

【基盤研究（S）】

総合系（環境学）



研究課題名 多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル5次元同化に関する先導的研究

九州大学・応用力学研究所・教授 **うの いつし 鶴野 伊津志**

研究分野： 環境動態解析

キーワード： ライダー、エアロゾル、化学輸送モデル、データ同化

【研究の背景・目的】

アジア域は世界で一番大気汚染物質の排出の多い地域である。人間の生産活動による人為起源の排出の他にも、森林火災などの自然現象に起因する大気微粒子の発生も無視できない。SO₂ 排出に起因する硫酸塩粒子は温暖化を制御する方向に、BCは温暖化を加速する方向へ作用するが、正確な寄与の評価には高度分布の情報を含めて不確かさが多い。アジア域はこれ以外にも、鉱物粒子(黄砂)や海塩粒子寄与も大きい。エアロゾルの大気中の寿命は長くても1-2週間程度で時間・空間的にも大きな変動を示す。エアロゾルの温暖化への寄与の大きさは組成・粒径・分布高度にも深く関係することから、これらの情報を含む計測・モデル化を進めることが最重要である。

【研究の方法】

アジア域での主要な大気汚染物質の発生域からの流れを緯度帯・気候帯毎に代表する3地点に同じ機能を持つ多波長のライダーシステムを導入し捉え、消散係数、後方散乱係数、偏光解消度がエアロゾル組成毎に異なることを利用して、組成分離するアルゴリズムを開発する。このシステムとMAX-DOAS、地上観測ネットワークを同時に用いて、汚染ガス、黒色炭素、黄砂、海塩、大気汚染微粒子の通年の連続観測を展開する。エアロゾル組成観測データをもとに、Green's function 感度解析手法と化学輸送モデルを用いた多成分同時同化モデルを新たに開発し、高精度のエアロゾルの5次元（空間+時間+組成）再解析データを作成し、エアロゾルの気候影響評価の高精度化にも貢献する。

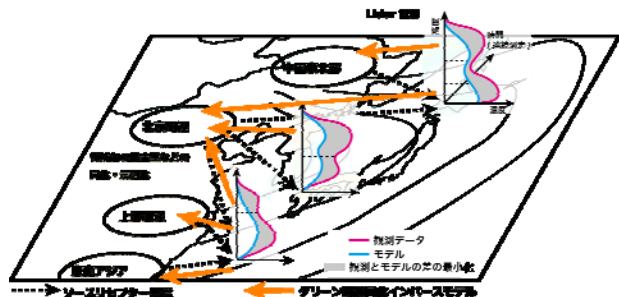


図1 本研究の観測・データ同化の連携の模式図

【期待される成果と意義】

本研究は、従来、独立に行われていた地上・リモートセンシング計測結果の解析、排出量推計、化学物質輸送モデルシミュレーション解析を、データ同化手法を用いて統合する点に特徴がある。この方法により、観測とコンシスタントな排出量の逆推定手法の確立と、正確な排出量の同定が可能で、化学物質輸送モデルシミュレーションの予測精度と完成度の向上が期待出来る。将来的には、ライダー計測以外に、地上モニタリングデータの利用も可能であり、発生量の正確な推定のための効率的なモニタリング地点配置計画にも活用することが出来る。ライダー計測のリトリバル研究分野、人間活動に伴う大気汚染物質の排出量の推計という研究分野、化学物質輸送モデルを中心とした環境モデル研究分野という従来密接に連携することのなかった研究分野を、データ同化手法を用いて統合し、次世代の大気環境汚染のシミュレーション手法を確立することにも繋がり、各分野の問題点と精度の向上をもたらし、今後の大気環境シミュレーション研究を先導するものである。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Nishizawa, T., N. Sugimoto et al.: Algorithms to retrieve optical properties of three component aerosols from two-wavelength backscatter and one-wavelength polarization Lidar measurements considering nonsphericity of dust, *J. Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer*, **112**, 254-267 (2010).
- 弓本桂也, 鶴野伊津志: グリーン関数法を用いた一酸化炭素排出量の長期間逆推定、大気環境学会誌, **47**, 162-172 (2012)

【研究期間と研究経費】

平成 25 年度 - 29 年度
149,200 千円

【ホームページ等】

<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/taikai>
uno@riam.kyushu-u.ac.jp