

관측 및 예보 분과 [P-134]

북극 해빙 하부 해양 열 플럭스의 변동성 정량화

황익준, 문우석

국립부경대학교 지구환경시스템과학부 환경대기과학전공

북극 증폭은 북극이 전 지구 평균보다 더 빠르게 온난화되는 현상으로, 이는 기후 시스템 내 다양한 피드백 메커니즘의 상호작용에서 비롯된다. 지금까지 해빙 알베도 피드백, 수증기 및 구름 피드백, 극지방으로의 에너지 수송은 북극 증폭의 주요 요인으로 활발히 연구되어 왔다. 해빙 하부 해양 열 플럭스(OHF) 또한 해빙의 성장과 소멸에 중요한 역할을 하는 것으로 지적되어 왔으나, 그 영향이 정량적인 값으로 체계적으로 규명된 사례는 상대적으로 드물다. 이에 따라 OHF의 계절적·지역적 변동성을 정량화하는 연구는 북극 해빙-해양 상호작용을 이해하는 데 여전히 중요한 과제로 남아 있다. 이러한 연구적 배경을 바탕으로, 본 연구는 해빙 질량수지 부표(IMB)와 해빙 계류 수직 관측기(ITP) 관측 자료를 이용해 OHF의 계절적·지역적 특성을 정량적으로 분석하였다.

분석 과정에서 전도 지배 구역과 혼합층 영향을 받는 기저 영역을 분리하기 위해 변화점 탐지(change point detection) 기법을 적용하였다. 또한 수직 온도 프로파일의 잡음을 최소화하기 위해 푸리에 필터링과 통계적 기법을 병행하였으며, 전도열과 잠열 성분을 비교함으로써 계절별 잔여 OHF를 산출하였다.

그 결과, OHF는 여름 후반(8-9월)에 최대값을 보였으며 이는 순 단파 복사 최대값보다 약 한 달 늦게 나타났다. 이러한 위상 지연은 해양 열 저장의 중요성을 보여주며, 해빙 기저부로 전달되는 상향 열 수송이 해빙-해양 상호작용에서 핵심적인 역할을 한다는 점을 시사한다. 나아가 OHF의 크기와 위상은 지역에 따라 뚜렷한 차이를 보여, 북극 해빙의 공간적 변동성을 설명하는 데 중요한 단서를 제공하였다.

본 연구는 해빙 하부 OHF의 계절적·지역적 특성을 정량적으로 규명하였으며, 이는 해빙 변화와 북극 에너지 수지 이해를 심화하고 향후 기후 모델 개선 및 예측 정확성 향상에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

Keywords: 북극 증폭, 해양 열 플럭스, 해빙-해양 상호작용, 해빙 질량수지 부표, 계절적, 지역적 변동성