

降雪量に着目した CloudSat-GPM 同時観測データの解析

内海信幸¹, Guosheng Liu², F. Joseph Turk³

(1: 京都先端科学大学, 2: フロリダ州立大学, 3: ジェット推進研究所)

現バージョン (アルゴリズムバージョン 8) GSMaP 用のマイクロ波放射計降雪量推定アルゴリズムはルックアップテーブル型と呼ばれるものであり、そのルックアップテーブルの作成には CloudSat 衛星と GPM 主衛星の同時観測データが用いられている。この同時観測データベースは米国ジェット推進研究所で開発されており (CloudSat-GPM 同時観測データ: Turk et al. 2021)、GSMaP 用降雪量推定アルゴリズムの改良や AMSR3 用降雪量推定アルゴリズムの開発でも活用されている。今回、CloudSat-GPM 同時観測データのバージョンアップ (V04 から V05 に更新) が行われ、いくつかの格納変数やフォーマットの変更とともに、対象期間が延長 (V04 の 2014 年 3 月 ~ 2016 年 6 月から V05 では 2014 年 4 月 ~ 2019 年 7 月に更新) された。本発表では降雪量推定アルゴリズム開発への利用の観点から、更新された同時観測データのレビューを行う。

CloudSat-GPM 同時観測データは、両衛星が時間差 ± 15 分以内に同一地点を観測した事例 (シーン) を同時観測事例として、事例毎にファイルを分けて NetCDF4 形式で作成されている。ファイルには CloudSat の主要なプロダクト (2B-GEOPROF、2B-CLDCLASS、2B-GEOPROF、2C-PRECIP-COLUMN、2C-RAIN-PROFILE、2C-SOW-PROFILE など) と ECMWF 予報値や MODIS プロダクト等の補助データ (ECMWF-AUX、MODIS-AUX) に加え、GPM 主衛星プロダクト (1C-RGPM、GMI、2A.GPM.DPR、2A.GPM.GMI.GPROF、2B.GPM.DPRGMI) が格納されている。GPM 主衛星プロダクトからのデータは、CloudSat/CPR の各フットプリントとの対応付けがなされている。CPR フットプリントを基準としてデータが作成されているため、特にフットプリントの大きい GMI 関連データでは、同一の GPM/GMI データが複数の CloudSat/CPR データと紐づけられている。このため、フットプリントレベルでは 1 対 1 対応とはなっていない点で注意が必要だが、GPM 主衛星の観測フットプリント内で CloudSat/CPR データの平均操作を行うかどうかも含めて、ユーザに解析の自由が委ねられている。また、各同時観測事例について CloudSat/CPR と GMI/DPR (Ku および Ka) のレーダ反射因子プロファイル、さらに GMI の 13 チャンネルの輝度温度を描画した画像データが用意されており、事例のクイックルックが容易になっている。

また、リトリバルアルゴリズム開発に用いるという観点で、同時観測事例の時空間的分布を確認した。同時観測事例は南北 60 度付近で多く、低緯度で少ない。特に南北 40 度未満の中・低緯度では、期間が延長されたバージョン V05 でも 2014 年 4 月 ~ 2019 年 7 月の同時観測事例が無い地点が多い (緯度経度 $0.2^\circ \times 0.25^\circ$ 格子で集計した場合)。ただし、降雪推定の観点では低緯度での事例の少なさは大きな問題にはならないと考えられる。一方、同時観測事例には季節的な偏りもみられる。例えば対象期間の 1 月のみを集計すると、グリーンランド陸上の同時観測事例は数事例 (CloudSat プロダクトが降雪を推定した事例はゼロ) であり、同様に 1 月の日本付近の同時観測事例は存在しない。したがって、同時観測データの利用においては、時空間的な代表性に留意する必要があることがわかった。