

태풍에 대비한 해안침수예상도
작성방안

문 승 록 |
(주)지오시스템리서치 차장
moonsr@geosr.com



강 태 순 |
(주)지오시스템리서치 부장
kangts@geosr.com



남 수 용 |
(주)지오시스템리서치 전문이사
synam@geosr.com



임 채 호 |
국립해양조사원 사무관
lmch92@korea.kr

1. 서론

기후변화에 따른 연안재해, 특히 태풍에 대비한 해안침수예상도 작성방안에 관하여 소개하고자 한다.

지구온난화, 해수면상승 등의 기후변화 관련 용어들은 이제 우리에게 아주 익숙한 단어로 쓰이고 있다. 킬리만자로의 마지막 만년설을 보기 위해 관광객

이 모여들고 있는가 하면, 남태평양의 섬나라 투발루는 해수면상승으로 영토가 사라질 위기에 직면하고 있다. 이러한 문제는 비단 세계 다른 나라만의 문제는 아니다. 기후변화에 크게 타격을 받을 것이라 예상되는 중간그룹에 우리나라가 속해 있으며, 한반도 대기 중 이산화탄소 평균농도도 세계에서 높은 수준이다.

또한 우리나라 주변해역의 평균 해수면 온도 상승률도 지구평균 상승률의 2배로 나타나고 있으며, 해수면 상승률 또한 지구평균을 상회하고 있다. 이러한 영향에 기인하여 과거보다 강한 태풍이 향후 우리나라에 빈번하게 내습할 것으로 예측되고 있다. 최근 국내 슈퍼태풍에 관한 연구에 따르면, 미래기후에서 태풍 매미가 발생한다면 2003년 당시보다 중심기압이 20 hPa 저하된 더욱 강력한 태풍이 발생할 것으로 예측되고 있다.

2. 연안재해의 위험성

21세기 전 지구는 지구온난화에 따른 기상이변과 대규모 연안재해<그림1>에 직면하고 있다. 2004년 서남아시아의 지진해일로 많은 인명과 재산피해가 발생하여 연안재해예측 및 대피정보의 신속하고 정확한 제공이 얼마나 중요한 가를 확실히 각인시켜 주었다. 또한 2005년 미국 뉴올리언스의 허리케인 카트리나로 인한 피해는 독이나 제방 등의 구조물 보강을 통한 방재대책과 함께 재난을 미리 예측하고 예상대피로 및 행동요령을 제시하는 등의 시스템 구축을 통한 방재대책 마련의 시급성이 부각되는 계기가 되었다.



그림 1. 대규모 연안재해 피해 예시

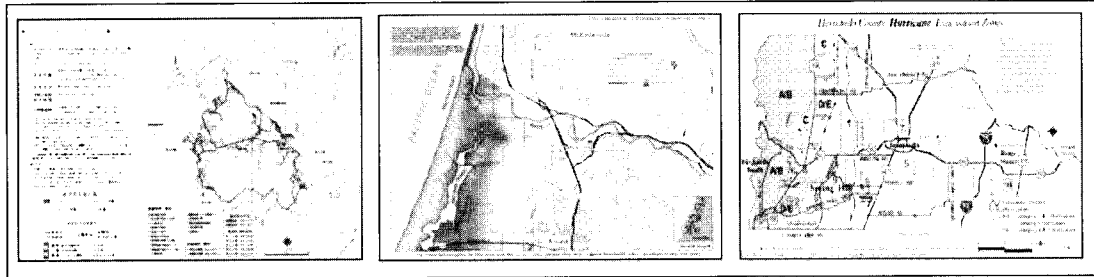


그림 2. 일본 및 미국 연안재해 위험도 예시

최근 우리나라에 영향을 주는 태풍은 매년 평균 3회 이상 내습하고 있으며, 그 강도가 점점 강해지고 있는 것으로 보고 되고 있다. 과거 우리나라에 가장 큰 피해를 준 태풍으로는 1959년 14호 태풍 사라로써 800명이상의 인명피해를 유발한 최악의 태풍으로 기록되고 있다. 또한 1997년 태풍 위니 영향으로 서해안 저지대의 대규모 침수범람으로 많은 피해가 발생하여 이듬해 침수흔적조사가 이루어졌는데, 이를 통해 우리나라 침수흔적도 및 해안침수예상도 관련 연구가 시작되는 계기가 되었다.

