

EarthCARE CPR 鉛直ドップラー速度シミュレータの開発

中村 雄飛¹, 鈴木 健太郎¹

(1: 東京大学大気海洋研究所)

近々打ち上げが予定されている EarthCARE 衛星は、アクティブセンサとして雲プロファイリングレーダ (CPR) と大気ライダー (ATLID) を同時に搭載した衛星で、エアロゾル・雲・弱い降水の鉛直構造を統一的に観測できる。特に、CPR は新しくドップラー速度の観測が可能になり、雲粒や降水粒子の鉛直運動や生成過程への新しい理解が得られることが期待されている。他方気候モデルでは、雲放射効果や降水粒子生成の表現に未だ課題があり、将来予測にも大きな不確実性が残されている。この解決のためには観測情報や複数モデル間での比較を通じて物理過程の高度化が必要であり、特に雲降水粒子の落下速度はモデルの特徴を左右する重要なパラメータとして着目されてきた。

COSP2 (Cloud Feedback Model Intercomparison Project Observational Simulator Package) は、気候モデル内の微物理等の計算結果から疑似的に衛星観測 (CloudSat, CALIPSO, MODIS 等) を計算するパッケージであり、モデル間比較プロジェクトなどで活用されている。本研究は、EarthCARE で新しく観測が可能となる CPR 鉛直ドップラー速度シミュレータを COSP2 上で開発・実装し、将来的には衛星観測との比較研究によって気候モデル雲微物理過程の高度化に貢献することを目的とする。

COSP2 の CPR シミュレータを拡張する形で鉛直ドップラー速度のシミュレータを実装した。現開発段階では降水診断型スキーム (2-モーメントバルクスキーム) を搭載した MIROC6 を親モデルとし、粒径分布関数や落下速度の定式化等は極力親モデルと整合するように実装している。今回の結果では、上層で生成した雲氷粒子が落下とともに成長し落下速度を速めることや、融解層付近で落下速度が急激に上昇することなど、定性的には現場観測等から期待される特徴と整合的な分布が見られた。一方で、定量的には落下速度がかなり小さい、粒子タイプごとに分布がばらけるなど課題も多くみられる。今後は、特に粒子落下速度の定式化の不確実性に着目しながら感度実験を行い、シミュレータの改善と微物理モデルの高度化に取り組む予定である。