

GRIMs-NEMO 대기-해양 결합모델을 이용한 동아시아 여름 몬순의 계절 내 변동성에 대한 대기-해양 상호작용의 영향

유수진¹, 장은철^{1,2}

¹공주대학교 대기과학과
²공주대학교 지구환경연구소

동아시아 여름 몬순에 나타나는 밴드형 강수대는 5월에 인도차이나 반도와 필리핀 상공에서 시작하여 양쯔강 유역, 일본 남부, 필리핀 남서해를 거쳐 점차 북상하고, 이 강수대가 중국 북부, 일본, 북태평양을 거쳐 한반도에 도달하면 장마가 시작된다. 이처럼 동아시아 여름 몬순과 관련된 강수대는 계절내 변동성이 큰 특징을 가지고 있다. 이러한 장마 강수대의 계절 내 변동성은 인도양과 북태평양 상공에 위치한 고기압의 발달에 따른 확장에 의해 발생한다. 북태평양 고기압의 확장은 수증기 수렴대 위치를 북쪽으로 밀어내고 북태평양 고기압 가장자리를 따라 강수대를 형성하며 강수대 이동을 가져온다. 이처럼 계절 내 변동성을 가져오는 인도양과 북태평양 고기압은 해양 상공에 위치하기 때문에 해양으로부터 열과 수분을 공급받고 운동량과 열을 다시 해양으로 전달하며 영향을 주고 받는다. 따라서 대기와 해양의 상호작용이 북태평양 고기압에 영향을 줄 수 있으며 동아시아 여름 몬순의 계절 내 변동성에도 영향을 줄 수 있다. 본 연구에서는 GRIMs-NEMO 대기-해양 결합 모델을 사용하여 대기-해양 상호작용이 동아시아 여름 몬순의 강수 구조와 이동에 미치는 영향을 분석하였다. GRIMs-NEMO 결합모델은 매시간 열속, 강수량, 해빙 비율, 눈 두께, 해수면 온도 등을 교환하며 대기모델 GRIMs, 해양모델 NEMO, 해빙모델 SI3가 결합되어있다. 결합모델은 해양의 경계 자료로 해수면 온도만을 사용하는 대기모델에 비해 상세한 대기-해양 상호작용을 고려한다. 따라서 본 연구에서는 대기모델과 결합모델의 비교 분석을 통해 대기-해양의 상호작용이 동아시아 여름 몬순의 계절 내 변동성에 미치는 영향에 대해 조사하였다. 결합모델은 대기-해양 상호작용 고려를 통해 해수면 온도를 변화시키고 대기 순환을 보다 현실적으로 나타내며 서태평양의 수증기 수송을 보다 현실적으로 표현하였다. 이를 통해 동아시아의 강수대를 결합 모델에서 잘 표현하고 있으며 대기의 순환과 수증기 수송을 잘 모의함에 따라 대기모델에서 잘 나타나지 않던 강수대의 북상도 잘 표현 되었다. 대기와 해양의 상호작용을 고려하는 것은 북태평양과 인도양에서 수송되는 수증기양에 영향을 주고 수증기 수송의 변동을 잘 모의하는 것이 동아시아 여름 몬순의 강수대의 이동 모의에 중요한 것으로 분석된다.

Key words: 지구시스템 모델, 대기-해양 결합 모델, 대기-해양 상호작용, 동아시아 몬순, 장마

※ 이 연구는 2024년도 공군기상단 <24-F-중장기 예측모델 개선 방안 연구용역>의 지원을 받아 수행된 연구이며 이에 감사드립니다. 그리고 이 연구의 주요 계산은 기상청(국가기상슈퍼컴퓨터센터)이 제공한 슈퍼컴퓨터 자원을 이용하여 수행되었습니다.