

大気質モデルを用いた南アジアにおける地域・越境大気汚染の季節変動の解析

○北川侑樹¹⁾，嶋寺光¹⁾，松尾智仁¹⁾，近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学

【はじめに】南アジアは発展途上地域であり、近年、経済発展とともに大気汚染は進行している。インドでは、調理での固形燃料、ディーゼル車の排出ガス、野焼き、化石燃料の使用による大気汚染が年間 150 万人の早期死亡の原因となっている¹⁾。インドは特に大気汚染物質が大きく、国外への影響も大きいと考えられる。また、南アジアは季節風によって大気汚染状況が大きく変化すると考えられる。そこで本研究では、南アジアを対象に大気質モデルを用いて通年シミュレーションを実施し、地域・越境大気汚染の季節変動を解析した。

【方法】計算対象期間は 2016 年とし、季節変動の解析のため、雨季を 6～10 月、乾季を 1～3 月および 11～12 月と設定した。計算領域は水平格子解像度 45km の南アジア域とした。気象モデルは WRF v3.8、大気質モデルは CMAQ v5.2.1 を使用した。排出インベントリとして、人為起源は REAS v3.1 (対象範囲外は HTAP v2.2)、植物起源は MEGAN v2.04、バイオマス燃焼起源は FINN v1.5、火山起源の SO₂ 排出量は AeroCom を用いた。また、通常の計算条件 (Base) に加え、インドにおける人為起源排出量を 2 割削減したケース (India0.8) でも計算を行い、それらと比較することで地域・越境大気汚染の寄与を解析した。

【結果】計算期間中のインド (71 都市) における年平均 PM_{2.5} 濃度の観測値、計算値を図 1 に示す ($r = 0.58$ 、NMB = -20.4%)。年平均 PM_{2.5} 濃度は全体的に過小評価されたが、空間変動の傾向は概ね再現された。年間、雨季、乾季の平均 PM_{2.5} 濃度の空間分布を図 2 に示す。この濃度分布から雨季の降水での湿性沈着や季節風の影響で乾季と雨季で大きな濃度差があることが確認された。PM_{2.5} 濃度に対するインドからの排出 2 割の寄与率を図 3 に示す。インド内陸部では地域汚染に対する寄与率は年間を通じて削減率と同程度あった。また、インドからの排出は年間を通じて周辺地域に影響を及ぼし、特に乾季は季節風によって広域的な越境汚染が発生することが確認された。

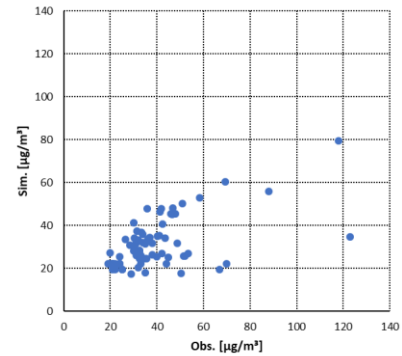


図 1 インドにおける年平均 PM_{2.5} 濃度の観測値と計算値の比較

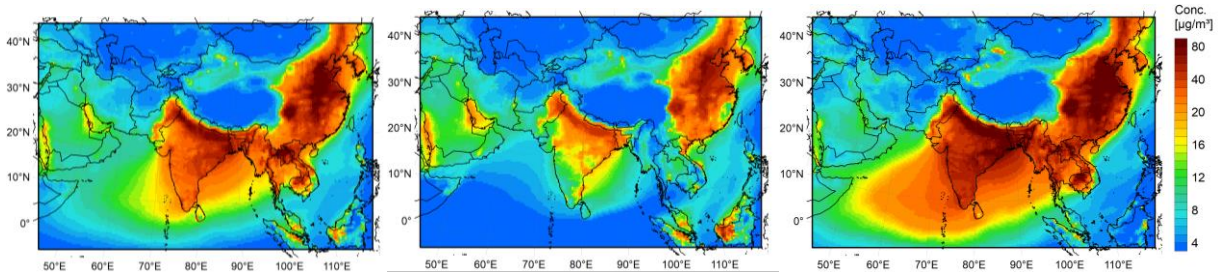


図 2 年間 (左)、雨季 (中)、乾季 (右) の Base ケースにおける平均 PM_{2.5} 濃度の空間分布

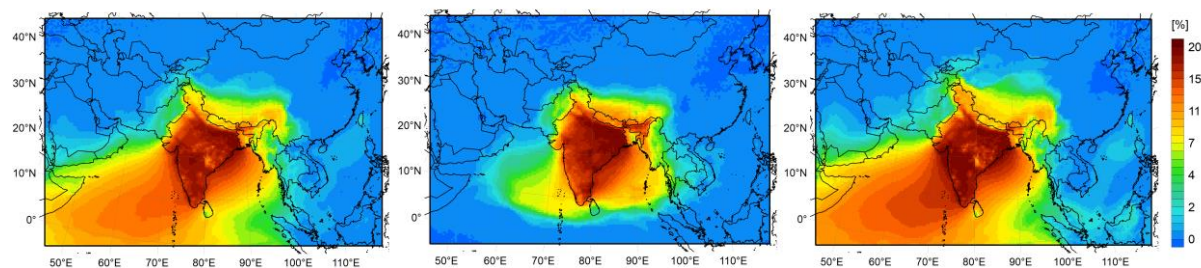


図 3 年間 (左)、雨季 (中)、乾季 (右) における平均 PM_{2.5} 濃度に対するインドからの人為起源排出 2 割による寄与率の空間分布

1) WHO | India takes steps to curb air pollution: <https://www.who.int/bulletin/volumes/94/7/16-020716/en/>