

地域汚染と越境汚染に着目したCMAQによるPM_{2.5}再現性の評価

○嶋寺光¹⁾, 児島達也¹⁾, 近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学

【はじめに】PM_{2.5}の環境基準は都市部や西日本を中心に多くの測定局で未達成の状況にある。PM_{2.5}の環境基準達成に向けた対策を検討する上で、高精度な大気質モデルは有用なツールである。しかし現在の大気質モデルは、PM_{2.5}質量濃度の通年変動を概ね再現するものの¹⁾、PM_{2.5}濃度低減対策の検討に用いるには予測誤差が大きく、その原因解明が求められる。本研究では、日本国内の排出由来の大気汚染(地域汚染:LP)と国外からの長距離輸送による大気汚染(越境汚染:LRT)に着目し、それぞれが支配的な場合について大気質モデルによるPM_{2.5}再現性の評価を行った。

【方法】大気質モデルにはCMAQ v5.0.1を用い、対象期間は2010年4月から2011年3月の1年間、対象領域は水平格子解像度64kmの東アジア領域、16kmの日本領域の2領域で計算を行った。気象場には気象モデルWRF v3.5.1、東アジア領域の境界濃度には全球化学輸送モデルMOZART-4、排出量にはINTEX-B、EAGrid2010-JAPAN、JATOP自動車排出インベントリ、OPRF船舶排出インベントリ、MEGAN v2.04等を組み合わせて用いた。また、気相反応過程にはSAPRC99、エアロゾル過程にはAERO5を用いた。CMAQによる計算は、上述の排出量データを全て考慮した標準条件(Ebase)と人為起源については日本国内の排出量データのみを考慮した条件(Ejapan)について行った。

【結果】PM_{2.5}主要成分の中でもモデルによる再現性が良好であり比較的大気中寿命が長い硫酸塩の濃度計算結果について、Ejapan/Ebase比が上位10日間を地域汚染日、下位10日間を越境汚染日と判定した。図1に、例として国設大阪測定局における判定結果を示す。PM_{2.5}質量の時間変動はCMAQで概ね再現された。ただし、有機成分は過小評価、ダスト成分は過大評価されていた。Ejapan/Ebase比は夏季に大きく、春季・冬季に小さい傾向を示し、それぞれ地域汚染日、越境汚染日の判定が集中している。同様に全国のPM_{2.5}測定局それぞれにおいて地域汚染日・越境汚染日の判定を行い、EbaseにおけるPM_{2.5}濃度再現性を評価した。図2に、地域汚染日、越境汚染日それぞれにおける計算値と観測値の平均PM_{2.5}濃度の比較を示す。越境汚染日は、地域汚染日より明らかに濃度が高く、その傾向は大陸に近い西側でより顕著となった。一方、PM_{2.5}濃度の平均誤差は、地域汚染日で $-5.0 \pm 4.5 \mu\text{g m}^{-3}$ 、越境汚染日で $2.7 \pm 8.0 \mu\text{g m}^{-3}$ であり、地域汚染時にPM_{2.5}濃度の過小評価が著しくなることが明らかとなった。したがって、日本国内における一次排出・二次生成過程の解明について引き続き取り組みが必要である。

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費 26740038 の助成を受けて実施された。

1) 嶋寺ら (2014) 第55回大気環境学会年会, 2B1115

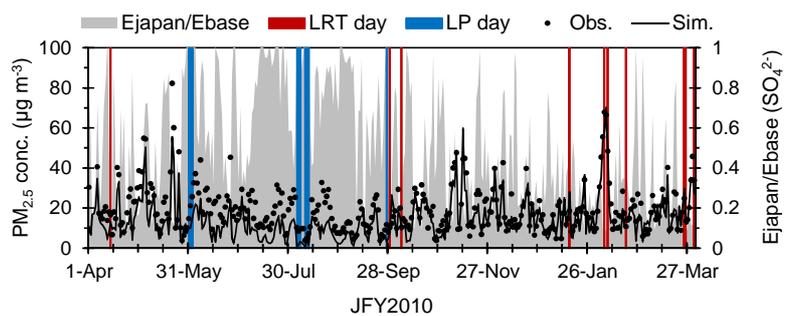


図1 国設大阪測定局における日平均のPM_{2.5}濃度、硫酸塩濃度のEjapan/Ebase比および地域汚染・越境汚染判定日

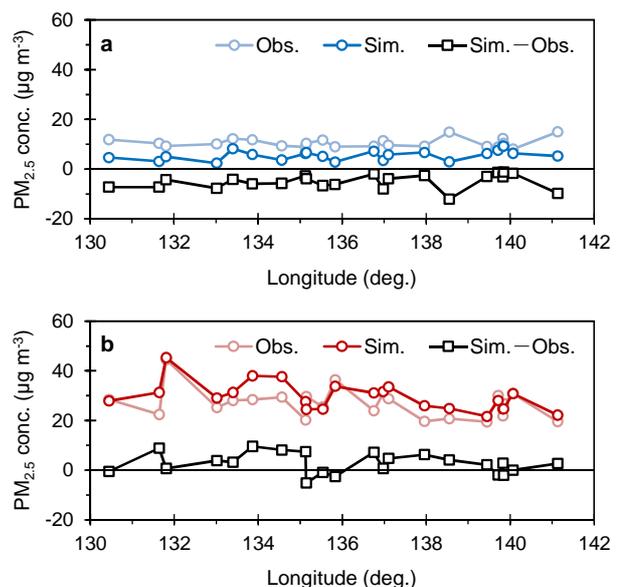


図2 地域汚染日(a)と越境汚染日(b)の平均PM_{2.5}濃度