

대기경계층 및 대류 모수화 방안이 2022년 동아시아 여름 몬순 모의에 미치는 영향

박준서, 문태호, 차동현

울산과학기술원 지구환경도시건설공학과

동아시아는 연간 강수량의 절반 이상이 여름철에 집중되며, 이에 따라 수문학적 재해로 인한 인명 및 재산 피해가 빈번히 발생한다. 그러나 동아시아 여름철 강수는 다양한 시간 규모의 변동성 요인에 의해 영향을 받기 때문에, 예측성 향상에 어려움이 있다. 따라서 강수 모의 성능 향상을 위해서는, 동아시아 여름 몬순과 강수의 특성을 깊이 이해하고 이를 기반으로 한 최적의 수치모델을 설계해야 한다. 특히, 동아시아의 여름 몬순은 육지와 해양, 대기와 지형 간의 복잡한 상호 작용으로부터 영향을 받기 때문에, 이를 정확히 모의하기 위해서는 적절한 대기경계층 모수화 방안 및 대류 모수화 방안을 적용해야 한다.

2022년 한반도 여름철은 지방에 따라 평년과 비슷하거나 낮은 수준의 누적 강수량을 보이는 마른 장마가 발생했으나, 시간당 강수량은 기상청 관측 이래 최고치를 기록했고 장마가 중부에서 시작해 남부지방으로 내려오는 등 평년과 다른 양상을 보였다. 본 연구에서는 WRF (Weather Research and Forecasting) 지역기후모델을 사용해 대기경계층 및 대류 모수화 방안에 따른 2022년 동아시아 여름 몬순 모의 결과를 비교하였다. 본 연구에 사용된 경계층 내의 대류 현상을 설명하는 대기경계층 모수화 방안으로는, 비국지 방안인 YSU와 국지-비국지 혼합 방안인 ACM2를 사용하였다. 규모에 따른 대류현상을 고려하여 강수 현상 모의와 관련 있는 대류 모수화 방안은, 해상도를 매개변수로 하는 대류 조절 인자들을 고려한 규모 적응 적운대류모수화 방안인 KSAS와 MSKF를 사용하여 강수 현상을 모의하였다. 모델의 모의 성능 검증을 위해, 강수 위도대의 변동성과 종관 기압 패턴을 재분석 및 관측 자료와 비교하였다. 또한, 대류 강수 비율을 방안 간 비교하여 앞서 언급된 대기경계층 및 대류 모수화 방안의 조합이 강수 현상 모의에 미치는 영향을 분석하였다.

Key words: 동아시아 여름 몬순, 대기경계층 모수화 방안, 대류 모수화 방안, WRF Model

※ 이 연구는 기상청 <기후 및 기후변화 감시·예측정보 응용 기술개발사업>(RS-2024-00403386)의 지원으로 수행되었습니다. (예정)