

도시계획 및 도시개발현황과 수방대책

장 동 규 (건설교통부 주택도시국장)

1. 도시화와 도시안전

우리나라의 도시화율은 1960년에는 39.1%에 불과하였으나 1998년 현재 87.5%¹⁾로서 우리 국민 100명중 88명이 도시에 거주하는 본격적인 도시화 시대를 맞이하고 있다. 또한 도시화의 진전에 따라 도시수도 꾸준히 증가하여 1960년에 27개에 불과하던 시급 도시가 1996년말 현재 78개로 늘어나고 도시계획구역도 시·읍·면급을 포함하여 1960년 이후 55개에서 561개로 10배 이상 늘어났다.

우리 나라는 도시지역이 전 국토 면적에서 차지하는 비율은 15% 정도에 불과한데 비해 전국민의 87% 이상이 도시지역에 거주하고 있다. 더구나 도시 지역 인구중 77% 이상이 수도권을 포함한 8대 도시에 거주하고 있다. 즉, 매우 협소한 지역에 인구와 산업이 밀집해 있는 것이다.

도시화는 주민의 소득수준을 높이고 주거공간을 제공하는데 기여하기도 했지만 그 이면에는 양위주의 성장으로 인해 첫째, 녹지지역이나 개발제한구역과 같은 오픈스페이스의 개발, 둘째, 수용능력(carrying capacity)을 고려하지 않은 고밀도의 재개발이나 재건축, 셋째, 농촌지역의 비체계적 개발 등 문제점을 가져오기도 했다.

이러한 문제점은 하나의 도시가 장기적으로 지속가능하게 성장하게 하는데도 지장을 초래할 뿐만 아니라 각종 재해에 대처할 능력을 감소시키고 있다. 도시에서의 방재의 문제는 인구 및 시설의 집적도가 높기

때문에 특히 중요시되며, 도시개발의 방향을 제시하는 도시계획에서는 도시안전과 관련하여 방재계획을 중요하게 고려하도록 도시계획법에서 규정하고 있다.

2. 수재해의 원인과 사례

1) 자연조건과 수해

우리나라는 지진이나 해일 등 다른 형태의 재해보다는 물과 관련된 재해가 주로 문제가 되고 있다. 우리나라 수해를 년간으로 볼 때 6~9월까지의 장마철이나 태풍기에 집중되어 이때 많은 집중호우를 초래한다. 특히 도시화의 진전에 따라 토지의 개발이 이루어짐으로써 수재해가 발생하는 자연조건은 유형별로 크게 다음 세 가지로 나누어 볼 수 있다.²⁾

① 우수저류능력의 저하

산림이나 초지에서는 나무가지, 나뭇잎퇴적층, 움푹 패인곳 등에 다량의 빗물이 보유되고 밭에는 밭이랑사이에 우수가 저류된다. 논은 얇은 저수지의 역할을 한다. 농지가 택지나 시설용지로 전용될 경우 유역의 우수저류력은 크게 저하된다.

② 불투수성 토지의 증가

도로·주차장 및 각종 불투수성 시설물이나 건축물이 늘어날 경우 우수는 침투하지 않거나 침투하기 어려운 땅이 된다. 토양으로 침투한 빗물은 장기간 토지내에 저장되어 자연적인 댐으로서 역할하고 있

1) 建設交通部 1999.12, '98 都市計畵現況
2) 崔榮博, 都市와 水害, 都市問題, 1986.3. pp. 46-47.

으나 불투수성 토지의 증가에 따라 토양의 우수저류 기능을 저하시키고 있다.

③ 지표면의 조밀도 감소

토지의 형질변경, 도로건설과 노면포장, 하수로 등의 정비는 우수류의 유하저항인 표면조도를 감소시킨다. 구릉의 산림지가 택지가 되면 사면의 조도는 1/100로 격감된다. 이와 같은 지표면의 상태변화에 따라 유출율(강우량과 유출량의 비)은 증가하고 홍수 도달속도가 단축되어 같은 우량이라 할 때 출수의 피이크 유량은 시가화 되기 전에 비해 증대한다. 홍수의 위험이 큰 저습지는 지가가 낮아 불량주택이 밀집하고 있어 상습수해의 원인이 된다. 시가화로 인해 도시의 지가가 높아져 하천개수비용을 증가시켜 하천정비의 진행을 늦추게 하기도 한다.

