

【5-1408】PM_{2.5} 予測精度向上のためのモデル・発生源データの改良とエアロゾル揮発特性の評価 (H26~H28)

菅田 誠治 (国立研究開発法人 国立環境研究所)

1. 研究開発目的

本研究は、PM_{2.5} 予測モデルの精度を、最新の有機エアロゾル二次生成スキームの導入と改良、および、関連排出量の更新により、向上させることが目的である。具体的には、半挥发性有機炭素 (SVOC) による二次生成有機エアロゾル (SOA) 生成の予測精度向上のため、最新の計算スキームである揮発性基底関数 (VBS) モデルを PM_{2.5} 予測モデルに導入する。そのうえで、SVOC および SOA の揮発特性パラメータの改良と、排出量データの改良により、PM_{2.5} 予測計算の精度を上げる。

これらにより、PM_{2.5} 数値予測の大きな誤差要因である有機エアロゾルと硝酸塩エアロゾルの再現精度が向上され、より定量的な PM_{2.5} 予測結果を注意喚起の判断材料として活用する等による環境政策への貢献が期待できる。

2. 研究の進捗状況

サブテーマ (1)

気象モデル WRF と大気質モデル CMAQ から成る既存の PM_{2.5} 予測モデルに VBS モデルを導入した。入力データとして不足するデータは仮に与え、試験的計算を行った。

サブテーマ (2)

SVOC による SOA 生成における揮発特性の測定法を確立した。また、オリゴマー/SOA 比の評価を行った。SOA の前駆物質として植物由来のモノテルペンなどを用いた。

サブテーマ (3)

各種発生源の揮発性評価を行い、既存のデータから VBS モデルが必要とする蒸気圧クラス別 SVOC 排出量データの整備を行った。また、窒素酸化物の排出量時刻依存性やアンモニアの排出量データに関する基礎データを収集した。

3. 環境政策への貢献 (研究代表者による記述)

本研究は、最近の PM_{2.5} シミュレーションの主たる問題点である OA 粒子の過小評価と硝酸塩粒子の過大評価の解決に取り組んでいる。OA 粒子の過小評価に対しては、二次粒子生成計算スキーム (VBS モデル) を導入した上で、室内実験測定の結果を活用してスキームの改良を行うとともに、OA 排出量について測定誤差の影響を補正する検討を続けている。硝酸塩粒子に対しては、関連物質の排出量の時間分解能もしくは空間分解能を上げることによる精度向上の試みを継続している。

本研究の対象は主に日本国内ではあるが、VBS モデルは諸外国にも適用できるものであり、本研究で VBS モデルの精度を向上させることができれば、国外の OA 排出量について多少の仮定を置くことにより、越境汚染も含めた計算精度を向上させることが可能であると考えられる。

残りの研究期間を含むこれらの計算スキームや排出量データの改良を通じて、PM_{2.5} 数値シミュレーションの精度を上げて現実再現性を向上させることができ、各種の数値解析や数値予報をより高い精度で行うことが可能になる。より高い精度での PM_{2.5} の評価・対策見積・予測 (注意喚起判断を含む) 等に役立つことが期待できる。

4. 委員の指摘及び提言概要

本研究は順調に進展していると思われるが、シミュレーション中心のプログラム特有の問題を抱えている。モデルの精度向上は一定の意味があるが、信頼性の向上 (様々な条件での観測データのモデルでの再現等) にも配慮が望まれる。特に、硝酸塩エアロゾルのモデル計算で、HNO₃ と NH₃ の乾性沈着速度パラメータの 5 倍変更操作による精度向上は科学的根拠が必要である。PM_{2.5} の発生源対策

に役立つレベルまでモデルを精密化し、行政面への新しい貢献を具体的に出してほしい。

5. 評点

総合評点： A