

고해상도 강수량 추정을 위한 공간내삽기법 평가

김효석¹, 박은우^{1,2*}, 강위수³, 한용규³, 배효준⁴, 오재호⁴

¹서울대학교 농생명공학부, ²서울대학교 농림기상학협동과정, ³(주) EPINET Corporation, ⁴부경대학교 대기환경과학과

Evaluation of the Data Interpolation Methods to Estimate Rainfall at High Spatial Resolution

Hyo-suk Kim¹, Eun Woo Park^{1,2*}, Wee Soo Kang³, Yong Kyu Han³, Hyo Jun Bae⁴, and Jai Ho Oh⁴

¹Department of Agricultural Biotechnology, Seoul National University, Seoul, 151-921, Korea.

²Interdisciplinary Program in Agricultural and Forest Meteorology, Seoul National University, Seoul, 151-921, Korea.

³EPINET Corporation, Kungang Penterium IT Tower, Anyang, 431-810, Korea.

⁴Department of Environmental Atmospheric Science, Pukyong National University, Busan, 608-737, Korea.

I. 서 언

국내에는 기상청과 농촌진흥청을 비롯한 농업진흥기관 등이 700여 지점에 설치한 Automated Weather Station (AWS)가 존재한다. 전국적으로 볼 때 지역에 따라 AWS의 설치밀도가 크게 차이가 있으나 도시지역을 제외하면 인접 AWS와의 거리가 약 10-20km 정도이다. 이러한 AWS에서 관측된 기온, 강우, 상대습도 등의 준 실시간 기상자료는 많은 농작물 병해충 발생예측모델의 구동변수로 사용되고 있다. 하지만 병해충 예측정보를 농가에서 병해충 방제에 실용적으로 사용하기 위해서는 1km 이하의 고해상도의 기상정보 제공이 필요하다. 이 연구에서는 기상자료의 공간내삽방법으로 쓰이는 Inverse distance weighting (IDW) (윤진일 등, 1999)과 Quantitative precipitation model (QPM) (김옥연 등, 2003)을 이용하여 고해상도 강수량 추정 가능성을 비교평가 하였다.

II. 재료 및 방법

IDW는 기상 관측 장비가 없는 지점의 기상값 추정을 위해 주변 가까운 관측 지점의 기상값들과 각 관측 지점으로부터 추정지점까지 거리의 제곱을 가중치로 두어 원하는 지점의 기상값을 예측하는 방법이다. 본 연구에서는 남한 전역에 분포하는 634개의 AWS를 주변 관측 지점으로 사용하여 관측소가 없는 지점의 강수를 추정하였다. QPM은 Global model for Europe (GME)이나 Mesoscale Model 5 (MM5) 등 대규모 또는 중규모 대기 수치 예보 모델의 출력 기상

* Correspondence to : ewpark@snu.ac.kr

정보와 지형 정보를 입력 데이터로 사용하여 고해상도 강수 정보를 정량적으로 출력하는 기상 모델이다. 본 연구에서는 대기 수치 예보 모델의 출력 기상정보를 사용하지 않고 한반도 내 634개의 AWS 관측 강수 정보와 Radiosonde로부터 관측된 기온, 상대습도, 바람의 기상 정보를 QPM의 입력 정보로 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

QPM과 IDW에 의해 추정된 강수량과 강수유무의 정확도 비교는 각 추정 방법에 의해 생성된 1km × 1km 해상도의 강수 정보와 2013년 7월 15일부터 2013년 8월 13일까지 관측된 634지점의 강수 정보 중 위·경도가 겹치는 52 지점에 대해 일별 강수 유무 판정에 대한 2-way contingency table analysis와 일별 누적 강수량 추정 편차에 대한 분산분석 및 30일 동안 1km × 1km 의 고해상도 시간별 강수 지도에 나타난 강수 pattern을 AWS 관측 강수 지도의 강수 pattern과 비교 분석하였다.

QPM과 IDW의 일별 강수 추정 정보와 AWS의 일별 관측 강수 정보를 비교 분석한 결과 일별 누적 강수량의 추정과 강수 유무 판정에 있어 QPM은 관측 강수에 비해 상대적으로 과소 추정을 하는 경향을 보였고 IDW는 과대 추정을 하는 경향을 보였다 (Table 1; Fig. 1). QPM과 IDW의 시간별 강수 추정 지도에 나타난 강수 pattern의 비교 분석 결과도 같은 경향의 결과를 보였다 (Fig. 2). IDW 추정의 경우 현재 강수 추정에 사용하고 있는 남한 전역의 634개의 AWS 대신 추정 지점 주변 15-20km 반경 내의 AWS들을 사용하여 추정하면 과대 추정 경향을 어느 정도 보정할 수 있을 것으로 기대된다.

