



**심우배**  
국토연구원 연구위원  
obsim@krihs.re.kr

## 기후변화에 따른 초대형 재해발생과 대응방향



### 기후변화에 따른 초대형 재해의 발생

최근 기후변화 영향에 따른 태풍, 집중호우로 인해 전 세계 곳곳에서 과거에 유례가 드문 초대형 홍수가 발생하고 있다.

2005년 8월 허리케인 카트리나는 최상위 등급인 5등급으로 뉴올리언스를 강타하여 사망 1,300여명, 재산피해 1,000억 달러 이상의 피해를 발생시켰다. 2009년 8월 태풍 모라꼿은 4일동안 3,000mm, 24시간 최대강수량 1,500mm의 강우를 내려 많은 지역에서 홍수와 산사태로 사망 약 700여명, 재산피해 1,640억 대만달러를 발생시켰다. 2010

년 7월 파키스탄은 1929년 이래 최악의 집중호우로 인해 2,000만명의 이재민이 발생하였고, 국토의 20%가 침수되어 150억 달러의 재산피해가 발생하였다.

우리나라의 2000년대 자연재해 피해액은 1970년대 대비 약 10.4배, 1990년대 대비 약 3배 증가하였다. 2002년 8월 태풍 루사가 내습하여 강릉에 하루동안 870.5mm가 내려 사망 246명, 재산피해 약 5조1천억원의 피해가 발생하였다. 2010년 9월 21일~22일 이틀동안 서울에는 259.5mm(시간당 최대강수량 강서구 98.5mm)가 내려 광화문 일대가 침수되었고, 9천400여 가구가 침수피해를 입었



〈2005년 뉴올리언스 침수피해〉



〈2009년 대만 침수피해〉

다. 2011년 7월26일~28일까지 3일 동안 동두천 664mm, 서울 546mm(시간당 최대강수량 경기도 광주 99.5mm, 서울시 관악구 94mm)가 내려 강남대로, 올림픽대로 등이 침수되고, 우면산 산사태로 많은 피해가 발생하였으며, 경기도 곤지암천, 연천군 신천이 범람하였다.

### 기후변화 대비 새로운 방재 패러다임, 토탈방재

기후변화는 이제 일상화 되고 있으며, 재해는 초대형화 되고 있다. 하천, 하수도 등 개별 방재대책, 구조물적 대책만으로는 기후변화에 대응하기에 한계가 있다. 이제는 새로운 방재 패러다임이 필요하다.

기후변화로 초대형화 되고 있는 재해에 대응하여 도시차원에서 종합적 대응을 통해 재해위험을 분산시켜야 한다. 즉 “토탈방재시스템”을 구축해야 한다. 축구에서 전원공격, 전원수비 전략인 토탈사커와 같이 이제는 기후변화에 대비하기 위해 하천, 하수도 뿐만아니라 토지이용-공원/녹지/광장/도로

(기반시설)-단지조성-건축물 등 도시의 모든 구성요소가 연계하여 함께 대응하는 토탈방재로 전환해야 한다.

### 토탈방재시스템 구축방향

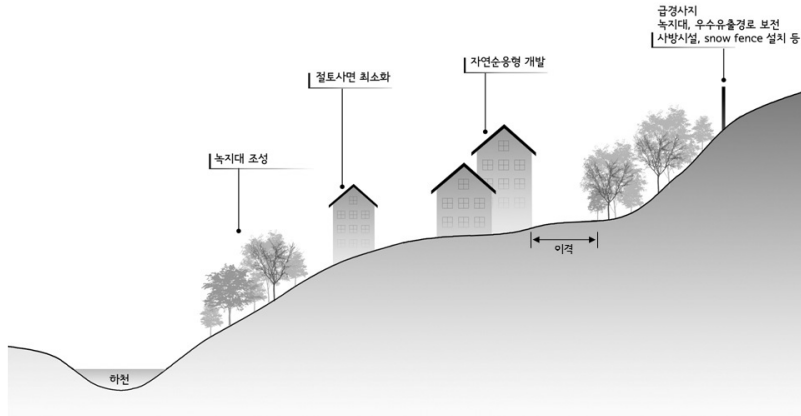
기후변화에 대비한 토탈방재시스템을 구축하기 위해서는 먼저, 재해 취약성 평가를 통해 도시의 재해취약지역을 도출하고, 재해취약지역에 대한 계획적이고 종합적인 관리방안을 마련해야 한다. 도시계획 및 개발사업 추진시 재해취약지역을 고려하여 토지이용계획, 교통계획, 공원/녹지계획 등 모든 부문별 계획을 수립해야 한다.

