

여름철 자연재해와 예방대책

김진영

(행정자치부 재해대책담당)

1. 머리말

재해 또는 재난이란 용어는 상당히 다양한 의미로 사용되고 있다. 특히 이를 발생케 하는 원인을 중심으로 천재인 자연현상에 의한 자연재해(natural disaster)와 인위적 요인에 의해 발생하는 인위재해(man-made disaster)로 분류할 수 있다. 따라서 재해의 개념을 정의하면 자연적 또는 인위적 원인으로 생활환경이 급작스럽게 변화하거나 그 영향으로 인하여 인간의 생명과 재산에 많은 피해를 주는 현상이라고 할 수 있다.

이중 자연재해는 홍수, 한발, 폭설, 태풍 등의 자연력에 의해서 우리네 삶이 받는 위해를 의미한다. 재해를 가져오는 자연력은 때로는 우리의 노력 여하에 따라 어느 정도 극복될 수도 있으나 일반적으로 인간의 능력에 비하여 거대하므로 유사 이래로 모든 국가는 정도의 차이는 있지만 재해로부터 피해를 최소화하기 위해 부단한 노력을 경주하여 왔다. 따라서 방재의 역사 역시 인류역사와 더불어 발전되어 왔으며 자연의 도전(challenge)이 커질수록 이에 대한 반응(response)으로 예방과 대응방법에 관한 기술도 꾸준히 연구·발전시켜왔다.

우리 나라는 해방 이후 근대화 과정에서 산림녹화사업, 다목적 댐 건설, 하천개·보수사업, 배수장 건설, 농업용수 시설의 확충 등을 통하여 자연재해 특히, 홍수로부터의 피해를 경감시키고자 꾸준한

노력을 기울인 결과 재해의 상대적 감소에는 큰 성과를 이룩하였다. 그럼에도 불구하고 최근에는 세계적으로 기상이변 현상의 빈발과 함께 재해양상도 점차 다양화, 대형화되고 있으며 또한 소득증대에 따른 주민의 삶의 질 향상을 위한 안전의식 욕구가 강하게 표출되고 있는 등 방재정책의 전환이 요구되고 있는 실정이다.

2. 재해발생 요인

가. 자연적요인

우리 나라가 풍수해로 매년 막대한 피해를 입고 있는 것은 지리적으로 3면이 바다로 둘러 쌓여 있고 대륙성 기후와 해양성 기후의 교차점에 위치함으로써 다우지역에 속하고, 북태평양지역에서 발생하는 태풍진로의 영향권 내에 위치하여 매년 2~3회에 걸쳐 태풍의 영향을 받고 있고, 농작물의 결실기인 6월 중순부터 9월 중순사이에 연평균 강수량의 2/3인 760mm정도가 이 기간 중에 편중되어 내리고 있기 때문이다.

지형적으로는 국토의 60%가 산지인 동고서저(東高西低)의 지형으로 유로연장(流路延長)이 짧고 급경사를 이루고 있어 수원함양기능과 토양보전기능이 약하여 유출이 단기간 내에 일어나며 산지 및 산림지대의 지질상태가 대부분 화강암과 편마암

으로 구성되어 피복도가 풍화, 침식 등으로 산사태를 유발하거나 하천 유사량을 증가시켜 하상의 상승원인이 되어 홍수범람을 일으킨다.

나. 사회적 요인

재해발생의 사회적 요인은 인구의 도시집중과 이로 인한 토지수요의 급증으로 재해에 취약한 도시 하천주변, 저지대 및 급경사지 등이 개발되고 방재 개념을 고려하지 않고 수립한 도시계획 및 토지 이용계획 등이 재해의 확대요인으로 되어 있고, 방재 기술 및 행정의 연구가 소홀히 취급되거나 부족한 실정에 있다.

또한 과도한 개발과 도시화로 유출이 증가되고 첨두홍수량(peak discharge)이 크게 늘어나고 있으며 유출이 짧은 시간에 이루어지는 등 급속한 개발로 인한 재해발생 잠재력이 크게 늘어나고 있다고 볼 수 있다.

3. 재해발생 추이

가. 피해 원인별

우리 나라 최근 10년간(1988~1997) 피해발생 원인을 분석한 결과 풍수해는 총 244회로서 호우로

인한 피해는 34%, 태풍에 기인한 피해가 7%, 강한 저기압으로 인한 폭풍피해가 39%를 차지하는 등 이와 같은 3가지 요인에 의한 피해가 전체피해의 80%를 점하고 있다.

