

심해 입사파 내습에 따른 광안리 해변단면변형 수치모의

윤한삼⁺·강태순¹·박노선²

Numerical modeling on the Gwangalli beach profile evolution by deep-sea incident wave

Han-Sam YOON⁺, Tea-Soon KANG¹ · No-Sun PARK²

부산 광안리 해변의 현상태 지형변화를 파악하기 위하여 파랑/해빈류 수치실험 및 해변단면변형 예측실험을 수행하였다. 실험에 적용한 심해 입사파랑은 50년 빈도 심해파를 기준으로 하였다.

파랑변형 수치모형 실험은 광안리 해변으로 유입되는 파향별 파랑변화를 파악하고, 해빈류, 해변단면변형 실험의 입력자료로 제공하기 위하여 SWAN(Simulating WAve Nearshore) 모델을 적용하여 실험하였다. 전해역 심해설계과 추정보고서(2005. 12, 한국해양연구원)에 제시된 격자별 심해설계과 중 광안리 해변에 가장 큰 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단되는 S~E계열 파향의 심해설계과를 사용하였다. 수치실험은 상세역 모델을 구축하였고 입사파의 입력조건은 상세역 경계에서 각 파향별 광역 계산치의 파고, 주기, 파향을 입사파로 설정하였다.

또한 50년 빈도의 심해파 내습시 해빈류의 양상을 파악하기 위하여 해빈류 실험을 수행하였다. 적용모형은 네덜란드 델프트 공과대학에서 개발한 다방향 불규칙파 수치모델로서 SWAN-SHORECIRC이며, 파랑모델과 접합하여 시간에 따라 변화하는 해빈류 계산을 수행할 수 있다.

마지막으로 심해파 내습시 그 영향을 파악하기 위하여 해변단면변형예측 실험을 수행하였다. 적용된 모형은 SBEACH(Storm-induced BEACH Change) 모델이며 입력자료로는 파랑변형 실험의 입력자료인 S, SSE, SE, ESE, E 파향의 50년 빈도 심해설계과 자료를 이용하여 추출하였다. 또한 해변단면 및 해저질 입경자료는 국토해양부 연안침식 모니터링(2010)의 측량자료를 사용하였고 계산되어진 결과의 검증은 동일 과제에서 수행되어진 광안리 해변에 대한 해변단면 현장조사 결과와 비교하였다.

최종적으로 본 연구에서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 파랑변형 수치모형 실험결과로부터 S파향의 심해파 내습시는 파고 34~75 cm, SSE파향의 경우 S파향보다 다소 큰 35~78 cm의 파고분포를 보였다. SE파향의 경우 S파향과 유사한 34~74 cm, ESE파향의 경우 가장 작은 33~72 cm, E파향은 ESE파향과 유사한 34~71 cm의 파고분포를 나타내었다.

둘째, 파향별 해빈류 실험결과를 살펴보면 해빈류의 크기는 S파향의 파랑이 내습할 경우 49 cm/s로 가장 크고, E파향의 파랑이 유입될 경우 34 cm/s로 가장 작게 나타났다. 해빈류 방향은 5개 파향 모두 유사하게 해변에서 호안 가장자리로 이동하는 양상을 보였으며, 이는 대상해역이 심해파의 영향을 직접적으로 받는 외해역에 위치하지 않고 만내에 안쪽에 위치하고 있기 때문에 외해에서 유입되는 다양한 파들이 광안리 해변 전면으로 회절하면서 한방향으로 진입하기 때문으로 생각된다.

셋째, 해변단면변형 수치실험 결과에 따르면 호안에서부터 해안선까지의 거리(해빈폭)가 약 90 m 정도로 길게 확보되고 있어 고파랑 내습시에도 충분한 에너지 소산이 가능하기 때문에 해안선 주변 소상대(Swash zone)에서의 침식은 거의 발생하지 않는 것으로 나타났다. 중앙해빈 단면의 경우 해빈폭이 동측해빈보다 짧은 약 50 m 정도를 확보하고 있어 50년 빈도 심해파 조건에서도 동측해빈보다 소상대 부근에서만 침식이 되었을 뿐 큰 침식은 발생하지 않았다. 하지만 서측해빈 단면에서는 해빈폭이 약 30 m 수준으로 가장 짧게 나타났으며 이로 인하여 고파랑 내습시 침식이 급격히 진행되는 것으로 나타났다. 특히 소상대 부근에서는 약 8~10 m 정도 해빈이 후퇴하는 경향을 보이고 있다. 서측 해안(남천동측)은 하루에 0.5~1 cm 정도의 침식이 발생하고 있으며 동쪽 해안(민락동측)은 0.5~1 cm 정도의 퇴적이 발생하는 경향을 보인다. 따라서 해빈 침식저감을 위해 고파랑시 충분한 에너지 소산을 위한 넓은 해빈폭 확보가 필요함을 나타낸다.

결과적으로 해빈 침식은 초기에는 서서히 진행되지만, 해빈폭이 줄어들면 점차 그 침식 속도가 가속화되는 경향을 나타내게 된다. 최근의 연구결과에 의하면 충분한 해빈폭의 확보가 폭풍으로부터의 해안선 침식을 방지하는데 무척 중요하다고 보고되고 있다(Dean, 2000). 따라서 충분한 해빈폭의 확보는 고파랑에서도 백사장 침식을 저감할 수 있는 가장 좋은 대안이 될 수 있음을 나타낸다.

+ 윤한삼(부경대학교 해양산업개발연구소), E-mail: yoonhans@pknu.ac.kr, Tel: 051)629-7375

1 강태순, (주)지오시스템리서치

2 박노선, 썬이앤씨