

コロナ(光冠)画像を用いたチェンバー内の雲粒粒径の高精度測定

Corona-imaging colorimetric method for accurate measurement of the size of water droplets in an expansion chamber

青木 大佳^{1*}, 茂木 信宏¹, 近藤 豊¹

Hiroka Aoki^{1*}, Nobuhiro Moteki¹, Yutaka Kondo¹

¹ 東京大学大学院理学系研究科

¹ Graduate School of Science, The University of Tokyo

Expansion chamber を用いた実験により、雲粒の生成・成長に関するエアロゾルと雲の微物理過程を検証するためには、チェンバー内で凝縮成長する雲粒集団の粒径を正確かつ高精度で測定することが極めて重要である。本研究では、雲粒集団に白色光を照射することで生成するコロナ(光冠)の画像を用いて、雲粒の粒径を高精度で測定する新しい手法(CIC: Corona-Imaging Colorimetry)を開発したので報告する。本手法ではコロナをデジタルカメラにより撮影し、撮像から抽出したRGB値を色を表現する標準パラメータ(三刺激値)に変換する。この測定値とMie理論を用いたモデル計算結果を比較することにより、雲粒の粒径を推定する。

本手法の評価実験では、水槽に懸濁した粒径既知のポリスチレンラテックス粒子に対して、2%以下の確度で粒径を推定できることが確認された。チェンバー内で凝縮成長する雲粒粒径の時間変化についても測定できることが確認された。本手法は技術的にシンプルであり、粒径が10 μm以上の雲粒に対して凝縮成長のある瞬間毎の粒径を正確に測定できる。そのような点において、レーザー光源を含む特別に設計された光学系を必要とし、ある瞬間の粒径を推定するためにそれまでに経た凝縮成長過程のすべてを追跡する必要のあるConstant Angle Mie Scattering (CAMS) methodよりも優れている。

発表では、この粒径推定手法の理論的側面、色の定量的取り扱いの詳細を議論する。

キーワード: コロナ(光冠), 雲粒, 粒径測定, チェンバー, 凝縮

Keywords: Corona, Cloud Droplets, Sizing, Chamber, Condensation