또한 근래에 와서는 국지적인 집중호우, 태풍, 해일 등 이상기후 현상에 의한 피해가 주종을 이루고 있다. 이처럼 자연재해는 해가 갈수록 그 양상이 다양해지고 있을 뿐만 아니라 급격한 도시의 팽창과 각종 산업시설의 단지화로 유수지 등의 감소는 물론 유출증가로 피해는 점차 대형화되어 가는 추세에 있다.

나. 피해발생 기간별

재해발생기간을 매월 상순, 중순, 하순으로 구분하여 분석한 결과, 장마가 시작되는 6월 하순부터 우기가 끝나는 9월 초순사이 전체의 91%에 해당하는 피해가 이 기간에 집중적으로 발생하는 것으로 나타났다. 이는 호우 및 태풍이 하절기에 집중적으로 발생되기 때문인 것으로 생각된다.

호우피해는 6월부터 발생하기 시작하여 7월 하순에 35.6%, 8월 하순과 9월 초순사이에 33.6%가 발생하여 동기간이 가장 취약한 기간임을 알 수 있으며 9월 이후에는 거의 피해가 발생하지 않는 것으로 나타나고 있다.

〈최근 10년간 원인별 피해발생수〉

구 분	계	호 우	태 풍	폭 풍	폭 설	우 박	해 일	기 타
계(회)	244	84	16	95	12	20	6	11
연평균	24	8	1	10	1	2	1	1
구성비(%)	100	34	7	39	5	8	2	5

〈연대별 피해발생 현황〉

(단위:역원)

구 분	60년대(63~69)	70년대(70~79)	80년대(80~89)	90년대(90~97)
인 명	1,992	3,303	2,850	951
재 산	A	602	3,618	27,672
	B	7,226	14,114	37,909

A: 당해년도 가격 B: 97년 환산가격

태풍피해는 주로 7월 중순에 33.5%, 8월 하순에 45.4%가 발생한 것으로 나타나고 있으며 대부분의 피해도 이 기간에 발생한다. 예외적으로 9월중에도 태풍피해가 발생하기도 하지만 대체로 9월 이후에는 피해가 발생하지 않는 것으로 나타났다.

4. 여름철 대비사항

자연재해를 줄이기 위해서는 정부차원의 노력도 중요하지만 무엇보다도 국민 각자가 유비무환의 자세로 자기집 주변을 둘러보고 위험한 곳은 보수하는 등 방재의식을 생활화하는 것이 재해를 예방하는 최첩경이라고 생각한다.

재해를 인력으로 완전히 막기는 어렵지만 사전준비 정도에 따라 그 피해를 최소화 할 수 있기 때문에 사전대비가 그만큼 중요하다고 할 수 있다. 다가오는 여름철 우기에 대비하여 각 기관이나 가정에서는 다음사항을 유의하여 재해피해가 가장 적은 한해가 될 수 있도록 적극 협조하여 주시기 바란다.

- 우선 자기가 살고 있는 곳이 수해 상습지구인지 고립 위험지구인지 알아 놓아야 한다. 지류 하천범람 우려지구인지 산사태 우려지구인지도 사전에 알아야 한다.
- 각 가정에서 대비할 사항
 - 집과 주변에 비가 새거나 무너질 곳이 없는지

점검하고, 낡은 지붕은 비닐 등으로 단단히 덮고 묶어서 폭풍우에 날아가지 않도록 해야 하겠다.

- 특히, 오래된 축대와 담은 무너질 우려가 많으므로 이상여부를 점검한 뒤 위험하다고 판단되는 곳은 표지판을 설치하고 접근을 하지 못하도록 하여야 하며, 하수구는 막힌 곳을 확인하여 뚫어 놓아야 한다.

- 양수기와 손전 등, 비상식량, 식수, 비닐봉지 등은 필수 준비물이므로 항상 비축하여야 한다.
- 태풍이 닥치거나 비가 많이 올 때는 노약자, 어린이는 가급적 외출을 자제하여야 한다.

○ 다음은 상습침수지역의 대비사항

- 대피로와 대피장소, 헬기장 등을 미리 알아 놓고 가까운 동사무소나 파출소 등 행정기관의 전화번호와 이웃간 전화번호 등 비상연락망을 알아 놓아야 한다.

○ 농촌지역에서는

- 농경지 배수로 정비는 물론 비닐하우스 시설과 가건물 등이 무너지지 않도록 버팀목을 설치하여야 하고, 무리하게 물꼬를 트려고 하천급류를 건너지 말아야 하겠다.

