

大気質モデルを用いた瀬戸内地域の気象特性が大気汚染に及ぼす影響の評価

○飯田章太¹⁾, 嶋寺光¹⁾, 荒木 真¹⁾, 松尾智仁¹⁾, 近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学

【はじめに】瀬戸内地域では、他地域に比べてPM_{2.5}の環境基準達成率が低く、排出特性および気象特性が大気汚染に影響していると考えられる。排出特性として、多くの船舶の航行および沿岸に存在する大規模煙源等の発生源の集中が挙げられる。気象特性として、中国山地と四国山地両岸での海陸風循環や海上の滞留冷気層の形成が挙げられ、それが汚染物質の滞留に影響している可能性がある。そこで本研究では、気象・大気質モデル WRF/CMAQ を瀬戸内地域に適用し、大気汚染状況の再現計算を実施するとともに、気象特性による空気塊の滞留が大気汚染に及ぼす影響を評価した。

【方法】気象モデルには WRF v3.8、大気質モデルには CMAQ v5.2.1 を用いた。計算期間は、瀬戸内地域において多くのPM_{2.5}高濃度日が出現した2013年度とした。計算領域は、東アジア領域、九州～関東領域、瀬戸内周辺領域(D3)の3領域とし、格子数はそれぞれ127×107, 86×66, 96×54, 水平解像度はそれぞれ45 km, 15 km, 5 kmとした。本研究では、瀬戸内地域は、概ね山口県から岡山県、および愛媛県から徳島県の瀬戸内海沿岸から5 km未満の範囲とし、比較対象のその他中国四国地域は、瀬戸内海沿岸から20 km以上離れた地域と定義した。再現計算においては、HTAP v2、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等を組み合わせた排出量データを用いた。また、瀬戸内地域におけるローカル汚染日の判定のために、D3のSO_x排出をゼロとした計算を実施した。さらに、気象特性による空気塊の滞留を評価するために、D3の第1層(表面～約55m)に様にトレーサー(反応・沈着なし)を定常放出する条件で計算を実施した。

【結果と考察】図1に、瀬戸内地域とその他中国四国地域の一般局における平均SO₂およびPM_{2.5}濃度を、年間、高濃度日(瀬戸内地域の一般局の観測値で日平均PM_{2.5}濃度の中央値が35 μg m⁻³以上の日;計23日)、ローカル汚染日(高濃度日のうちD3のSO_x排出による瀬戸内地域のSO₂濃度への寄与率が80%以上の日;計7日)の平均について示す。観測と再現計算でともに瀬戸内地域の方がその他中国四国地域よりも高濃度となり、平均的には概ね地域差が再現された。瀬戸内地域とその他中国四国地域の濃度差は、再現計算において、ローカル汚染日の方が年間、高濃度日よりSO₂で1.7、1.2倍、PM_{2.5}で2.3、1.2倍大きくなった。図2に年間、高濃度日、ローカル汚染日の平均トレーサー濃度を示す。瀬戸内地域とその他中国四国地域を比較すると、いずれも瀬戸内地域の方が高濃度となった。また、ローカル汚染日において最も高濃度となり、空気塊が滞留していたことが示された。以上の結果は、瀬戸内地域では、気象特性と排出特性の相互作用によって、ローカル汚染が発生しやすいことを示唆している。

【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(5-1802)により実施された。

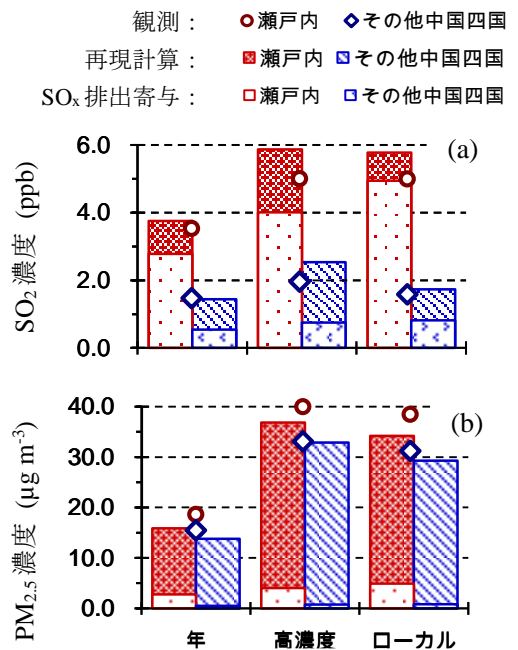


図1 年間、高濃度日、ローカル汚染日の地域別平均濃度とD3のSO_x排出寄与：(a) SO₂, (b) PM_{2.5}

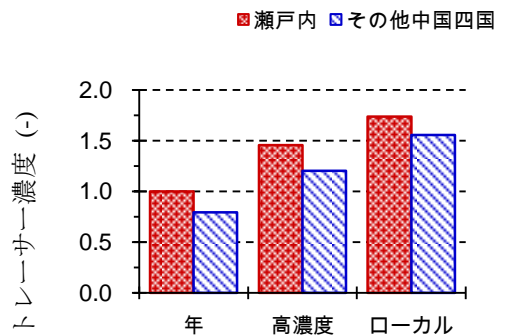


図2 年間、高濃度日、ローカル汚染日の地域別平均トレーサー濃度(瀬戸内地域年平均 = 1)