

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-099]

AI 기상예측모델의 한국 한파 블로킹 패턴 탐지 성능 평가

윤주원, 윤진호

광주과학기술원 환경에너지공학부

지구온난화가 심화됨에 따라 전 세계적으로 극한 기상 현상의 발생 빈도와 강도가 점차 증가하고 있다. 한국 역시 예외가 아니며, 온난화임에도 불구하고 최근 겨울철에는 117년 만의 최대 폭설이 기록되고, 한낮 기온이 영하권에 머무르는 등 극한 추위 현상이 반복적으로 관측되고 있다. 한파는 단기간에 기온이 급격히 하강하는 기상 현상으로 사회, 경제적 피해가 크기 때문에 사전 예측이 무엇보다 중요하다. 특히 블로킹(blocking)에 의해 발생하는 한파는 상대적으로 빈도가 낮지만 일단 발생할 경우 장기간 지속되면서 피해 강도가 크다는 점에서 조기 탐지가 필요하다. 최근 인공지능 기반 기상 예측 모델은 전통적인 수치예보모델에 비해 계산 속도가 빠르고 성능의 우수성을 보이며 주목받고 있다. 그러나 블로킹 패턴이나 한파와 같은 극한 기상 현상에 대해서는 여전히 검증이 충분하지 않다. 이에 본 연구에서는 두 종류의 최신 AI 기상 모델과 대표적인 수치예보모델을 비교 및 분석하여 한파 발생 예측 능력을 평가하고자 한다. 연구 방법은 다음과 같다. 먼저, 기압장을 분석하여 블로킹 패턴을 탐지할 수 있는지 여부를 평가하고, 블로킹 형성과 발달 과정을 추적한다. 이어서 기압장과 연계된 바람장과 온도장을 분석하여 한파로 이어지는 과정을 모델이 잘 재현하는지 확인한다. 마지막으로, 각 모델의 성능을 정량적으로 비교하여 한파 예측에 적합한 모델 특성을 도출한다. 이를 통해 AI 모델이 극한 기상, 특히 한파를 탐지하고 예측하는 데 있어 기존 수치모델과 어떤 차별적 강점과 한계를 지니는지 규명한다. 본 연구는 블로킹으로 인한 한파 발생 메커니즘 이해를 심화시키는 동시에 AI 기반 기상 예측 모델의 적용 가능성을 평가하는 데 기여할 것이다. 또한 한국을 비롯한 중위도 지역의 한파 피해를 줄이고, 기후변화 시대에 효과적인 재해 대응 전략 수립에 과학적 근거를 제공하는 데 의의가 있다.

Keywords: Extreme Cold Surge, Blocking Pattern, AI weather Forecast Model, Numerical Weather Prediction