

관측 및 예보 분과 [P-263]

PCA 기반 통합오차를 적용한 태풍진로예보 분석

김명관, 김진연, 이경호, 이시우

기상청 예보국 국가태풍센터

태풍 진로 예보의 정확도는 72시간 이후의 태풍 중심 위치에 대한 예보와 실황간의 차이를 기준으로 하고 있다. 기존 방법은 단순하고 계산이 용이하다는 장점이 있지만, 단기(24시간, 48시간)나 장기(96시간, 120시간) 예보 성과가 반영되지 않아 평가의 공정성과 개선 방향 제시에 한계가 있다. 본 연구에서는 이러한 한계에 대한 대안으로 주성분분석(Principal Component Analysis, PCA)을 활용한 통합오차 지표를 산출하였다. 주성분분석은 여러 변수 간의 상관성을 바탕으로 변동성을 가장 잘 설명하는 축을 도출하여 가중치를 산정하는 통계 기법으로, 다양한 지표의 통합 평가에 활용될 수 있다. 태풍 진로 예보 24시간, 48시간, 72시간, 96시간, 120시간 시간대별 오차의 가중치를 산정하고 각 시간대 평균 오차에 곱한 뒤 합산하는 방식으로 전 구간의 예보 정확도를 동시에 반영한다. 즉, PCA 기반 통합지표는 오차 변동폭이 큰 구간을 파악하여 이를 통해 예보 개선의 우선순위를 설정하는 기초 자료로 활용될 수 있다.

최근 3년간(2022~2024년) 결과에서는 48시간, 72시간, 96시간의 가중치가 크게 나타난 반면, 최근 2025년(1~14호) 결과에서는 96시간의 가중치가 가장 컸다. 2025년은 사례수 부족으로 일부 큰 오차 사례가 영향을 주었을 가능성도 있으나, 결국 태풍 예보 정확도 향상을 위해서는 72시간과 96시간 예보에 집중해야 할 것으로 판단된다.

Keywords: 태풍 진로 예측, 통합오차 지표, 주성분분석

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