2000년대 들어 더욱 강한 태풍이 내습하였는데, 대표적으로 2002년 집중호우를 동반한 태풍 루사와 2003년 남해안 일대에 큰 해일을 발생시킨 태풍 매미가 있다. 이후에도 2007년 태풍 나리가 제주도를 강타하는 등 매년 태풍에 따른 피해가 전문학적으로 발생하고 있어, 태풍피해 및 해일범람 등을 예측, 저감할 수 있는 대책이 시급한 실정이다.

3. 태풍 피해에 대한 국내외 대응

지구 온난화로 인한 연안재해 피해의 심각성을 느낀 각국은 관련 대책마련에 노력을 기울이고 있다. 일본은 우리나라와 같이 매년 폭풍해일 피해가 발생하고 있으며, 지자체를 주축으로 지진해일과 폭풍해일을 연계한 위험지도를 작성하여 활용하고 있다. 특히, 일본 국토교통성 홈페이지를 통해 각 지자체에서 작성한 재해지도를 취합하여 제공하고 있다. 미국은 NOAA, FEMA, 미공병단에서 허리케인 발생에 따른 피해 예측을 위해 실시간 기상정보를 이용한 수치모의, 재해보험요율 기준 산정을 위해 다양한 모형을 적용하고 있다. 미국은 허리케인 카트리나 해일범람 피해를 계기로 해일범람예측도 정보제공정책을 시행하고 있으며, 재난발생시 대피로, 행동요령 등을 수록한 유인물 및 소책자를 홍보수단으로 활용하고 있다<그림2>.

우리나라에서도 1997년 서해안 침수범람 및 2003



그림 3. 우리나라 작성사례

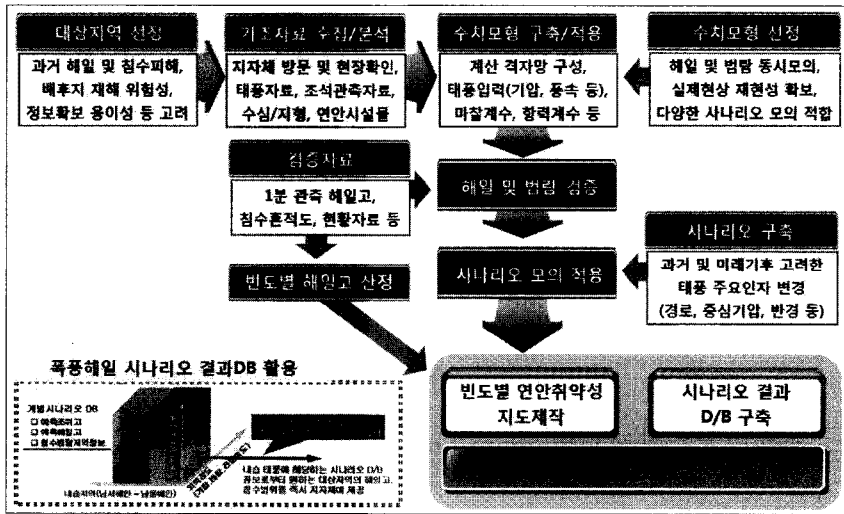


그림 4. 해안침수예상도 작성 과정

년 제14호 태풍인 매미의 대규모 피해에 따라 재해도 제작 및 작성지침 등의 개발을 위해 정부 및 연구기관을 중심으로 연구가 진행되고 있다. 초기에는 과거 침수흔적조사 및 측량성과를 이용하여 침수흔적도를 작성하는 수준이었으나, 2006년 소방방재청 고시를 통해 국토해양부와 국립해양조사원의 노력으로 해안과 해양의 동수역하가 고려된 해안침수예상도 작성을 위한 사업이 추진되고 있다<그림3>.