2) 우리 나라의 수재해 사례

우리 나라는 지형특성상 임야가 3분의 2이상을 차지하고 있고 산지 및 삼림지대의 지질상태가 화강암과 편마암으로 구성되어 피복도가 낮고 수분의 함유능력이 작아서 산사태의 위험이 크다.

그동안 주요 수재해 사례를 보면 1925년에 을축년 대홍수가 있었고, 1980년 이후 무려 8차례에 걸친 대형홍수를 겪은 바 있으며 조그마한 사고는 매년 발생하고 있는 실정이다.³⁾ 특히 기상이변으로 인해 최근에는 겨울에도 많은 비가 내리는 경우도 종종 발생하고 있는 점을 감안할 때 수재해 예방대책은 계절과 관계없이 필요한 실정이다. 최근 발생한 주요한 수해사례를 보면 표 1.과 같다.⁴⁾

3. 도시계획과 수방대책

도시계획적 측면에서의 도시방재의 목적은 도시에서 발생할 수 있는 여러 가지 재해를 예측하고 그 피해를 최소화하기 위한 것이며, 도시내에 잠재하고 있

표 1. 연도별 수재해 발생사례

발생연도	발생기간	발생지역	이재민수(명)
1990	9. 9~9.12	서울, 경기, 강원, 충북	187,265
1995	8.19~8.30	경기, 강원, 충남, 충북	24,146
1987	7.21~7.23	중부	50,472
1996	7.26~7.28	경기, 강원	16,933
1989	7.25~7.27	서울, 부산, 대구, 인천	54,041

는 재해요인을 방재차원에서 접근하여 안전도를 높이는 한편 쾌적한 환경을 창출하려는 데 있다.⁵⁾

우리나라 도시지역의 경우 수재가 일어나기 쉬운 임해지대나 하천연안평야의 저지대에 도시가 형성되어 있으며, 급격한 도시화로 인하여 도시내 하천 주변, 급경사지 등 수재에 취약한 지역에도 인구가 밀집되어 있다. 또한 시가지가 확대되고 산업시설이 단지화됨으로써 유출계수가 크게 되어 유출집중현상이 심화된데다 도시수해방지사설이 부족하고 유지관리가 부실하여 수재해의 피해가 더욱 커지고 있다.⁶⁾ 따라서 도시의 계획과 관리차원에서 종합적인 수방대책을 마련하는 것이 필요하다.

수방대책은 개별도시차원에서 필요하지만 생활권이 점차 광역화됨에 따라 수 개의 도시가 공동으로 대응할 필요성이 점차 커지고 있다. 1999년에 마련된 광역도시계획수립지침과 친환경적도시기본계획수립지침에서는 방재계획을 부문별 계획으로 포함시키도록 의무화하였으며 주요내용은 다음 표와 같다.

특히 광역도시계획에 의해 환경평가결과 보전가치가 낮은 지역을 위주로 개발제한구역의 조정가능지역을 설정하되 하류지역의 홍수가가능성이 매우 높은 지역이나 상습침수지역 등 재해가 빈발하는 지역은 개발제한구역에서 조정하지 않도록 하였다. 이와 같이 재해의 위험이 높은 지역에서의 개발을 억제하는 방법은 수해방지에 있어서는 가장 효과적인 방법중 하나일 수 있으나 도시의 가용토지부족과 이에 따른 개발압력의 증대로 인하여 점차 개발지로 변모되고 있으며 이러한 현상이 도시내 고밀도 주거지역의 수해피해를 증대시키는 원인의 하나가 되고 있다.