재해취약지역은 개발보다는 보전을 원칙으로 하되, 개발로 인한 편익이 높은 경우 하천변 저지대 상습침수지역은 수피제방을 조성하거나 소규모 지역은 이주대책을 시행한다. 하천변, 해안변, 급경사지 주변지역 등 재해취약지역은 적정공간을 이격(set-back)하여 재해위험을 근원적으로 방지하도록 하며, 이격된 공간은 공원, 숲 등 공공공간으로 활용토록 한다.



〈도시의 토탈방재시스템 예시〉

리뷰



〈산간지역의 토탈방재시스템 예시〉

공원/녹지, 광장, 도로 등은 본연의 기능 외에 우수저류 및 침투기능을 부여하고, 단지조성시에는 생태수로, 생태저류지 등 저영향개발(Low Impact Development)기법을 적용하여 도시 지표면의 우수 저류, 침투기능을 높혀 개발이전의 물순환시스템을 구축하도록 한다. 상습침수지역 내 건축물은 필로티 구조로 설계하고, 지붕 및 벽면 녹화 등을 통해 도시의 온도를 낮추어 열섬현상을 완화하도록 한다.

또한, 해안, 산간 등 지역특성을 고려한 토탈방재시스템을 구축한다. 해안지역은 해수면 상승, 해일 등에 취약한 지역을 중심으로 방조제를 높이고, 방풍림 등 해안 방재림을 조성하여 완충공간을 확보하며, 연안지역을 이격하여 개발하거나 토지이용을 제한한다. 침수위험이 높은 기존 해안면 및 하구역은 건축물의 신·개축을 제한하고, 필로티 구조의 건축물을 조성하며, 장기적으로는 건축물의 이전을 통해 오픈스페이스 확보 등 토지이용 전환을 모색한다.

산간지역은 급경사지가 많기 때문에 산사태 위험을 고려하여 절토사면을 최소화하도록 자연순응형 개발을 하면서 토탈방재시스템을 구축한다. 자연순응형 개발이란 아래쪽에선 2층이지만 위쪽에서

보면 1층인 구조로 보이는 개발방식이다. 산간지역은 특히 우수유출경로를 보전하여 홍수시 물의 흐름을 방해하지 않도록 하고, 적절한 사방시설을 설치하며, 산지로부터 일정공간을 이격하여 개발하거나 토지이용을 제한한다.

맺음말

기후변화에 대비하기 위해서는 하천, 하수도 등 전통적인 방재시설과 병행하여 도시의 곳곳에서, 모든 시설물을 활용한 토탈방재로 전환해야 한다. 토탈방재는 지금 당장 시작해야 한다. 공원/녹지 정비사업, 도로정비사업, 가로수정비사업, 보도블럭 교체사업 등이 예정되어 있다면 여기에 우수 저류, 침투 등의 방재기능을 부여하도록 하자. 거창하게 하지 않더라도 오목하게만 만들어 놓으면 물이 고인다. 지금 고민하지 않고 실행하지 않으면, 매년 반복적인 피해를 벗어날 수 없다.

참고문헌

심우배 외, 2009, 2010, 기후변화에 안전한 재해 통합대응 도시 구축방안 연구(I, II), 국토연구원