

광양항에서의 폭풍해일 검토

김현성*·임효혁**·한동훈·김평중

Storm Surge Caused by the Typhoon in Kwangyang Port

Hyeon-Seong Kim+, Hyo-Hyuc Im++, Dong-Hoon Han++, Pyeong Joong Kim++

Abstract : The surges caused by the typhoon of Korea are analysed in Kwangyang Bay. The deviations of the high water level were 74~185cm and the maximum deviations of the water level (maximum surges) were 151~240cm in Kwangyang Bay during the typhoon. The major parameters of the maximum deviations of the water level are as follows : Analysis shows that the pressure drop increased the sea level by 43~59cm, the flood of the Sumjin River by 4~5cm and the external surge propagation and wind setup by 97~192cm.

Key words : typhoon, surge, highest high water, Kwangyang Bay

1. 서 론

광양항에서는 (주)포스코가 20여년 운영하는 광양항 검조소 등 4개 검조소의 조석 관측 자료로부터 태풍에 의한 해일고를 산정 할 수 있다. 이 중에 광양항에 직접적인 영향을 미친 태풍에 대하여 검토하고자 한다.

해일 조사연구의 궁극적인 목적이 정확한 사전 예보를 통하여 해일 피해를 최소화하는데 있다면, 우선 과거 해일에 대한 철저한 기록-조사-분석을 통하여 과학적인 해일 예보를 위한 기초 자료들을 축적하여야 할 것이다. 본 고에서는 광양만을 대상으로 태풍 통과 시의 기상, 하천수리 및 조석 자료를 정리하여 해일고와 해일 원인에 대한 초기 분석과 고조국위 극치분석 결과를 소개한다.

2. 태풍에 의한 해일

태풍 "셀마"발생시 광양만 4개 검조소의 최대 조위편차는 태풍이 순천만으로 상륙한 시점인 1987년 7월 15일 22시에 동시적으로 발생하였으며, 그 값은 151~240cm이다. 이 발생 시간은 예보 고조시의 약 2시간 전에 발생하였다 각 검조소의 고조위 편차는 74~105cm로 약 30cm 정도의 차를 보였다. 망덕 (T5)에서 105cm로 가장 크고, 광양항 (PT3)에서 74cm로 가장 작다.

태풍 "루사"는 전남 고흥반도를 통과하여 2002년 8월 31일 16시에 최대 조위편차는 156~193cm이다. 이 발생 시간은 예보 고조시의 약 1시간 후에 발생하였다 각 검조소의 고조위 편차는 150~185cm로 약 35cm 정도의 차를 보였다. 부지서측 (T2)에서 185cm로 가장 크고, 광양항 (PT3)에서 150cm로 가장 작다.

태풍 "매미"는 사천만으로 상륙한 시점인 2003년 9월 12일 20시에 최대 조위편차가 발생하였으며, 그 값은 176~196cm이다. 이 발생 시간은 예보 고조시의 약 2시간 30분 전으로서, 여수기상대에서 최저 해면기압이 나타난 10분 후이고 최대풍속이 나타난 1시간 후에 해당한다. 각 검조소의 고조위 편차는 93~108cm로 큰 차이가 없으며, 광양제철소 부지 북동 (T2)에서 108cm로 가장 크고, 망덕 (T5)에서 93cm로 가장 작다. 섬진강 하구인 망덕의 해일고가 남측보다 더 낮은 것은 섬진강 유출수가 해일고 상승에 거의 영향을 미치지 않았음을 시사한다.

3. 해일 원인 분석

태풍 통과시 광양만에 발생한 현저한 해일 현상의 원인별로 해일고에 미친 영향을 정리하면 다음과 같다.

3.1 태풍 통과시 기압 하강에 따른 해면 상승

기압이 1hPa 하강하면 해면이 0.99cm 상승한다. 태풍 셀마시 여수의 최저 해면기압은 973hPa이었고, 이 해면기압이 광양만에서도 그대로 유지되었다고 가정하면 누년 일평균 해면기압 1,016hPa과의 차이 43hPa 만큼의 기압 하강에 따른 43cm의 해면 상승이 발생한 것으로 분석된다. 태풍 루사시 최저 해면기압 960hPa로서 기압 하강에 따른 55cm의 해면 상승이 발생한 것으로 분석된다. 태풍 매미시 최저 해면기압은 956hPa로서 기압 하강에 따른 59cm의 해면 상승이 발생된다.

