

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-096]

해양 혼합층 구조에 따른 태풍-해수면 냉각 상호작용 민감도 분석

우채연¹, 김주환¹, 백은혁², 김형규¹

¹국립공주대학교 대기과학과

²국립공주대학교 지구환경연구소

태풍의 강도 예측은 수치 예보에서 여전히 큰 도전 과제로 남아 있다. 특히, 태풍에 의해 유도된 해양 혼합 및 용승 과정으로 발생하는 해수면 냉각은 대기-해양 간의 상호작용을 통해 태풍 강도에 음의 피드백을 유발할 수 있다. 이러한 피드백은 상층 해양의 열 구조, 특히 혼합층 두께(MLD: Mixed Layer Depth)에 따라 달라질 수 있으며, 이는 상호작용의 강도를 조절하는 핵심 요인으로 작용한다. 본 연구는 2020년 태풍 마이삭 사례를 대상으로, 대기-해양 결합 지역 수치모델(COAWST)을 활용해 대기-해양 상호작용 과정을 분석하고, 혼합층 구조에 따른 피드백 민감도를 정량적으로 평가하였다. 마이삭은 2020년 8월, 혼합층이 상대적으로 얇은 북서 태평양 해역을 천천히 통과했으며, 재분석자료(ERA5, HYCOM) 및 위성 기반 SST 자료(MURSST) 분석 결과, 혼합층이 얇고 해양 열 함량이 낮은 영역에서 뚜렷한 해수면 냉각이 발생하였다. 단일 대기모델은 마이삭의 강도를 과대 모의한 반면, 대기-해양 결합모델은 냉각에 의한 피드백을 통해 현실적인 태풍의 강도를 재현하였다. 추가로 수행한 혼합층 두께 민감도 실험에서는, 혼합층이 얇을수록 해수면 냉각과 피드백 강도가 뚜렷하게 증가함을 확인하였다. 이러한 결과는 태풍 예측 시 상층 해양 구조, 특히 혼합층 두께의 정확한 재현이 결합모델에서의 예측 정확도 향상에 중요함을 시사한다.

Keywords: 태풍, 대기-해양 상호작용, 해수면 냉각, 혼합층 깊이

※ 이 연구는 기상청의 재원으로 한국기상산업기술원의 기상기후데이터 융합분석 특성화대학원 사업의 지원을 받아 수행되었습니다.