

## 【5-1601】大気中の二次汚染物質に対する発生源寄与推計と対策立案に資する規範的モデルの確立 (H28～H30)

研究代表者 茶谷 聡 (国立研究開発法人国立環境研究所)

### 1. 研究開発目的

本研究では、国内外のモデル研究者が広く参加するモデル間相互比較を通して、二次汚染物質による高濃度大気汚染のメカニズムの解明と、有効な対策への的確な情報源となり得る発生源寄与割合の推計に資する、信頼性の高い規範的なモデルを確立することを目的とする。そのために、サブテーマ (1) では、モデルへの重要な入力データである排出インベントリについて、モデル間相互比較結果を踏まえて独自に構築や改良を行い、使いやすい標準的なデータベースとして確立させる。サブテーマ (3) では、ガス状・粒子状硝酸塩の乾性沈着速度の精密測定、湿潤粒子表面における硫酸塩不均一生成の評価、粒子組成の日内変動のデータ取得を行い、モデルによる  $PM_{2.5}$ 、特に既往研究で課題として指摘されている無機粒子濃度の再現性向上を実現する。サブテーマ (4) では、モデルで計算される  $Ox$  濃度に大きく影響する、陸域混合層内における  $Ox$  の鉛直拡散ならびに海域における  $Ox$  存在量と陸域への輸送を定量化するための観測を実施し、モデルによる  $Ox$  濃度の再現性向上を実現する。各サブテーマの成果を踏まえて、サブテーマ (2) でモデル間相互比較を行い、複数のモデルによる二次汚染物質の濃度再現性の相違の原因を解明して、規範的なモデルの確立に結びつける。さらに、二次汚染物質の発生源寄与割合についても相互比較も行った上で、モデルによる結果の妥当性や不確かさ、ならびに有効な対策立案に向けた捉え方を明確にする。

### 2. 研究の進捗状況

サブテーマ (1) では、サブテーマ (2) で実施するモデル間相互比較に提供するために、環境省業務等の既存の最新の排出インベントリデータを集約・加工し、全国3次メッシュ別排出インベントリを構築した。また、各種のデータ変換を行い、モデル計算用入力データファイルを出力するツールを作成し、モデル間相互比較の対象期間全日の入力データファイルを整備した。さらに、最新の高解像度植生分布データベースを整備し、日本国内の植物起源 VOC 排出インベントリを新たに構築した。サブテーマ (2) では、サブテーマ (1) より提供される排出量データを用いて推計される二次汚染物質の濃度再現性について、複数の大気質モデルによる相互比較を行った。その結果により、モデルが観測濃度を表現できない事象やモデル設定間の差が大きいことが判明した。この結果に基づき、要追加観測項目について検討した。さらに、モデルの最適な設定、モデルとインベントリの要改良箇所を吟味しているところである。サブテーマ (3) では、関東地方において  $PM_{2.5}$  主要成分に係るガス状・粒子状物質の地表面フラックスを測定するとともに、モデルの検証に使用する短時間の濃度変動データを取得した。また、不均一生成と乾性沈着に関するサブモデルの開発に着手した。サブテーマ (4) では、横浜国立大学にてオゾンゾンデ観測を、伊豆諸島・新島において海域を対象とした  $O_3$  濃度の連続測定を実施した。観測終了後、得られたデータを対象に大気質モデルの試算を実施し、その精度を確認した。いずれも概ね計画通り順調に推移しているものの、モデル間相互比較においては非常に多くの計算結果が寄せられており、その解析はまだ不十分な状況にある。今後、さらなる解析を進めることにより、より有益な知見が得られることが期待される。

### 3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

環境省の「第四次環境基本計画」や「微小粒子状物質の国内における排出抑制策在り方に係る中間取りまとめ」において、対策効果の定量的予測・評価を可能とするシミュレーションモデルの高度化が課題として掲げられている。サブテーマ (3) と (4) で蓄積された観測データは、常時監視局では得られない観点で、二次汚染物質とその原因物質の大気中での挙動を明らかにしたものであり、モデルによる濃度再現性の向上に資するものである。特に、粒子組成の日内変動のデータ取得は、環境

省が2017年度から全国10ヶ所で行うPM<sub>2.5</sub>組成の連続測定に先駆けて行ったものであり、今後、モデルの検証や改良に対するデータの有用性を明らかにしていく予定である。排出インベントリは、モデルで直接使用できるデータ形式で揃えることにより、環境省等の各業務で個別に行われている排出量入力データの作成作業を大幅に軽減させることが可能となる。また、モデル間相互比較の計算結果は、環境省業務で適用されているシミュレーションのベンチマークとして資するものであり、実際に「平成28年度微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）発生源寄与割合推計に関する検討業務」では、本研究の入力データや計算結果との整合性の確認が行われ、モデルの妥当性の検証に役立てられた。また、日本がパートナー国として参加している短寿命気候汚染物質削減のための気候と大気浄化の国際パートナーシップ（CCAC）の科学諮問パネル専門家ワークショップ「Metrics for Evaluating and Reporting on Black Carbon and Methane Interventions」では、本研究の成果を踏まえたインベントリに関する取り組みや課題について発表し、関係国に成果を主張することができた。

#### 4. 委員の指摘及び提言概要

最新のインベントリを基にしたモデル間の比較検証は、今後のPM<sub>2.5</sub>やオゾンの対策に有用と考えられ、着実に進めていただきたい。4つのサブテーマによる研究が統合されて、対策立案等に具体的かつ効果的に利用されるようにまとまることを期待したい。具体的には、“対策立案に資する”の意味を明確にして進めてほしい。また、今後、本研究のどこに新規性があるか、を明確にしてほしい。

#### 5. 評点

総合評点：A