

X バンド偏波レーダーによる雨滴粒径分布の時空間構造の推定と非偏波レーダーへの利用 Estimation of Space-Time Structure of Raindrop Size Distribution Using X-band Polarimetric Radar and Its Application to Non-Polarimetric Radar

○中北英一・金原知穂・山口弘誠

○Eiichi NAKAKITA, Chiho KIMPARA, Kosei YAMAGUCHI

In Japan, test operating of X-band polarimetric radar network started in July, 2010. Polarimetric radar has an advantage over non-polarimetric systems because they measure some parameters related to raindrop shape. In this study, a retrieval method of raindrop size distribution (DSD) is developed to improve accuracy of rainfall estimation. The method uses specific differential propagation phase shift (K_{DP}), since K_{DP} is insensitive to rain attenuation. Then rain rate estimation for non polarimetric radar is directly estimated from the retrieved DSD parameters. These two methods are evaluated using disdrometer, and it was shown that both were well estimated when compared with previous studies.

1. 研究の背景と目的

2010 年 7 月から、都市域への豪雨に対する観測の強化を目的として、三大都市圏を中心に X バンド偏波レーダー網が試験運用中である。X バンド偏波レーダーは現業用 C バンドレーダーと比較すると、高分解能かつ高頻度で観測できるだけでなく、レーダー反射因子 Z に加えて降水粒子の形状に関する様々な偏波パラメータを観測できるため、高精度な降水量推定が可能となりつつある。

さて、X バンドレーダーを使って雨滴粒径分布 (DSD) を推定した既往研究はいくつかあるが、DSD を推定する際に鍵となるパラメータであるレーダー反射因子差 Z_{DR} は強雨時に降雨減衰するため推定精度が低い。そのため本研究では、降雨減衰の影響を受けにくい偏波パラメータを用いた粒径分布の推定手法を開発することを目的とする。さらに、豪雨事例に適用して雲の発達時の雲物理の特徴を捉えること、また、DSD 情報を非偏波レ

ーダーへ直接的に利用した高度な降水量推定手法の構築、などへ応用していく。

2. 雨滴粒径分布の推定手法の開発

伝搬位相差変化率 K_{DP} は電波の位相に関する情報なので降雨減衰の影響を受けない。そこで、DSD を特徴づける 3 つの DSD パラメータと偏波パラメータの関係について地上雨滴計を用いて明らかにし、 K_{DP} を主とした DSD パラメータを算出する手法を開発した。検証の結果 (図-1)、従来手法と同程度の推定精度を得た。

3. 時空間構造の推定と非偏波レーダーへの利用

開発した手法を用いて DSD の時空間構造の推定を行った結果 (図-2)、対流性雲では粒径分布の中央値が増大していることがわかった。また、推定された DSD を直接的に用いた高度な降水量推定手法を構築することで、非偏波レーダーへの有効活用法を考案している。

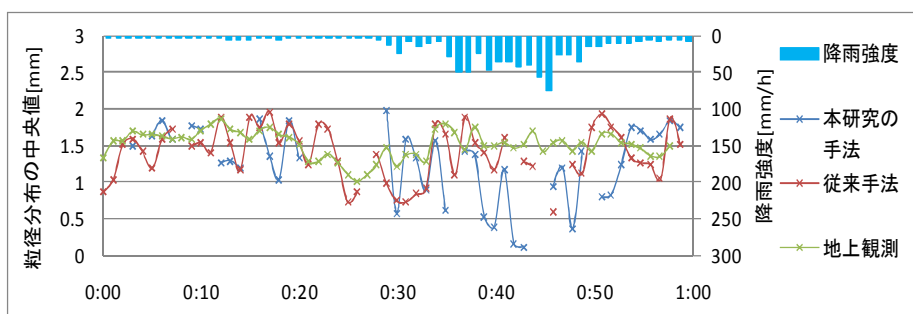


図-1 2010/7/14 0:00-0:59 での京大防災研における地上観測、従来手法、本研究の手法で求めた粒径分布の中央値の比較と降雨強度

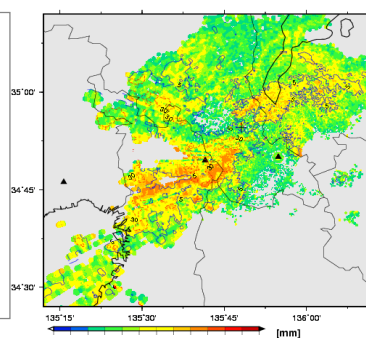


図-2 2010/7/14 0:30 における粒径分布の中央値 D_0 の水平分布