

대기물리 분과 [P-041]

AWS 관측자료를 활용한 여름철 인공위성 기반 고해상도 강수 자료 정확도 분석

김세직¹, 이상무^{1,2}

¹서울대학교 지구환경과학부

²서울대학교 과학데이터혁신연구소

지구온난화로 인해 전 지구적으로 극한기상현상의 발생 빈도가 급격히 증가하는 가운데, 한반도 및 동아시아 영역에서의 여름철 집중 호우 또한 강도와 빈도가 뚜렷히 증가하는 추세이다. 따라서, 이를 분석하기 위한 위성 관측의 중요성이 증대되고 있다. 인공위성을 이용한 고해상도 강수 자료(HRPP, High-Resolution Precipitation Product)는 전지구적으로 발생하는 집중 호우를 분석하기 용이한 자료로서, 다수의 정지궤도 위성과 저궤도 위성의 데이터를 병합하여 생산되므로 단일 위성의 단점을 다중위성활용기법으로 보완할 수 있어 다양한 연구에 활용되고 있다. 하지만, 위성 관측 강수 자료의 경우 통계 기반의 알고리즘에 근거하기 때문에 검증 작업이 우선되어야 한다. 특히, 강한 강수(시간당 4 mm 이상의 강수)에 대한 HRPP 자료의 활용 가능성에 대한 연구는 그 필요성에도 불구하고 극한 호우의 빈도가 뚜렷히 증가하는 동아시아에서 부족한 실정이다. 따라서, 북서태평양 고기압과 관련한 몬순시스템의 영향을 많이 받는 한반도 여름철에서 강한 강수에 대한 HRPP 시간당 강수량을 지상 관측 자료인 Automatic Weather System (AWS) 과 비교하는 연구가 필요한 시점이다.

본 연구에 사용한 HRPP는 총 세 가지로, 각각 Integrated Multi-satellitE Retrievals for GPM (IMERG), Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP), Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Network (PERSIANN)이다. 세 종류의 HRPP 모두 시간당 강수량을 산출하며, IMERG와 GSMaP은 0.1° 해상도로 전구 관측을, PERSIANN은 0.25° 해상도로 위도 ±60° 이내 관측을 수행한다. 본 연구에서는 기상청에서 제공하는 AWS 관측소의 강수량을 각 HRPP 격자마다 위경도 범위 내에 위치하는 AWS 지점들에 격자번호를 부여하여, 동일한 격자에서 동일한 일시에 나타나는 강수량을 비교하였다. 2020-2024년 여름(JJA)에 대해서 HRPP와 AWS에서 나타난 강수량을 정성적, 정량적 비교를 진행하였다. IMERG와 GSMaP은 중부 지방에 나타나는 전 기간 평균 0.3 mm/hr 이상의 강한 강수대를 AWS와 유사하게 표현하지만, PERSIANN은 한반도 전역에서 강수량을 0.2 mm/hr 이하로 산출하였으며 AWS 기반 강수 영역과 불일치성을 보였다. GSMaP은 IMERG 대비 서울과 경기 북부에서는 강수량을 크게 산출하였고, 영동·영남·호남 연안에서는 작게 산출하여 특히 AWS와 유사한 결과를 보였다. 그러나 모든 HRPP는 제주 지역에서 나타나는 평균 0.5 mm/hr 이상의 강수를 표현하지 못한다. 강한 강수 범위에서는 HRPP가 AWS의 관측과 상관성이 거의 없는 것으로 나타났으며, 이를 통해 한반도에서는 HRPP가 AWS 대비 강한 강수를 산출하는 정확도가 미흡하며, 그 중 GSMaP이 강수량 및 강수의 공간적 분포를 AWS와 비교적 유사하게 산출한다는 점을 확인하였다.

Keywords: 고해상도 강수 자료, AWS, IMERG, GSMaP, PERSIANN

※ 이 연구는 한국연구재단 과학기술분야 기초연구사업 (RS-2023-00211218) 지원으로 수행되었습니다.