

【S-12-1】大気質変化事例の構造解析と評価システムの構築（H26～H30）

大原 利眞（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、アジアにおいて大気汚染と地球温暖化による環境影響の緩和に対して有効な SLCP 削減の効果的な対策メニューを示すために、過去の大気質変化イベントの定量的解析を通じて、SLCP 削減の有効な対策を明らかにし、対策効果の定量的評価ツールを開発することを目標とする。そのために、環境省・環境研究総合推進費等により開発されてきた全球・領域化学輸送モデル（CTM）をもとに、都市～アジアスケールの大気質変化事例の解析や対策効果の事前・事後評価が可能なマルチスケール化学輸送モデルシステムを構築し、過去の大気質変化事例に適用して、排出量変化と大気質変化の定量関係を評価する。更に、本研究で構築される排出インベントリ、排出量逆推計システムと統合して「マルチスケール大気質変化評価システム」を構築し、地域大気質変化事例によって検証する。最終的に、このシステムを用いて、地域大気質変化事例の変化要因や対策効果を分析することにより SLCP 対策の有効性を定量的に明らかにするとともに、テーマ2で作成される SLCP 削減シナリオによる大気汚染緩和効果を評価する。

具体的には、アジア地域において、社会経済変化や環境対策によって劇的に大気質が変化した事例を SLCP 対策の社会実験ケースとして捉え、その事例時の観測データや社会経済データ、対策情報等を収集し、これまで開発して来た排出インベントリ（EI）/化学輸送モデル（CTM）/排出量逆推計モデル（IM）を活用して変化要因や対策効果を定量的に分析するとともに、その変化を再現できるように EI/CTM を改良することにより、SLCP 対策効果を定量的に表現可能な評価システムを構築する。この目的を達成するために、アジア域の排出インベントリシステム（サブテーマ2；一般財団法人日本環境衛生センターとの共同研究）、排出量逆推計システム（サブテーマ3；国土交通省気象庁気象研究所との研究協力）、マルチスケール化学輸送モデルシステム（サブテーマ1）の開発・改良を進めると同時に、これらのシステムを使用して過去の地域大気質変化事例の構造を解析し、大気質変化要因や対策効果を定量的に分析する。更に、3つのシステムを「マルチスケール大気質変化評価システム」として統合し、地域大気質変化事例によって総合的に検証する。

2．研究の進捗状況

【サブテーマ1：マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析】

当初の2年間で、国内における大気質変化、特にオゾンとその関連物質の長期変化に関して一定の再現性を持ち、あわせて PM2.5 の濃度再現性が向上した大気質評価システムを構築した。また、なお残る課題に関する検討を進めた。更に、サブテーマ2および3と連携して、大気汚染物質排出量データの早期更新や作成プロセスの改良を進めるための手法検討を行い、まずは NOx を対象とした改良を進めた。また、観測データ解析についても、国内（週末効果）と中国（第11次5か年計画）の大気質変化事例を対象とした解析を進めた。このように当初計画どおりに研究は進んでいる。

【サブテーマ2：アジア域排出インベントリシステムの開発】

REAS 2.1 をベースに、テーマ2の AIM の排出インベントリとの統合を可能とするアジア域排出インベントリシステムを設計し、燃料燃焼及び産業プロセス起源の排出量推計・解析システムの構築、農業活動及びその他発生源を起源とする排出量推計・解析システム及び逆推計モデルによる排出量データを用いた排出量解析・更新システムのプロトタイプを構築した。これらのシステムを用い、1950-2010年のアジア域排出インベントリ(REAS 2.2)を構築し、他のテーマ、サブテーマに提供した。特に、日本の排出量変化の分析を行った。また、サブテーマ3の逆推計モデルと連携し、排出インベントリ改良手法の検討を進めた。このように当初計画どおりに研究は進

んでいる。

#### 【サブテーマ3：地域スケールの排出量逆推計システムの構築】

研究計画2年目までに、衛星観測データと化学輸送モデルを用いた逆推計システムを構築し、2015年までのNO<sub>x</sub>排出量の逆推計を行うことが出来た。また、CMAQ、GEOS-Chemといった異なる化学輸送モデル(マルチモデルアンサンブル)を用いた逆推計と、結果の比較・解析も順調に実行できている。逆推計結果についても、大気質変化事例の解析を目的としたサブテーマ1への提供、排出インベントリ作成プロセスの改良を進めるためのサブテーマ2への情報のフィードバックなど、テーマ1全体での研究も進捗しつつある。このように当初計画どおりに研究は進んでいる。

### 3．環境政策への貢献

2015年3月13日に韓国・ソウルで開催された第2回大気汚染に関する日中韓三カ国政策対話において、日本側が今後の共同研究の一つとして提案した「assessment methodology」の例として、本研究で開発中の「マルチスケール大気質変化評価システム」について紹介した。また、環境省「平成27年度光化学オキシダント調査検討業務」における「光化学オキシダント調査検討会」、「光化学オキシダントシミュレーションによる解析作業部会」及び環境省「平成27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」における「平成27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会」において、本業務で得られたアジア域の人為起源排出インベントリや化学輸送モデルの長期計算結果に関する知見・情報を提供するとともに、解析作業部会に本研究で作成したデータセットの提供やモデルの指導を行った。

### 4．委員の指摘及び提言概要

サブテーマごとに順調に進捗しており、また、サブテーマ間での連携による成果も上がっている。一方で、モデルによる評価の精度は十分とは言えない。今後、より精度の向上が必要であり、特に観測データ(衛星)からのトップダウン解析と、ボトムアップ(インベントリ)の整合性についてブレークスルーが必要。さらに研究を進展させ、テーマとして統一した成果を挙げ、課題の目標達成に貢献することを期待する。

### 5．評点

総合評点：A