

単一レーダー高頻度観測に基づく

オプティカルフロー法による 3 次元風速場の推定

小野有紀¹, 濱田篤²

(1:富山大学 理工学研究科, 2:富山大学 学術研究部)

ドップラー観測から推定された 3 次元風速場は、メソスケール降水現象の構造の理解や数値予報の改良を行う上で重要な情報のひとつである。特に単一レーダーによる風速場推定はコストの面やリアルタイムに風速場を推定する上で非常に有用である。単一ドップラーレーダーから風速場を推定する手法の開発・改良が古くから行われてきたが、いずれの手法においても鉛直方向を含めた 3 次元の風速場を正確に推定するためには観測データの時空間分解能や鉛直方向の仰角数が不十分であり、推定精度に不確実性が残っている。近年、フェーズドアレイ気象レーダー (phased array weather radar; PAWR) が開発され、30 秒という高頻度で鉛直方向にも隙間無く観測データが得られるようになった。このデータを利用することで、従来の手法の発展や新手法の開発が可能となり、推定精度の向上が期待される。

本研究では、PAWR 観測による 3 次元降水エコーにオプティカルフロー法を適用し、3 次元風速場の推定を行った。異なる特徴をもつ 3 つの降水事例について推定を行った結果、観測ドップラー速度を真とする比較において約 0.5 程度の正相関と約 4 m/s の root mean square error (RMSE) が得られた。本手法の精度について検証したところ、レーダー反射強度の値が 20 dBZ 以上であること、推定点の局所近傍領域である程度の分散があること、および偏波間相関係数が 0.9 以上であること、の 3 条件を課すことで、推定精度が向上することが明らかになった。本研究で提案する手法は積乱雲スケールの 3 次元風速場の推定を得意とするものであり、層状性降水のような広域で一様な降水エコーを持つ降水系においては精度がやや低下する。大気追跡風の推定に導入されているような品質管理指標を導入することで、降水エコーが広域で一様な場合でも風速場をより正確に推定できる可能性がある。