

PM_{2.5}等の広域大気汚染に対する 国立環境研究所・地域環境研究センター の取り組み

SATテクノロジー・ショーケース2015

■はじめに

東アジアでは急激な経済発展に伴い、オゾンや粒子状物質(PM)を生成する二酸化硫黄(SO₂)、窒素酸化物(NO_x)、揮発性有機化合物(Volatile Organic Compounds; VOC)などの前駆物質の排出量が急増し、地域規模で大気汚染が深刻化している。日本は冬季から春季にかけては大陸からの季節風の風下にあるため、越境輸送される大気汚染の影響を受ける。また、国内におけるオゾンやPMの生成も国内の大気汚染に影響を与える。

国立環境研究所地域環境研究センターでは地上での観測、シミュレーション・モデル開発、前駆物質の排出量推計、PM_{2.5}の毒性評価、疫学研究を行い、PM_{2.5}の実態を解明し、PM_{2.5}の濃度予測システムを構築し、健康への影響を評価する研究を行っている。本発表ではそのなかで観測とシミュレーション研究についてその取り組みを紹介する。

■ 活動内容

観測 沖縄辺戸(2004年春開始)と長崎福江(2008年秋開始)福岡市(2010年開始)などにおいてエアロゾル質量分析計、PM_{2.5}質量濃度測定器、ライダーなどを用いて、PMの質量濃度、化学組成、鉛直分布、空間分布の解明を行っている。長崎福江では冬季から春季の粒子状物質を継続的に観測しており、2013年1月の「高濃度イベント」はその年だけの特別な現象ではなく、過去にも同じ程度の高濃度観測事例があることが長期観測で明らかになった。沖縄辺戸でのPM_{2.5}質量濃度とライダーの長期観測から2006年ごろをピークに、それ以降はPM_{2.5}や球形粒子の光学的厚さが減少している傾向が見られた。また総窒素酸化物と総硫黄酸化物の比を取ると、2005年以降減少しており、公開されている中国の排出インベントリと傾向が一致していた。これは、中国における硫黄の排出の減少と自動車などによる窒素酸化物の増加を観測からも裏付ける結果となった。環境省による沖縄辺戸での水銀観測も平成19年から継続して実施しており、そのデータは水銀条約交渉の資料として活用された。

数値予測システム 数値シミュレーションを用いた広域大気汚染研究の一環として、PM_{2.5}を含む大気汚染物質の数値予測システムの開発を続けている。

システムは気象モデルRAMS(Regional Atmospheric

Modeling System)と大気汚染モデルCMAQ(Community Multi-scale Air Quality Model)の組合せで出来ている。両者は、どちらも米国で開発されたモデルであるが、我々はデータインターフェースを開発することで(1999年)、両者による数値シミュレーション環境を開発した。

この研究環境を予測に活用するために、2004年頃からシステムの自動化および結果の可視化に取り組み、環境省や電力中央研究所や複数の地方環境研究所の協力により予測システムを開発し、2008年に初めてインターネットで公開した。2010年にはシステムにVENUS(Visual atmospheric ENvironment Utility System)という愛称が付けられた。2012年にはシステムを統合し、日本全体を5kmの水平解像度で計算するようにする等、年々改良の努力を続けている。

毎朝7時に予測データは更新され、当日と翌日24時までのPM_{2.5}、光化学オキシダント等の1時間濃度が公表されており、大気環境に関心の高い一般の方や、当日の濃度予測情報を必要とする地方自治体の担当者等に活用されている。

VENUSによるPM_{2.5}予測には有機系エアロゾルの過小評価や硝酸塩エアロゾルの過大評価といった問題点がわかっており、今後の課題として、気象モデルの更新、エアロゾル計算手法の改良、排出量データの更新等が挙げられる。これらは、環境省が2013年12月に出した「PM_{2.5}に関する総合的な取組(政策パッケージ)」の一環となる業務として、2014年度から3年間を目途に改良を進めている。

■ 関連情報(施設など)

国環研では沖縄辺戸岬に大気・エアロゾル観測ステーションを維持しており、国内の大学や研究機関とともに、粒子状物質など、東アジアの大気質の変動を監視している。そのほか福岡、長崎、熊本などでも観測を行っている。



辺戸観測ステーション

代表発表者 高見 昭憲 (たかみ あきのり)

所 属 (独)国立環境研究所
地域環境研究センター問合せ先 〒305-8506 つくば市小野川16-2
TEL: 029-850-2308(広報室)

■キーワード: (1)微小粒子状物質(PM_{2.5})
(2)長期観測
(3)予測シミュレーション