3) 大韓國土都市計劃學會, 都市情報, 1998.10. pp. 5-7.
 4) 大韓國土都市計劃學會, 都市의 計劃과 管理⑤, 2000.2, p. 309의 표를 다시 작성함.
 5) 大韓國土都市計劃學會, 都市計劃論, 1998.2. p. 642.
 6) 大韓國土都市計劃學會, 都市의 計劃과 管理⑤, 2000.2. pp. 313-314.

표 2. 광역도시계획 및 도시기본계획과 방재계획

구 분	주 요 내 용
광역도시계획	(1) 광역도시권이 가지고 있는 도시방재상 취약점을 분석 정리하고 대책방안을 제시 (2) 해안·하천·지천 등은 홍수예방등 방재기능을 확보하면서 친환경적인 수변공간으로서 이용가능성을 검토 (3) 구릉지성 산림은 도시화에정용지에서 제외하는 것을 원칙으로 하되, 불가피하게 지정할 때에는 「최소한의 개발, 최대한의 보전」 원칙에 따라 개발방향을 제시해야 한다. 이 경우 구릉지 개발시 예측되는 재해취약오소에 대한 대책을 제시 (4) 수변공간의 개발 및 녹지확충은 방재기능도 함께 고려하여 검토 (5) 상습수해지역 등 재해가 빈발하는 지역은 가급적 보전용도를 부여하고 이미 개발용도로 지정된 경우 대체지정하는 방안을 적극 강구하되, 저지대는 유수지로 지정하는 방안 등을 검토 (6) 도시방재를 위한 사업은 투자의 우선순위를 높게 책정
도시기본계획	(1) 방수·방화·방조·방풍 등 도시재해방지계획과 피해발생시에 대비한 방재계획을 수립 (2) 도시시설 및 토지이용체계는 도시방호에 능동적이고 비상시의 피해를 극소화하도록 계획 (3) 상습침수지역 등 재해가 빈발하는 지역에 대하여는 가급적 시가화에정용지로서의 용도지정을 억제. 상습침수지역을 시가화에정용지로 부여할 때에는 집중호우에 의한 배수구역에서 충분한 우수를 저류할 수 있는 유수지를 확보하거나, 충분한 녹지를 확보하여 도시내 담수능력을 배양하도록 하는 등 재해에 대한 예방대책을 수립하며 재해가 빈발하는 도시는 재해예방대책을 구체적으로 제시 (4) 도시내 각종 건축물설치시 우수가 침수가 용이하도록 투수성 포장재를 사용하여 담수능력을 배양토록 하는 방안을 검토 (5) 인구밀도, 이용인구수, 교통량 등에 따른 방재시설물의 최소설치기준을 마련하고 동시에 각 방재시설에 대한 정기적인 보수 및 관리체계를 확립하는등 재해발생시 활용계획을 수립

표 3. 재해예방을 위한 도시계획수단

구 분	도시계획수단
용도지역·구역	녹지지역(자연녹지지역, 보전녹지지역, 생산녹지지역) 방재지구 개발제한구역, 시가화조정구역
도시기반시설	하천, 유수지, 저수지, 방화설비, 방풍설비, 방수설비, 사방설비, 방조설비

한편, 개발제한구역, 녹지지역 등의 용도지역과 공원, 하천 등 도시기반시설은 위에서 살펴본 수재해를 예방할 수 있는 각종 개발행위를 억제하는데 기여한다고 할 수 있다. 직간접적으로 수재해를 예방할 수 있는 도시계획수단은 표 3.과 같다. 도시계획시설의 설치를 통한 수해방지기법은 앞서서 언급한 소극적인 방법보다는 공공에 의한 재원투입 및 관리체계의 확립을 통해 시행된다는 의미에서 보다 적극적인 방법이라 할 수 있다.

