

# IMPACTS 航空機観測を用いた3周波レーダとマイクロ波放射計による

## 雲氷・固体降水複合推定アルゴリズムの検証

小原慧一<sup>1,2</sup>, 増永浩彦<sup>2</sup>

(1: JAXA/EORC, 2: 名古屋大)

### 要旨

降水を伴う雲における雲氷・固体降水粒子の微物理特性を正確に把握することは、雲と降水の形成・発達メカニズムに関する理解を深める上で極めて重要である。Earth Cloud Aerosol and Radiation Explorer (EarthCARE) は、世界初のドップラ観測機能を備えた W 帯 Cloud Profiling Radar (CPR) により、雲の微物理特性と大気鉛直流の観測が可能である。さらに、同時に搭載された Atmospheric Lidar (ATLID) および Multi-Spectral Imager (MSI) と観測を組み合わせることで、雲氷の多様な微物理特性の不確実性を制約する可能性を秘めている。しかし、厚い雲内部の凍結粒子の観測に関しては、ATLID と MSI が観測する可視光・赤外波長域では信号は強く減衰するため、結局 CPR の観測情報のみに依存することになる。CPR レーダ反射因子のみからは、雲氷量・粒径・数密度・形状などの切り分け（同時推定）が困難であるため、降水を伴うような厚い雲の内部における雲氷・固体降水粒子の微物理特性のリトリバルには、依然として大きな不確実性が残されている。

本研究では、この課題に対応するため、W 帯ドップラ雲レーダ・Ku/Ka 帯降水レーダ・マイクロ波放射計の観測を複合的に活用した雲氷・固体降水粒子のリトリバルアルゴリズムを開発する。これらのセンサーは全て厚い雲の深部内部に対して異なる感度を持つため、多面的な雲微物理特性の観測情報を提供する。本アルゴリズムは Optimal Estimation をベースとし、これらの能動・受動マイクロ波観測すべてと整合するような雲氷量・数密度・重みづけ平均粒径・粒子落下速度・大気鉛直流の鉛直分布を推定する。

本発表では、このアルゴリズムの検証のため、Investigation of Microphysics and Precipitation for Atlantic Coast-Threatening Snowstorms (IMPACTS) フィールドキャンペーンにおける航空機観測データを用いた。精度は粒子形状の仮定に強く依存し、適切な非球状氷粒子形状を仮定した場合、現場プローブ観測値と統計的に良好な一致を示すことが分かった。さらに、複数の能動・受動マイクロ波センサーの相乗的利用により、雲の深部での精度が向上することが示された。最後にこのアルゴリズムを EarthCARE-GPM のマッチアップ観測に適用した結果についても紹介する。