

기후 분과 [P-018]

우리나라의 다양한 종관 배경에서 발생한 우박 폭풍의 기후 변화에 대한 반응: 유사 지구 온난화(PGW) 연구

최현석¹, 편수원¹, 진한결^{2,3}

¹부산대학교 지구환경시스템학부

²부산대학교 대기환경과학과

³부산대학교 미래지구환경연구소

우박 폭풍은 기후 모델을 통한 모의가 어려운 중규모 현상으로, 미래 기후에서의 변화를 예상하는 데 어려움이 있다. 본 연구는 유사 지구 온난화(pseudo-global warming; PGW) 방법을 사용하여, 1 km 격자 간격의 고해상도 모델 시뮬레이션을 통해 우리나라의 다양한 종관 배경에서 발생한 아홉 가지 우박 사례에 대한 미래 변화를 분석하였다. 모든 사례에서, 미래 기후 실험에서 현재 기후 실험에서보다 더 큰 평균 우박 직경이 나타났으며, 평균적으로 10%의 증가율을 보였다. 이러한 증가는 부분적으로 융해 고도(melting level height; MLH)의 상승과 연관이 있으며, MLH가 낮은 사례에서 더 큰 경향을 보였다. 지표 우박 강수량의 변화율은 -75%에서 +209%까지 사례 간에 상당한 편차를 보였다. 약한 종관 규모 강제력 하에서 강한 열역학적 불안정의 영향으로 발달한 국지성 우박 폭풍의 경우에는 열역학적 불안정도 강화로 인한 상승기류 강도 및 부피의 증가가 나타나며, 그로 인해 MLH 이상에서 우박 질량이 증가하였다. 반면, 종관 규모 강제력이 상대적으로 강하며 전선의 영향을 받지 않는 환경에서 발달한 우박 폭풍은 상승기류 강도와 부피가 감소하여, MLH 이상에서의 우박 질량과 지표 우박 강수량이 감소하였다. 전선의 영향으로 발달한 우박 폭풍은 기후 변화에 대해 혼합된 반응을 보였다. 이 중 일부 사례는 상승기류 강도 및 부피의 증가와 함께 지표 우박 강수량 증가를 보였으나, 다른 일부는 정반대의 반응을 보였다.

Keywords: 우박, 기후 변화, 유사 지구 온난화, 중규모 모델