종래까지 채용되어온 도시내 수해방지기법은 빗물 펌프장과 같이 도시개발에 따라 저하된 유역내 우수 저류기능을 보강하고 지표면의 우수저항감소에 의한 유달시간 단축을 보완하여 시가지의 수위를 적정하게 유지하기 위한 기법이 주였다. 그러나 도시의 생태기능강화와 지하수 함양기능의 확대 등 도시토지의 친환경적 이용을 고려할 때 우수저수기능의 확보

와 우수침투기능의 보강을 위한 적극적인 도시방재 기법의 활용이 매우 절실한 실정이다. 이러한 방법의 대표적인 것으로서는 공원내 연못을 확대설치한다든지, 주차장·운동장 등에 턱을 만들어 일시적으로 우수를 저장하는 방법이 있다. 이와 같은 방법을 적절히 활용하면 자연상태보다 더 양호한 우수저류효과를 거둘 수 있을 것이다.

4. 수재해의 도시계획적 대응방안

1) 정교한 기초조사

수재해의 예방과 대책을 강구하기 위해서는 우선 정교한 기초자료조사가 선행되어야 한다. 1998년 개발제한구역에 대한 환경평가를 실시하면서 산사태 위험도 및 상습침수지(기침수지역, 침수우려지역, 재해위험지구)를 조사하여 개발제한구역조정업무에 반영하고자 하였으나 지자체별 편차가 심하고 객관적 기준이 제시되지 않아 적용하지 못한 예가 있다.⁷⁾ 따라서 앞으로는 객관성을 높일 수 있도록 지자체별로 표준화된 조사요령과 조사자료의 축적이 필요할 것으로 본다.

또한 수재해와 관련된 자료는 하천주변의 건축, 하

7) 건설교통부, 개발제한구역 제도개선을 위한 환경평가기준 연구, 1999. pp. 208-209.

상의 정비, 평균강우량의 변화 등 관련변수의 변화에 따라 수시로 변할 수 있으므로 유의성이 있는 많은 자료를 조사할 필요가 있다.

2) 도시재해정보시스템의 구축

재해관련 기초조사가 있는 다음에는 이를 계획지능화하여 도시계획을 위한 기초자료로 활용되어야 한다. 수치지도화한 기본도위에 방재업무와 관련하여 필요한 각종 시설물의 위치와 형태, 유관기관의 방재대책능력, 방재서 교통의 통제 및 소동원활화를 위한 각 부문의 정보를 수집하여 데이터베이스화할 필요가 있다. 이러한 정보체계의 구축을 위해서는 통계자료이외에 표준화된 재해위험지도(hazard map)가 각 시·군별로 작성될 수 있도록 각종 지원책이 마련되어야 한다.

필요하다면 단순한 통계자료이외에 재해위험지도를 작성하여 도시계획에 반영하도록 하여야 한다. 최근에는 1/5,000 수치지형도가 전국적으로 완성되었고, 수자원관련 각종 주제도가 전산화되면서 지리정보시스템(GIS)의 이용가능성도 대단히 높아졌다. 따라서 재해와 관련된 각종 속성자료를 GIS를 통해 조작해 봄으로써 재해위험지구를 보다 쉽게 찾아낼 수 있는 모형화작업도 더욱 쉬워지고 있다. 앞으로는 도시계획에 있어 종합적인 도시정보를 구축하여 이용함으로써 보다 과학적으로 수재해예방 및 대책을 강구해 나갈 수 있을 것으로 본다. 다만, 수재해예방은 여러 지역에 광범위하게 관련되어 있으므로 각 지역이 유기적으로 협조할 수 있도록 표준화된 도시정보체계구축안을 마련하여 제시하는 노력이 필요할 것으로 보인다.

3) 방재기능을 고려한 국토·도시계획의 시행

국토 전분야에 걸쳐 효율적인 방재체계를 구축함으로써 재해에 강하고 쾌적한 국토여건을 조성할 필요가 있다. 산·하천·연안을 연계한 국토생태통합네트워크 구축으로 환경훼손에 따른 재해를 방지하고 자연의 방재 및 자정능력을 복원할 필요가 있다. 또한 택지개발 및 산업단지 조성 등의 계획수립단계

에서부터 방재능력을 종합적으로 검토하여 결정하여야 한다.

