

# 기후변화 시나리오에 따른 울릉도 남양항의 설계수위 변화 평가

## Assessment of Design water level variation Due to Climate Change for Port Nam-Hyang, Ulleng-Do

권경환\*, 박지민\*\*

Kyong Hwan Kwon, Jee Min Park

### 요 지

지구 온난화와 함께 발생하는 해수면 상승은 한반도의 해안지역을 비롯하여 울릉도 등 도서 지역 전반에 걸쳐 진행 중이다. 또한 해수면의 온도 상승으로 인한 열대저기압의 생성 시 에너지 공급이 증가하며 연안으로 내습하는 파랑 내습 에너지가 커지게 된다. 경상북도 울릉군에 위치한 남양항은 최근 2019년 태풍 다나스 및 2020년 태풍 마이삭 등에 의해 고파랑 혹은 침수 피해가 발생하여 항 내에서는 물양장과 선박이 파괴되고 방파제가 전도되는 등의 피해가 속출하였다. 동해안의 태풍 내습, 지구 온난화와 저기압 발달에 의한 수위 상승 등과 같은 다양한 해양기후를 고려한 연안 구조물의 파랑 영향을 검토하는 것이 중요할 것으로 판단되었다. 기상청 태풍센터에서 제공하는 1979년부터 2020년까지 한반도 해역에 내습한 태풍 중 울릉도에 영향을 미친 태풍은 18개로 울릉도 인근에 영향을 준 내습 태풍을 10년 단위로 분석해 보면, 1980년대 3개, 1990년대 2개, 2000년대 8개, 2010년대 3개, 2020년 2개로 2000년대에 울릉도 영향권에 들어간 태풍이 가장 많았으며, 심해파 추산 기간 이후 2020년 1년 동안 울릉도 인근으로 마이삭, 하이선과 같은 2개의 태풍이 연속적으로 영향을 주었다. 울릉도에 영향을 미친 18개 태풍을 대상으로 일본 기상청(JMA)에서 제공하는 1시간 바람장을 이용하여 파랑 후측 수치 모의를 수행하였으며, 해양수산부와 기상청 관측 부이를 이용하여 파랑에 대한 정확도를 확보하였다. 고파랑 내습 시 연안에 조우하는 수위 조건은 파랑 에너지의 증가를 결정하게 되며, 항만 구조물의 설계에 적용되고 있는 약최고고조위 이상(4대분조의 최대 조위)의 최극조위 조건에서 해안 구조물에 월파 및 침수 피해를 주는 요인으로 작용할 수 있다. 이를 바탕으로 울릉도 남양항에서 폭풍 시 내습한 최극고조위(0.65m)와 IPCC 5차 보고서에 제시한 최악의 시나리오(RCP 8.5) 조건에서 울릉도에서 확인된 0.79 cm 상승고를 반영하여 범람위험평가를 광역에서의 계산 결과를 입력자료로 하여 준 3차원 비 정수압 파랑 변형 수치 모형인 MIKE 3 Wave를 사용하여 실험하였다. 해수면 상승에 의한 수위 상승고는 연안 파랑 증가에 영향을 주었으며 연안 구조물의 침수 피해에 영향을 줄 것으로 판단되었다. 월파 차단, 파랑 차폐의 목적으로 건설되는 구조물의 규모 및 천단고 등을 설정하는데 설계 수위의 선정은 중요하다. 수치 실험 결과를 바탕으로 방파제 및 호안의 범람 위험 평가를 수행하고 구조물 설계 시 이러한 해수면 상승고가 반영된 설계가 중요하다는 것을 위험 평가를 통해 확인할 수 있다.

**핵심용어 : 설계수위, 설계파랑, 지구온난화, IPCC, 태풍, 항만 구조물**

\* 정회원 · 차장 · 해양환경연구소 · (주)오서닉 · E-mail : khkwon@oceaniccnt.com

\*\* 대리 · 해양환경연구소 · (주)오서닉 · E-mail : jmpark@oceaniccnt.com