

Gated Convolution을 활용한 전지구 해양 염분 및 온도의 결합 자료동화

이수빈, 함유근

서울대학교 환경대학원 환경계획학과

해양 데이터 동화(DA) 시스템은 수치 모델의 예측과 실제 해양 관측 데이터를 효과적으로 결합하여 해양 상태와 그에 따른 불확실성을 추정하는 중요한 도구이다. 이러한 DA 시스템의 발전을 기반으로 본 연구에서는 딥러닝 기술을 적용하여 해양 염분을 자료동화하는 접근법을 제안한다. 특히 해양 염분 데이터는 온도에 비해 관측 데이터가 적어, 이를 적절히 보완하는 것이 주요 과제였다. 이를 해결하기 위해 Gated Convolutional Neural Network(Gated CNN)를 도입했으며, 이는 결측된 관측 데이터를 처리하는 데 있어 partial convolution보다 더 나은 성능을 보였다.

관측 시스템 시뮬레이션 실험(Observing System Simulation Experiment, OSSE) 결과, 제안된 시스템(DeepDA)은 높은 상관관계(correlation)와 낮은 RMSE(root mean square error)를 기록하였다. 또한 온도와 염분을 함께 자료동화한 경우, 염분만 동화했을 때보다 더 우수한 성능을 보였으며, 순환 구조를 갖는 DeepDA 모델은 비순환 구조 모델(reconstruction)에 비해 더 높은 상관계수를 보이며 우수한 성능을 보였다. 이 시스템은 관측 데이터가 부족한 상황에서도 안정적인 성능을 유지하며, 향후 해양 상태 추정의 정확성을 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

Key words: 딥러닝, 자료동화, 해양염분, Gated Convolutional Neural Network