

高分解能 GSMap アルゴリズムの開発

阪本晴香¹, 妻鹿友昭¹, 林修吾², 和田有希¹, 牛尾知雄¹

(1:大阪大学, 2:気象研)

要旨

Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMap) は, JAXA によって全球領域 ($60^{\circ} S \sim 60^{\circ} N$) で提供されている, 緯度経度 0.1° 格子, 1 時間間隔の降水マップである. 今日, 気候変動の影響で, 台風や集中豪雨による災害が世界的に多発しており, 特に気象観測網が発達していない地域において, GSMap に対する防災分野でのニーズが高まっている. これらの気象現象は短時間で局地的に変化するため, 時間的・空間的にさらに高分解能な推定が GSMap に求められている.

GSMap では, 低軌道衛星搭載のマイクロ波放射計 (MWR) を用いて観測した降水量データ (MWR 降水量データ) を用いているが, MWR では全球領域を 1 時間で観測することはできない. そのため, 静止衛星に搭載された赤外放射計を用いて 1 時間・ 0.1° 格子の雲移動ベクトル (CMV) を算出し, 未観測領域を補完している. 本研究では CMV を高分解能化し, 10 分間隔・ 0.02° 格子で降雨域の移動推定を行うアルゴリズムを開発した. まず, 2014 年に打ち上げられたひまわり 8 号から取得可能となった高解像度な赤外輝度温度データを用い, 10 分・ 0.02° 間隔の高分解能 CMV を導出した. 次に, 1 時間・ 0.1° 間隔の MWR 降水量データを, 高分解能 CMV と同じ解像度に変換した. 時間分解能については, 衛星の観測時間を用いて作成した 10 分間隔のマスクを適用することで 1 時間から 10 分への変換を行った. 空間分解能については, 0.1° から 0.02° にデータを分割した後, 輝度温度と降水量の関係から作成した重み付けマップを適用し, 輝度温度が高いと降水を弱く, 低いと降水を強く補正した. そして, 高分解能 CMV を用いて未来方向および過去方向に MWR 降水量データの移動推定を行った. 最後に, 未来および過去方向に移動させた 2 つのデータを合成した. 衛星観測時間を用いた重み付け平均を行うことで, 衛星による観測がより近いデータを重視するような合成を行った.

導出した高分解能 CMV については, 局地数値予報モデル GPV の風速データ初期値を用いて精度検証を行い, GSMap の CMV と比較を行った. 結果として, 相関係数については最大 0.62, RMSE については最大 8.2 m/s 精度が向上しており, 現在の GSMap よりも高分解能かつ高精度な CMV の導出が可能となった. 移動推定を行った降雨域については 5 分毎 1 km メッシュ全国合成レーダーエコー強度 GPV を用いて精度検証を行った. 降雨の有無については捕捉率, 空振り率を求め検証を行った. 適中率は 0.30—0.86, 空振り率は 0.38—0.71 となり, 現在の GSMap の適中率 0.35—0.77, 空振り率 0.42—0.68 と同等の値が得られた. これより時間分解能を 1 時間から 10 分, 空間分解能を 0.1° から 0.02° に高分解能化させた場合でも, 同等の精度で降雨の有無を予測できていたことが分かった. また, 推定した降水量について, 相関係数および RMSE を導出し精度検証を行った. 相関係数は 0.19—0.64 で, 現在の GSMap の相関係数 0.20—0.44 と同程度であった. 一方, RMSE については最大で 0.83 mm/h 向上がみられ, 降水量に関しては現在の GSMap よりも精度よく推定できていた.