3.2 폭풍 해일 (강풍에 의한 연안역의 해수 총적)

폭풍에 의한 해면 상승은 풍속의 제곱과 취송거리의 곱에 비례하고 수심에 반비례한다. 태풍이 제주도를 거쳐 남해안으로 상륙하면서 S-SE 계열의 강풍에 의해 남해안쪽으로 해수의 총적이 발생하였으며, 여수에 도달한 폭풍해일파는 좁고 긴 여수해만을 통과하면서 증폭되어 광양만에 진입하였다고 보아야 할 것이다.

폭풍에 의한 해면 상승량은 광양항 (PT3)에서 97~113cm로 최소이고 상류로 가면서 T1에서 114~192cm, T2에서 123~133cm로 약간 증가하며, 섬진강 하구인 망덕 (T5)에서는 120~157cm로 다시 약간 감소한다.

3.3 섬진강 홍수에 따른 해면 상승

섬진강댐과 주암댐의 방류량, 송정의 수위 변화 및 홍수 수치모형실험 결과를 종합할 때 섬진강 홍수가 해일고에 미친 영향은 광양항 (PT3)에서 4cm이고, 광양만 북측의 세 검조소 (T1, T2, T5)에서 각각 5cm로 분석된다.

* 김현성(지오피디엠), E-mail:gkimhs@hanmail.net, Tel: 02)856-0006

** 임효혁, 한동훈, 김평중(지오피디엠)

4. 극치분석

극치분석은 연최대치와 연초과치 계열에 대하여 Gumbel-Chow, Log-normal, Weibull, Jenkinson방법을 적용하였다. 각 검조소 별로 8가지의 극치분석 결과 중 기왕고극조위의 재귀년수와 표준추정오차를 기준으로 판단할 때 연최대치에 대한 Weibull 방법의 결과가 가장 적합하다. 50년 빈도 고극조위는 PT3에서 460cm, T1과 T2에서 479cm, T5에서 484cm이다. 한편, 태풍 “매미” 통과 시 광양항 (PT3)의 실측 고극조위 460cm는 광양제철소 부지 설계시에 추정된 100년 빈도 고극조위 455cm 보다도 5cm 높은 조위이다.

5. 결 론

광양만에서는 (주)포스코가 20여년 운영하고 있는 광양항 검조소 등 4개 검조소의 조석 관측 자료로부터 태풍에 의한 해일고를 산정 하였다. 이 중에 광양만에 직접적인 영향을 미친 태풍 셀마, 루사, 매미에 대하여 검토하였다. 광양만에서의 태풍에 의한 해일고를 산정한 결과, 고조위 편차는 74~185cm이고, 최대조위편차는 151~240cm로 나타났다. 최대 조위편차를 요인별로 분석하면 기압강하에 의한 해면상승이 43~59cm, 섬진강 홍수로 인한 수위 상승이 4~5cm 그리고 외해로부터 해일파의 전파 및 강풍에 의한 해면상승이 97~192cm로 나타났다.

따라서 최대조위편차의 최대요인은 외해로부터 해일파의 전파 및 강풍에 의한 해면상승이고 그 다음으로는 기압강하에 의한 해면상승이다. 홍수로 인한 수위상승이 생각보다 적게 나타난 이유는 최고홍수위가 태풍 통과 후 수 시간 후에 발생하기 때문이다.

한편 광양항의 실측 고극조위 460cm는 광양제철소 부지 설계시에 추정된 100년 빈도 고극 조위 455cm 보다도 5cm 높은 조위이다.

참고문헌

- [1] 기상청, 홈페이지 www.kma.go.kr
- [2] 김현성, 이석우, 2004. "광양만에서의 2003년 태풍 매미에 의한 폭풍해일", 한국해양학회지 9(3), 119-129
- [3] 포항종합제철주식회사, 1983a. 광양만 광양제철소부지조성에 대한 영향, 중간보고 제5권, 조류 및 조위에 미치는 제철소부지의 영향, 예기되는 침식 및 퇴적, PAH, SOGREAH, (주)한국해양과학기술, 42p.
- [4] 포항종합제철주식회사, 1983b. 광양만-지진도 장기조석관측보고서 (1982.3-1983.2), (주)한국해양과학기술.
- [5] 포항종합제철주식회사, 1985. 광양제철소부지주변 하해조사보고서, 요약편.