최근의 침수예상도 작성과 관련된 사업 이전에도 행정자치부, 방재연구소 및 관련 학회가 중심이 되어 연구개발사업이 시도된 바 있으나, 지속적인 연구에 의한 현장실용화 미진, 선행연구와의 연계부족 등 아쉬운 점이 있다. 또한 대개의 사업들이 시범사업 또

는 연구수준에서 종결되는 등 결과물에 대한 정부와 지자체의 효율적인 현업활용이 부족한 실정이며, 결과의 정확도 향상을 위해 반드시 필요한 관측시스템 및 예측시스템도 미비한 실정이다.

4. 해안침수예상도 제작 및 예측시스템 구축

앞서 언급한 문제점 개선을 위해 정부는 각 부처별로 다양한 업무를 수행하고 있으며 그 중 국립해양조사원은 올해 해안침수예상도 기본계획을 수립하고 부산과 여수지역에 해안침수예상도 시범 제작하는 노력을 기울이고 있다.

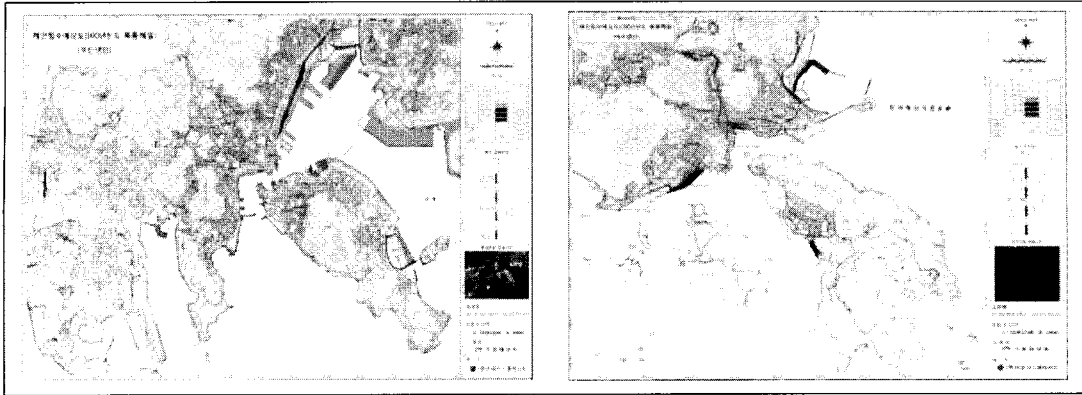


그림 5. 해안침수예상도 작성 예시

우리나라에 매년 큰 피해를 주고 있는 태풍은 그 내습경로와 강도가 매우 가변적이어서 연안에 인접해서야 진로가 확정되므로 이에 대응할 수 있는 시간이 매우 짧다. 따라서 다양한 태풍 내습 시나리오를 사전에 DB로 구축하여 연안재해를 미리 예측하고 진단하여 취약지역을 선정하고, 그에 따른 대책수립 및 신속대응을 효율적으로 수행할 수 있는 해안침수예상도 제작 및 예측시스템 구축이 매우 중요하다고 할 수 있다.

〈그림4〉는 각 태풍 및 연안재해에 따른 시나리오를 설정하고, 수치모델을 이용하여 검증, 예측하는 과정을 나타내는 순서도이다. 대상 태풍당 천 Case가 넘는 방대한 양의 침수범람 DB를 구축함으로써

특정 규모와 경로, 태풍반경을 가지는 태풍내습 시 사전에 구축해 놓은 DB와 가장 유사한 침수범람정보를 추출하여 해당 지자체 및 방재담당기관에 제공하는 것이다.

이러한 폭풍해일 시나리오별 데이터베이스를 토대로 제작·보급된 해안침수예상도〈그림5〉 및 재해예측시스템은 지방자치단체 및 관련기관의 피해예측 및 방재대책수립 정보로 활용할 수 있으며, 3차원 GIS 구축 등을 통해 방재교육 및 홍보용으로 활용이 가능하다. 또한 연안재해 정도 예측 및 진단, 취약지역 선정 및 그에 따른 대책수립 자료로 활용이 가능하며 연안정비계획, 연안관리계획 등의 정책 수립시 반영할 수 있을 것으로 기대된다. 🌀