

降雪量リトリバルのための晴天輝度温度の推定

内海信幸¹、Guosheng Liu²、F. Joseph Turk³

(1:東京工業大学, 2:Florida State University, 3:JIFRESSE, UCLA)

マイクロ波放射計による降雪量リトリバルへの利用を念頭に、降雪シーンで雲・降雪の影響を除いた時に期待される輝度温度を「晴天輝度温度」とし、その推定手法について検討した。観測輝度温度と晴天輝度温度の差は雲・降雪の情報に相当すると考えることができる。このため、リトリバル時に晴天輝度温度を追加的に用いることで、降雪量推定精度の向上が期待できる (Camplani et al. 2023)。本研究では GPM 主衛星搭載マイクロ波放射計 GMI の晴天輝度温度の推定方法として次の下記の 3 種類を検討した。

(1) 地表面射出率の気候値 (TELSEM2) + 放射伝達モデル (RTTOV)

月別の地表面射出率マップ (TELSEM2) から射出率を取得し、放射伝達モデル RTTOV で輝度温度を計算する。降水シーン毎に雲・降水以外の大気場を用いて計算を行うことで、晴天輝度温度を得る。

(2) 晴天輝度温度の気候値を利用

GMI による長期間の晴天時観測データを用いて晴天輝度温度の気候値マップ (0.25 度緯度経度格子) を作成し、これを降雪時の晴天輝度温度として利用する。

(3) 直近晴天時の射出率 + 経験的輝度温度推定モデル

GMI による晴天時観測が得られるたびに射出率マップを更新する。また、射出率と大気場 (雲・降水除く) から輝度温度を推定する経験的モデルをあらかじめ作成する。随時更新する射出率マップと輝度温度推定モデルを用いて、晴天輝度温度を推定する。

降雪シーンでの晴天輝度温度の観測データは存在しない。このため、上記手法の検証は晴天シーンでの GMI 観測輝度温度との比較により行った。ここでは、各手法の入力値は降雪の影響を受けない (あるいは影響が小さい) ものを選んでおり、晴天時の観測輝度温度を良好に推定できれば、降雪時も同様の推定が行えると仮定している。

各手法による晴天輝度温度の推定精度を比較した結果、10GHz~89GHz では手法 (3) が最も良好な推定を行った (雪面上の 89GHz (H) 絶対平均誤差 8.3K)。また、166GHz 以上の高周波では手法 (1) と (3) が同程度の精度であり (雪面上の 166GHz (H) 絶対平均誤差およそ 8~9K)、単純な晴天輝度温度の気候値を利用する場合 (手法 (2)) と比較して良好な推定であった。発表では手法の比較の詳細と現状の問題点について紹介する。