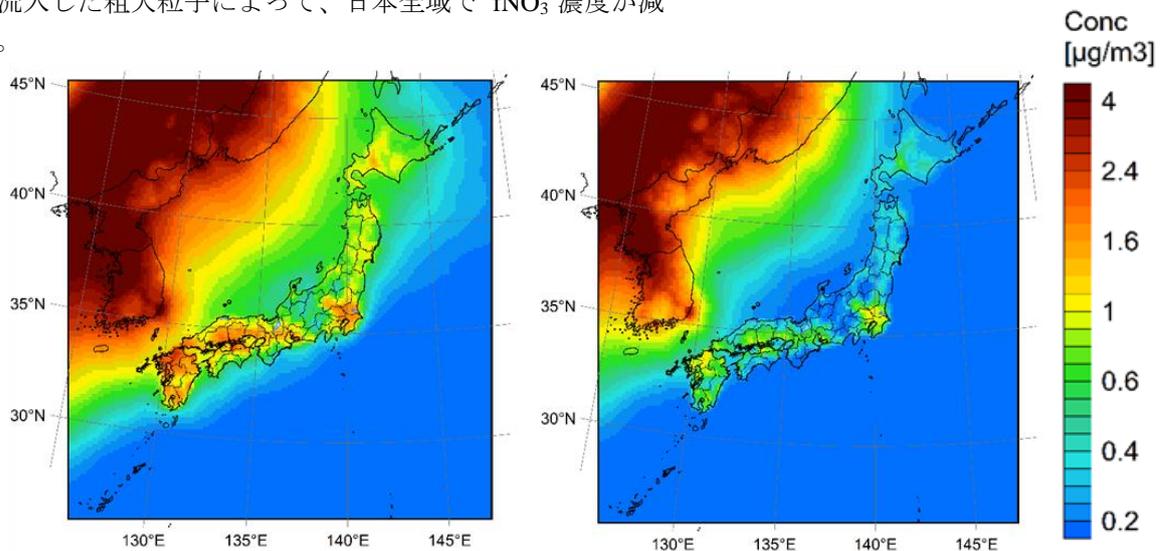


図 2 (左) BC_PMC_off ケース、(右) BC_PMC_on ケースの年平均 fNO₃ 濃度