

기후 분과 [P-170]

GloSea6 바람 전망자료의 예측성능 검증 연구

현승환, 박혜숙, 지희숙, 현유경, 이조한

국립기상과학원 기후연구부

지구 온난화와 기후변화는 전 인류가 직면한 가장 시급한 과제로 이에 대응하기 위해 전 세계는 2015년 파리협정 이후 각 국가마다 온실가스감축 목표를 설정하고 화석연료 의존도를 줄이고 재생에너지 활용을 확대하고 있다. 특히 2023년 UAE 합의문에서는 지구 온도 상승을 1.5°C로 제한하고 2050년까지 탄소 중립을 달성하기 위해 2030년까지 전 세계 재생에너지 설비용량을 3배로 늘리고 에너지 효율을 2배로 높여할 시급성을 강조하였다(IRENA, 2023). 우리나라 또한 2050 탄소중립 선언을 통해 태양광이나 풍력 등 재생에너지의 비중을 늘리는 계획을 수립하여 추진하고 있다. 그러나 기후 변동성은 재생에너지 발전량과 수요에 영향을 미치는 핵심 요인이다. 특히 풍력발전은 바람의 세기에 직접적으로 좌우되기 때문에 전력 수급계획과 풍력단지의 운영·관리를 위해서는 신뢰성 높은 바람 전망 정보가 필요하다.

현재 기상청에서는 1~3개월 전망 지원을 위해 GloSea6-GC3.2 기후예측시스템을 운영하고 있다. GloSea6는 전 지구 기후모델인 HadGEM3 (Hadley Center Global Environmental Model Version 3)를 기반으로 개발된 앙상블 예측시스템으로, 해상도는 대기/지면에 대해 N216(위도 0.83°, 경도 0.56°, 중위도 약 60 km)이며, 1개월 전망을 위해 ~6주까지는 주별로, 3개월 전망을 위해 1~6개월까지는 월별로 예측을 생산하고 있다. 그러나 재생에너지의 활용을 위해 GloSea6 생산자료의 예측성에 대해 평가된 연구는 매우 부족한 실정이다.

본 연구에서는 한반도지역의 풍력에너지 서비스 지원을 위해 GloSea6 바람자료의 예측성을 검증하고 그 활용성을 분석하기 위해, 1993년에서 2016년까지 24년에 대해 7개 앙상블을 이용하여 월별로 1~4주까지 예측한 과거기후 바람자료(Hindcast)를 ERA5자료와 비교를 통해 월별, 주별 풍속 예측자료를 검증하였다. 바람자료는 지표부근인 10m 고도와 일반적인 풍력발전기의 고도인 100m에 대한 풍속을 사용하였으며, 평균오차(Bias), 제곱근오차(RMSE), 상관계수(ACC) 등 통계적 검증을 수행하였다. 그 결과 10m와 100m 고도 풍속의 Bias, RMSE 및 ACC의 공간분포는 비슷하나 일부구역에서 100m 풍속의 오차가 크게 나타나며, 예측기간이 길어질수록 ACC가 크게 하락하였다. GloSea6는 해상에서 바람을 강하게 예측하며 육지에서는 약하게 예측하는 경향을 보였으며, 9월과 12월에 육지(동해안)에서 바람을 약하게 예측하였다. ACC의 경우 1주 예측은 상관성이 높고 2주 예측까지는 지역별·계절별로 유의미하지만, 3주 이상 예측에서는 ACC가 급격히 낮아지거나 음의 상관성을 보이는 계절·지역도 있어 불확실성이 높게 분석되었다. 이러한 계절 변동성에 대한 원인 분석은 추가적으로 이루어질 예정이다.

Keywords: GloSea6, 계절 기후 예측, 바람검증, 풍력에너지 활용