○ 어촌지역에서는

- 높은 파도와 바람에 취약한 수산증·양식 시설과 어망·어구시설을 철거하거나 보강토록 하고
- 조업중인 선박이나 어선에서는 라디오를 계속 청취하여 기상변화에 신속 대처하여야 하겠으

며,

- 소형어선은 가급적 육지로 인양하고 항내 대피중일때는 결박을 단단히 하고 안전한 곳으로 신속히 대피한다.

○ 산간지역에서는

- 산사태가 날 위험이 있는 곳을 살펴 접근을 하지 못하도록 위험표지판을 설치해 놓아야 하고,
- 집중호우가 2~3일 계속 내릴 때는 주변 사람까지도 일시 대피하여야 한다.



- 야영중이거나 해수욕, 낚시를 할 경우에는 라디오나 핸드폰 휴대를 생활화하고 방송을 듣는 것을 습관화하여 기상이 악화되면 신속히 안전한 장소로 대피해야 한다.
- 또한 각종 공사장에서는 배수시설 및 양수기 등 응급대책에 필요한 자재와 장비를 비축하고 사전점검을 통해 안전사고를 막는 것이 중요하고 특히, 물의 흐름을 막을 수 있는 장애물은 치워야 한다.
- 지난 지하철 7호선 사고를 교훈 삼아 하천과 인접한 공사장은 특별수방대책을 강구, 기상악화에 항시 대비하는 자세가 필요하다.

5. 재해경감대책 방향

가. 사업계획수립시 수문학적 특성분석 의무화

도시개발사업은 홍수위 상승요인을 제공하는 개발사업과 유출량을 증가시키는 개발사업으로 구분할 수 있다. 이중 유출량을 증가시키는 사업은 해당 사업이 시행되는 유역의 특성에 따라 유출량이 변화되므로 이에 대한 사항이 반드시 언급되어야 한다.

수문학적으로 유출량을 변화시키는 현상은 해당 지역의 강우특성, 유역의 지형, 유역의 지질상태 등에 의해 영향을 받는다.

강우특성이란 지역에 따라 강우의 시간적 분포나 양적으로 변화하는 것을 의미하며, 우리 나라와 같이 산지가 많은 지역은 매우 인접한 지역이라도 강우특성이 다르다.

일반적으로 해당지역의 대표적 강우특성을 나타내는 기법은 확률강우량의 산정이라고 생각되며, 또한 강우가 지표면에 도달하면 그 일부가 토양 내로 침투, 포화된 후 나머지 부분이 유출되므로 토양의 성질 즉, 침투가 잘되는 사력질 토양과 침투가 잘 되지 않는 점토질 토양의 구성비가 유출량에 영향

을 준다.

또한 개발사업지구내의 자연녹지와 불투수성 포장면적의 구성비도 유출량에 변화를 주기 때문에 이에 대한 고려사항이 수문학적 특성분석에 포함되어야 할 것이다.

나. 저제임시저류지 설치 의무화

도시지역에서 소규모 개발사업 수립시 도시재해에 미치는 영향을 무시하고 개발되는 사례를 흔히 볼 수 있다. 그러나 소규모 개발사업이 다수로 시행되어 이에 의한 유출증가량이 유역전체로 산정하면 기존 하수소통력을 초과하여 침수될 가능성도 있다.

따라서 도시재해를 줄이기 위해서는 개발대상 유역의 하수배수능력을 검토하여 개발행위의 계획면적에 따라 증가되는 소량의 유출량도 침투유량이 유하되는 시각에 함께 하수도로 유입되지 않고, 임시로 저류시킬 수 있는 저류지를 설치하도록 하는 것이 바람직하다.

이러한 임시저류지 시설설치 의무화 규정은 미국, 일본 등과 같은 선진국에서는 이미 시행되고 있는 규정으로, 유역전반에 걸친 치수대책의 근간이 되고 있음을 간과해서는 안된다.

다. 도시배수문의 2중 수문화

서울특별시의 경우를 보면 한강 외수위 상승시 도시 내 내수배제 지연 및 외수유입으로 저지대 침수가 상습적으로 일어났었다. 홍수시 외수위의 상승은 배수문에 급격한 수압 상승을 초래하고 이는 배수문의 고장 및 파손으로 이어져 하천연안 저지대 가옥 침수·파손 등으로 엄청난 재산피해와 인명 손실이 뒤따랐다.

