

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-093]

해수면 온도 변동이 동해 해무 모의 성능에 미치는 영향

최지은¹, 홍성유², 성현준¹, 배효준¹, 한광희¹, 양신일³, 김백민¹

¹부경대학교 지구환경시스템과학부 환경대기과학 전공

²미국 국립 대기 연구 센터

³아시아태평양경제협력체 기후센터

해무는 대기-해양 상호작용으로 형성되는 현상으로 해수면 온도의 변동에 민감하다. 본 연구는 해수면 온도의 시간적 변동성이 해무 형성 및 소멸 메커니즘에 미치는 영향을 규명하기 위해, 여름 해무 사례(2020년 8월 18-19일)를 대상으로 세가지 수치실험을 수행하였다: (1) SST를 고정한 실험(CNTL), (2) 대기 에너지 수지로 해양 skin 온도를 계산한 실험(SKIN), (3) 대기-해양 결합 지역모델로 해수면 온도를 모의한 실험(CPLD).

위성 및 부이 관측을 이용하여 해무 영역 모의 성능을 평가한 결과, 모든 실험이 FAR \approx 0.70, BIAS > 2.5로 유사한 성능을 보이며 과대모의 경향을 나타낸다. 그러나 공간적·시간적 패턴에서는 차이가 나타난다. CNTL 실험은 연안 해무를 과대 모의하는 반면, SKIN과 CPLD 실험에서는 주간 해무 소산 패턴이 관찰되며, 특히 CPLD 실험은 연안에서 위성 관측과 유사한 해무 분포 특성을 보인다. 해무 형성 메커니즘은 해수면 온도 일변동으로 인해 차이가 나타난다. 정오 무렵 해수면 온도가 지상 온도보다 높은 조건에서 양의 현열속이 형성되며 해무 유형은 이류무에서 증발 중심 과정으로의 전환이 발생한다. 단파 복사에 의한 온도의 상승은 포화수증기량 증가를 통해 지표 근처 상대습도를 감소시켜 해무 소산을 유도한다. 동해안 지역은 서풍에 의해 핀 현상이 발생하는데, 이는 동해안에 고온 건조한 공기를 유입하여 더 낮고 강한 역전층을 형성한다. 실험별 역전층 강도의 차이는 연안 해무의 지속성과 연직 구조 특성 차이를 보였다. 이러한 결과는 SST의 시간적 변동성이 해무 예측에서 중요한 역할을 하며, 대기-해양 결합모델 적용 시 SST 변동 특성과 연안 기상 현상에 대한 고려가 요구되며, 해무 모의에서 적절한 대기-해양 열교환 표현의 중요성을 시사한다.

Keywords: 해무, 해수면 온도, WRF, 해양-대기 결합모델, 일변동