Table 1. QPM, IDW의 강수 추정에 대한 일별 2-way contingency table analysis

Index		7.15.-8.13(2013)	
		QPM	IDW
Hit (H)	비가 온 것을 온 것으로 예측	453	669
Miss (M)	비가 온 것을 오지 않은 것으로 예측	197	15
False alarm (F)	비가 오지 않은 것을 온 것으로 예측	59	391
Correct negative (C)	비가 오지 않은 것을 오지 않은 것으로 예측	851	485
Bias score	(F+H)/(M+H); 추정 정보/관측 정보	0.7877	1.5497
POD (Probability of detection)	H/(M+H); 추정모델이 강수를 감지할 확률	0.6969	0.97
FAR (False alarm ratio)	F/(F+H); 무강수를 유강수로 추정할 확률	0.1152	0.3689

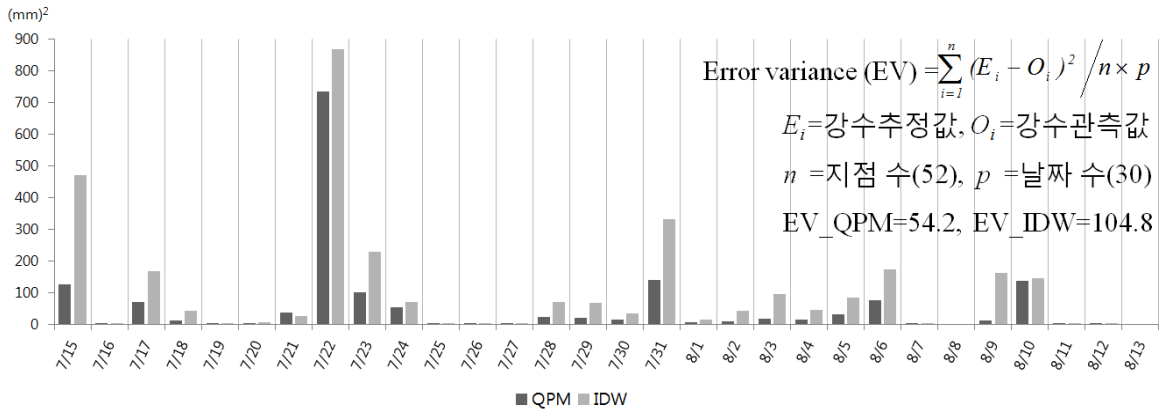


Fig. 2. 겹치는 52지점에 대한 QPM, IDW 추정 강수량의 Error variance.

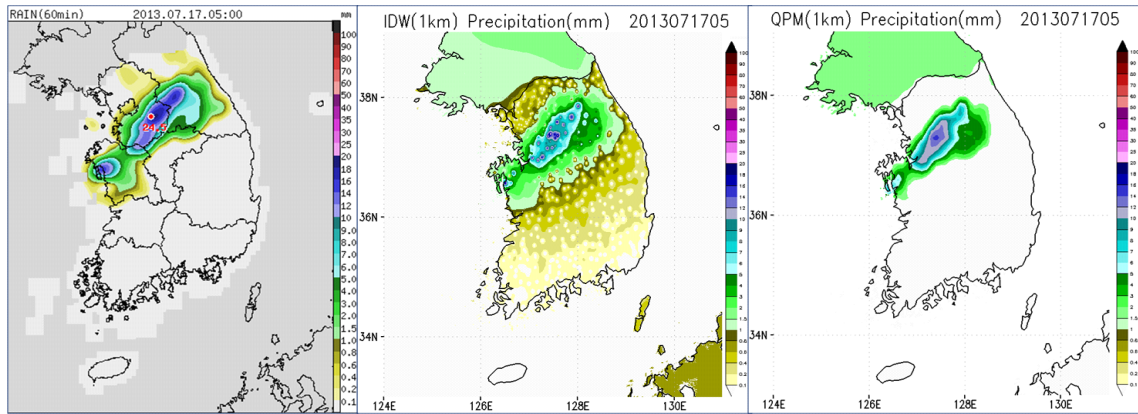


Fig. 3. QPM 및 IDW의 강수 추정 지도와 AWS 관측 강수 지도의 비교.

인용문헌

- Yun, J. I., D.-S. Yi, J. Y. Choi, S.-I. Cho, E.-W. Park, and H. Hwang, 1999: Elevation-corrected spatial interpolation for near-real time generation of meteorological surfaces from point observations. *AgroInformatics J.* **1**(1), 28-33.
- 김옥연, 이한세, 김태국, 오재호, 정관영, 2003: QPM(Quantitative Precipitation Model)을 이용한 단기 강수량 예측. *대기*, **13**(1), 450-453.