

雲底下洗浄過程のモデル精緻化が東アジアにおける大気質シミュレーションに及ぼす影響

○大橋尚生¹⁾, 嶋寺光¹⁾, 松尾智仁¹⁾, 近藤明¹⁾

¹⁾ 大阪大学

【背景】微小粒子状物質 (PM_{2.5}) は、粒径が小さいため呼吸器の深部まで到達しやすく、呼吸器疾患や循環器疾患等を引き起こす原因となる。現在、東アジア地域では、大量の大気汚染物質が排出されており、深刻な PM_{2.5} 汚染が顕在化している。PM_{2.5} 汚染の解析には国内外で大気質モデル CMAQ が用いられているが、CMAQ では雲底下洗浄過程が雲内洗浄過程と区別されておらず、湿性沈着量が過大評価されている可能性がある。本研究では、粒子状物質の雲底下洗浄が抑制されるよう CMAQ に変更を加え、それが東アジアにおける大気質シミュレーション結果に及ぼす影響を評価した。

【方法】大気質モデル CMAQ v5.1 を用いて、2010 年度の東アジア地域を対象に大気質シミュレーションを行った。また、Kondo et al.¹⁾ の方法を用いて雲内、雲底下を区別し、粒子状物質の雲底下洗浄を抑制した。計算領域は、水平格子解像度 45km、水平格子数 207×157、鉛直層数 30 (地表面～上空 100hPa) とした。入力条件として、気象場には WRF v3.7, 境界濃度には MOZART-4, 排出量には HTAP v2 (2010 年), EAGrid2010-JAPAN, JATOP 自動車排出インベントリ (2010 年), OPRF 船舶排出インベントリ (2010 年), MEGAN v2.04 等を組み合わせて用いた。湿性沈着過程変更による効果は、PM_{2.5} の主要成分である硫酸塩と硝酸塩について、その前駆ガスを含めて地上濃度、鉛直カラム濃度、湿性沈着について評価した。

【結果】Fig.1 に、PM_{2.5} およびその主要成分である硫酸塩と硝酸塩について、湿性沈着過程変更後の計算期間平均での地上濃度と、その変更に伴う濃度変化を示す。PM_{2.5} については、湿性沈着過程の変更によって、大陸における沈着量が減少し、より風下まで広範囲に輸送されるようになった。その結果、日本陸域では地上濃度が 0.25～0.92 μg/m³ (4.7～10.4%) 程度上昇した。硫酸塩についても、PM_{2.5} 全体と同様の傾向を示し、日本陸域では地上濃度が 0.06～0.31 μg/m³ (4.9～11.1%) 程度上昇した。硝酸塩については、雲底下洗浄の抑制による粒子濃度の上昇効果と、硝酸ガスの光化学生成の減少等による粒子濃度の減少効果が相殺され、平均地上濃度の変化は比較的小さかった。その結果、日本陸域の地上濃度の変化は -0.01～0.05 μg/m³ (-9.66～5.67%) 程度であった。

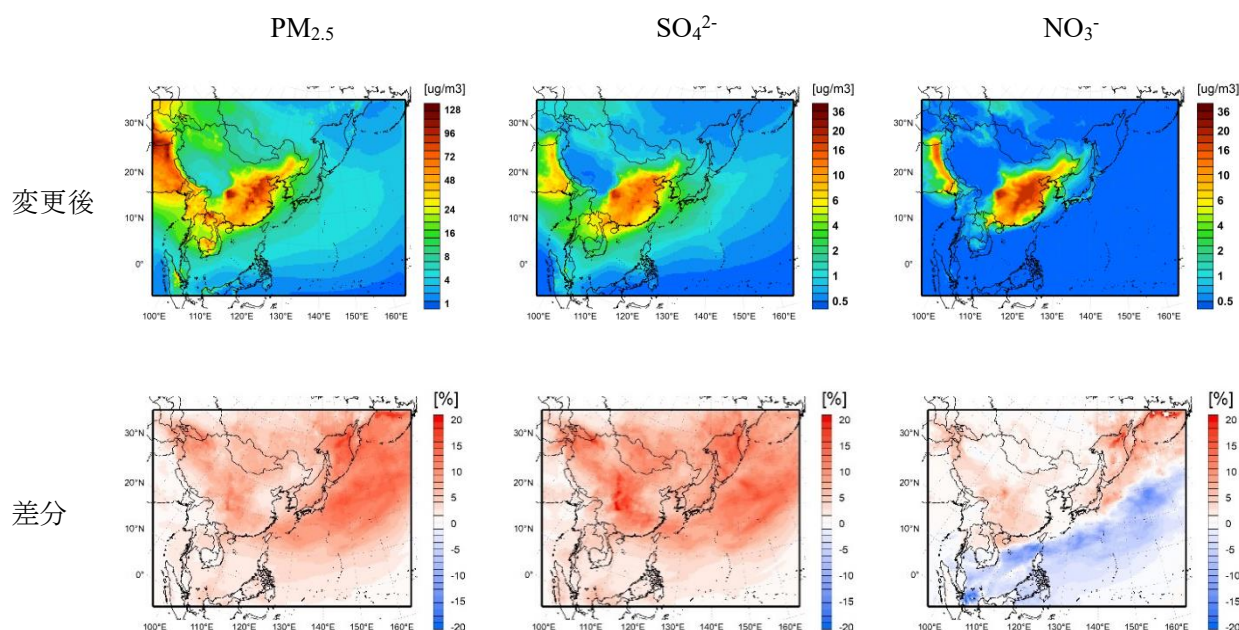


Fig.1 大気中の粒子濃度の変化

【参考文献】1) Y. Kondo et al. (2011) *J. Geophys. Res.*, Vol. 116, Article Number: D16201