

マルチ視野角ライダーによるエアロゾル粒径分布の導出 Lidar With Multiple Field-Of-View Receiver To Determine Aerosol Size-Distribution

LIU YUTONG^{1*}; 矢吹 正教¹; 津田 敏隆¹
LIU, Yutong^{1*}; YABUKI, Masanori¹; TSUDA, Toshitaka¹

¹ 京都大学生存圏研究所

¹ Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

大気中には、エアロゾルと呼ばれる微小粒子が多数存在する。とりわけ、小さな粒子は気管支や肺泡への沈着による人への健康被害や、気候変動の要因となる放射収支への作用など、多方面に亘って複雑な影響力を有するため、エアロゾルの粒径分布を把握するのは必須である。時間・空間的変動の高いエアロゾルのモニタリングには、ライダーなどの光学的リモートセンシング手法が効果的である。UV、VIS、及び近 IR 波長の光は実用化されたが、それぞれの波長と同程度の直径を持つ粒子の検出には有効であった。一方で、粒径分布の形状まで定量的に推定するためには、よりサイズの小さな粒子の情報を取得可能な計測手法の確立が必要となる。

従来のエアロゾル観測ではライダーの FOV を小さく絞り、レーザーの入射方向から 180° 方向に散乱された単散乱成分の計測が主流であった。一方で、多重散乱成分には、単散乱計測のみでは抽出が難しい経路上のエアロゾル濃度と粒径分布情報が含まれている。本研究では、エアロゾル粒径分布をライダー計測から定量的に得るための手法を提案する。先行して実施したシミュレーション研究からは、多波長の単散乱計測と、UV 領域の 1 波長の多重散乱計測の組み合わせが、粒径分布の導出に有効であることを確かめた。ここでは、その手法を適用するために開発した多重散乱成分を検出するマルチ視野角ライダーの概要について主に述べる。マルチ視野角ライダーの光源には、微小粒子に感度が高い波長 355 nm、または波長 266 nm のレーザーを用いた。受光部には、望遠鏡の視野角を 0.1 mrad から 12.4 mrad の範囲をリモート制御できるシステムを付加し、各観測視野角に対するレーザー散乱光の強度を、各偏光成分に分けて計測することができる。発表では、マルチ視野角ライダーのシステム構成の詳細および性能評価と、エアロゾル粒径分布観測の初期解析結果についても紹介する。

キーワード: ライダー, エアロゾル

Keywords: Lidar, Aerosol