

第 10 回(2014 年)日本大気化学会奨励賞

受賞者: 松井仁志(海洋研究開発機構)

受賞課題: 数値モデル開発に基づくエアロゾルの化学・微物理過程の研究

受賞理由: エアロゾルの生成・変質過程は、大気中のエアロゾルの寿命・濃度や光学特性・雲凝結核特性を決める上で重要な過程である。エアロゾルの生成・変質過程は複雑な化学・微物理過程によって決まっており、それらのプロセスを高精度で計算できるモデル開発は大気化学の分野における重要な課題の 1 つである。松井氏は、エアロゾルの生成・変質過程を支配する化学・微物理過程を正確に表現する独自の数値モデルの開発を行い、領域 3 次元モデルに実装してきた。特に大気化学の観点で重要となる一連の素過程、1) 気体成分の化学反応による酸化過程と低揮発性気体成分の生成過程、2) 低揮発性気体成分による粒子生成・凝縮成長過程、3) 凝集などの微物理過程による変質過程、を詳細に表現できるモデルを開発した。そして、これまでのモデルでは十分に表現できなかったエアロゾルの化学・微物理パラメータの高精度推定を可能にした。

気体成分の酸化反応と低揮発性成分の生成に関しては、半揮発性の有機化合物の酸化過程を考慮できる有機エアロゾルモデルを開発し、従来のモデルでは著しく過小評価されてきた有機エアロゾルの濃度やその変動過程を再現することに成功した。低揮発性成分からの粒子生成に関しては、核形成で生成する超微小粒子の凝縮成長・凝集消失過程を理論に基づいて計算する新粒子生成モデルを開発した。微物理過程による変質過程に関しては、ブラックカーボンの混合状態に着目したモデルを開発し、エアロゾルの粒径や混合状態の変化を凝縮・凝集などの素過程に基づき計算する手法を確立した。また、これらのモデルを統合化し、有機エアロゾル生成・新粒子生成・ブラックカーボンの混合状態を同時に表現できるエアロゾル統合モデルを開発した。これらの素過程を全て詳細に表現した 3 次元モデルは世界でも唯一のものであり、世界最先端のエアロゾルモデルと言える。そして、このような詳細な数値モデルによって初めて実大気中で観測されたエアロゾルの質量・数濃度・粒径・混合状態の重要な特徴を再現できることを明らかにするとともに、エアロゾルの光学特性・雲凝結核特性の定量的理解を大きく進展させてきた。またこれら一連のモデル開発とともに、エアロゾルの発生源や生成過程をエアロゾルの属性として計算するタグ付きモデルの開発も行い、アジアの人為的発生源やバイオマス燃焼から発生するブラックカーボンの動態を明らかにした。

このように松井氏は、これまでのエアロゾルモデルの概念とは異なる新たなエアロゾルモデルの開発を行い、そのモデルを東アジア域に適用することによりエアロゾルの化学・微物理過程の理解を大幅に改善させた。これらの成果はこれまでの研究とは一線を画す独創的な研究である。以上の松井氏の業績は、大気化学の研究分野で特筆されるべきものであり、日本大気化学会奨励賞選考委員会は松井仁志会員が同賞候補に値するものと認め、ここに推薦する。