

# 기상레이더 기반 정량적 강수추정에서의 불확실성 분석

## Uncertainty analysis of quantitative rainfall estimation based on weather radars

이재경\*

Jae-Kyoung Lee

### 요 지

기상레이더는 강우량을 바로 추정하지 못하는 특성으로 인해 정량적 강우산출 과정 중에 다양한 원인으로 인해 불확실성 발생 요소가 존재하나 이를 정량화하고 저감하는데 많은 어려움이 있다. 원인을 살펴보면, 첫째, 기상레이더의 관측에서부터 정량적 강우량 추정까지 일련의 과정에 대한 포괄적으로 불확실성 정량화와 분석이 이루어지지 못하며, 둘째, 전체 불확실성이 어느 정도 되는지 제시하지 못하므로 각 단계별 불확실성이 전체 불확실성 대비 어느 정도 비율이 되는지 제시하지 못한다. 마지막으로 기존 연구들은 불확실성을 줄이고자 여러 방법을 사용하고 있으나 어느 정도 효용성이 있는지 불확실성 측면에서 제시하지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 Maximum Entropy(ME)와 Uncertainty Delta Method(UMD)를 이용한 접근방법을 제안하여 기상레이더를 활용하여 정량적 강우량을 추정하는 일련의 과정에서 단계별로 불확실성이 어떻게 전과 되는지 추정하였다.

본 연구에서는 한반도 전역을 대상으로 2012년 여름철(6~8월)에 발생한 18개 강우사례를 이용하여 품질관리(Open Radar Product Generator 품질관리 알고리즘, fuzzy 알고리즘), 강우추정(Window Probability Matching Method, Marshall-Palmer 관계식), 후처리보정(Local Gauge Correction 기법, Gauge to Radar ratio 기법)단계만을 수행하였으며, 이 결과를 바탕으로 기상레이더 정량적 강우추정 단계별 불확실성을 정량화하였다. 정량화결과, 최종적으로 관측단계의 불확실성보다 최종 불확실성이 줄어들었으나, 강우추정 단계에서 불확실성이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 어떤 강우추정식을 적용하느냐에 따라 레이더 강우추정결과가 매우 달라질 수 있음을 의미한다.

따라서 본 연구에서 제시한 불확실성 정량화 방법을 통하여 첫째, 전체 및 단계별 불확실성을 정량화할 수 있고, 둘째, 최종 불확실성 대비 각 단계별 불확실성을 비율을 제시할 수 있으며, 마지막으로 수행단계별로 불확실성 전과과정을 파악할 수 있다. 이는 향후 정량적 레이더 강우추정 과정에 있어서 불확실성을 발생시키는 주요 원인파악과 이에 대한 집중적인 투자를 가능하게 한다. 이러한 과정을 통하여 보다 정확한 정량적 레이더 강우추정이 가능할 것으로 판단된다.

**핵심용어** : 레이더, 정량적 강수추정, 불확실성 분석

\* 정회원 · 대전대학교 공학교육혁신센터 조교수 · E-mail : myroom1@daejin.ac.kr