이에 대한 대응방안으로 서울시는 관내 배수문에 대한 일제조사하여 수리안전상 문제가 제기된 배수문에 대하여는 안전도 및 타당성 검토후 노후수문 교체, 부적정 수문이전 및 한강분류 수문의 2중수문

설치 등 배수문 보강공사를 지속적으로 추진함으로써 '91년부터 현재까지 피해가 발생하지 않았다. 서울시는 앞으로 중랑천 등 지류하천에까지 수문 2중화 설치를 확대할 계획이므로 이 공사가 마무리되면 하천연안 저지대는 침수피해로부터 안전할 것으로 판단된다.

특히, 배수펌프장에 설치된 수문에 이물질이나 기타 장애물이 낄 경우 수문개폐에 문제가 발생, 외수가 역류하여 내수침수를 가중시키고 있음을 볼 때 수문 2중화는 치수 안정상 꼭 필요하다고 본다.

따라서 큰 강을 끼고 있는 도시에서는 외수의 침입을 방지하고 홍수시 하천수위 상승에 따른 배수문의 급격한 수압증가로 배수문 고장 및 파손방지를 위한 2중 수문 등 특별관리가 요구되고 있다.

라. 우수지 확충 및 용도제한 강화

도시는 대부분이 큰 하천을 끼고 있으며 모든 하수관망이 하천으로 연결되어 있어 하천수위가 상승하면 내수배제를 위하여 우수지로 유입된 빗물을 기계에 의해 배수토록 되어 있는 시스템을 갖고 있다.

우리 나라 도시하천은 하천유황 변동정도를 표시하는 지표인 하상계수가 대체로 300(한강 1:393, 낙동강 1:372)을 넘어 주요외국하천(영국 템즈강 1:8, 독일 라인강 1:14, 프랑스 세느강 1:23, 중국 양자강 1:22)에 비해 대단히 불안정하다.

이와 같은 우리 나라 도시하천의 특성을 감안하여 우수를 저류하고 홍수조절 효과를 제고하는 것이 이수·치수의 근간이 되어 왔으나 댐건설은 주춤하고 있고 기존 우수지도 주차장, 도로 등으로 잠식되고 있어 매년 반복적인 홍수와 가뭄피해를 입고 있는 것을 안타깝게 생각한다.

어느 한 공무원의 잘못된 인식과 일시적인 착오로 도시방재정책이 잘못되어서는 안되겠다. 그렇지 않아도 도시 녹지공간과 근린공원이 절대 부족한 우리 나라 여건으로서는 우수지를 지속적으로 확대

합은 물론 기존 우수지를 친수성을 높일 수 있는 호수나 늪지로 보존하여 물 부족에 대비한 지하수 확보 및 시민들의 휴식공간으로 제공하여야겠다.

도시재해가 외수범람이 아닌 내수침수인 점을 고려할 때 도시 침수피해 예방과 도시 내 수변공간을 확보하는 차원에서라도 도시와 우수지는 공존하여야 된다는 인식과 정책적 배려가 요망된다.

6. 맺는 말

일본 관서 대지진, 성수대교·삼풍백화점 붕괴, 씨프린스호 기름유출사고 등 최근 국내외적으로 대형 재난 및 사고가 국민들을 불안하게 했던 적이 있다. 이런 일련의 대형사고는 사회전반에 걸친 안전불감증에서 파생하였다고 해도 틀린 말이 아니다.

앞서 언급한 대책들 이외에도 국민의 안전문화의식 제고를 위한 노력이 시급하다고 하겠다. 이를 위해서는 정부가 앞장서서 첫째, 각급 교육과정에 안전문화에 관한 내용이 전무한 실정임을 감안하여 유치원 과정에서부터 대학교 과정에 이르기까지 안전 및 질서의식에 대한 내용을 교과과정에 수록하고 교육하며 둘째, 안전문화 정착을 위한 유관기관별 협의체 구성 및 실천강령을 작성하고 전국민에게 홍보를 통하여 파급하는 등 안전문화의식 전개 운동 추진 분위기를 조성하여야 할 것이다.

곧 닥쳐올 여름철 우기에 대비 우리의 손길이 필요한 부분이 생활주변에 다양한 형태로 기다리고 있다. 재해를 예방하는 것은 정부나 공공단체의 힘만으로는 절대 부족한 실정이다. 따라서 국민들의 슬기로운 지혜와 적극적인 자세가 요망된다.

재해예방은 오직 사전예방이기에 국민모두가 재해를 막겠다는 굳은 의지와 노력을 결집할 때 재해로부터 우리의 생명과 재산을 지킬 수 있다고 생각하며 금년은 다른 어느 해보다도 재해피해가 가장 작은 한해가 될 수 있기를 바라마지 않는다.☹