

관측 및 예보 분과 [P-249]

인공지능 기반 태풍실황분석모델의 2025년 태풍사례분석 검증

김성현¹, 이우정¹, 원성희¹, 이시우¹, 허창희²

¹기상청 예보국 국가태풍센터

²이화여자대학교

기상청 국가태풍센터는 북서 태평양 해역을 상시 감시하며, 태풍으로 발달이 예상 되는 열대저압부와 태풍에 대하여 태풍실황분석을 포함한 5일 예보 정보를 발표한다. 태풍은 관측자료가 상대적으로 부족한 열대 해상에서 주로 발생하므로, 초기 발달 단계의 태풍실황분석은 위성관측에 크게 의존한다. 특히, 구름이 조직화 되지 않은 열대저압부에 대한 실황 분석은 예보관의 경험에 의존적인 경향이 있다. 이러한 문제를 보완하기 위해 국가태풍센터는 2022년부터 인공지능(AI)기반 태풍실황분석모델을 개발하여, 운영 중에 있다. 이 모델은 태풍 필수분석요소인 중심위치, 강도, 크기, 세 가지로 구성되어 있다. 우선, 열대저압부 또는 태풍이 발생하면 매시간 ECMWF 및 KIM 수치모델의 예측정보와 기상청 실황분석의 초기 중심위치를 이용하여 태풍자동위치분석모델이 수행되고 중심위치를 산출한다. 산출값으로부터 태풍자동강도모델과 태풍자동크기분석 모델이 병렬실행되어 강도와 크기(강풍반경/폭풍반경)를 추정하고 그 결과를 태풍실황분석 홈페이지에 표출한다. 태풍자동위치분석모델과 태풍자동강도분석모델은 CNN(Convolutional Neural Network), ConvLSTM (Convolutional Long Short-Term Memory) 알고리즘을 이용하였으며, 태풍자동크기분석모델은 Pix2Pix cGAN(Image-to-Image Translation with a Conditional Generative Adversarial Network)을 이용하여 위성 채널별 자료를 학습하였다. 본 연구는 2025년 발생 태풍의 실시간 분석사례를 대상으로 중심위치, 강도, 크기 세 모델의 산출값을 기상청 실황분석과 비교하여 검증하였고 바람장 추정에 XAI(Explainable AI)기법을 적용하여 사용된 입력자료 전체에 대한 기여도를 평가하였다. 또한, 2025년 8월 개선된 태풍자동크기 분석모델의 성능을 기존 모델과 비교하여 특성을 분석하였다.

Keywords: 인공지능, 태풍실황자동분석, 태풍중심위치, 태풍강도, 태풍크기

※ 이 연구는 기상청 국가태풍센터 「태풍 분석 및 예측기술개발」 (KMA 2018-00722) 지원으로 수행되었습니다.