도시지역내 수해상습지역의 피해를 최소화할 수 있는 제도적 장치를 마련할 필요가 있다. 도시계획수립시 우수지설치, 녹지확보 및 투수성 포장 등 우수유출 억제시설설치를 의무화하고 기존 도시에 대한 홍수방어능력을 제고할 필요가 있다. 아울러 수해상습지역에 대하여는 재해영향평가 대상면적을 강화하여야 한다.

비록 광역도시계획이나 도시기본계획을 수립할 때 방재계획을 포함하도록 하고 있지만, 도시계획시설 및 토지이용계획 등 다른 부문별 계획에 비해 상대적으로 폄하됨으로써 방재계획자체가 형식화될 소지가 많다. 따라서 각종 도시계획위원회에 방재전문가를 참여시켜 방재계획의 적정성여부가 계획과정에 검토되도록 하는 방안이 필요할 것으로 보인다.

도시계획법에서 이미 방재지구를 지정할 수 있도록 되어 있지만 지정되지 않고 있다. 방재지구의 지정에 따른 건축규제에 대한 주민들의 저항을 우려해서이다. 재해가 우려되는 지역은 사전에 저밀도의 토지이용계획을 수립하는 것이 필요하고, 강력한 규제가 필요한 경우에는 방재지구를 지정하는 대신 이러한 지역에 대해 외국의 예처럼 개발권양도제도(transfer of development rights)를 도입하는 방안도 검토할 수 있다. 이와 관련하여 이미 자연재해대책법에서 규정하고 있는 재해위험지구와 방재지구의 성격을 재정립하고 이러한 지구에 거주하는 주민들을 이전수용할 수 있는 개발방안이 도시계획에 반영될 수 있도록 하는 방안도 필요할 것으로 보인다.

각종 개발사업에 따른 재해영향평가의 범위를 지금보다 더욱 강화하여 재해수용능력을 초과하는 개발행위에 대하여는 재해저감대책을 강구하도록 하는 방안이 모색되어야 한다.

끝으로 지금까지 준농림지역의 경우 체계적이고 종합적인 계획없이 고밀도로 개발되어 온 결과 재해위험을 내포하고 있는 점을 감안할 때 앞으로 각종 개발행위가 넓은 지역에 걸친 계획에 바탕을 둘 수 있도록 계획체계를 개편하고 도시와 농촌이 유기적

인 관계를 갖도록 제도를 정비할 필요가 있다. 또한 도시내의 오픈스페이스의 총량이 줄어들지 않도록 재개발 및 재건축과정에 적절한 밀도관리를 할 필요성도 있을 것으로 본다.

4) 방재대책의 경제성확보

재해는 일단 발생하면 사회적 비용을 증가시키며 민간부문과 정부부문의 사전 공동노력에 의해 이 비용을 저감시킬 수 있다는 점에서 민간과 정부의 공동노력이 필요하다. 정부는 국민의 재산을 지킬 의무가 있고 매년 수천억원의 예비비를 확보하여 수해를 입은 주민들의 복구비 및 생계지원비 등을 지원하고 있다. 그러나 미국의 예처럼 홍수보험제도를 두어 홍수 피해에 따른 비용의 일부를 보험으로 처리하는 방안도 강구될 수 있을 것으로 보인다. 이 경우 정부와 민간보험회사가 공동으로 홍수위험지도를 작성하여 홍수위험성이 높은 지역의 건축허가를 제한하도록 하는 간접적 규제효과도 가져올 수 있을 것으로 보인다.

5. 결론

수재해는 완전한 예방보다는 피해의 최소화에 초점을 맞추어야한다. 수재해는 또한 1차적으로 인명피해를 유발시키기도 하지만 곧바로 사회적 비용을 증가시킬 수 있다는 점을 감안할 때 정부와 민간의 공동대응노력이 필요하다. 정부차원에서는 계획제도의 미비점을 보완하고, 계획과정에 재해방지방안이 적실성있게 포함되어야 한다. 또한 민간부문이 할 수 없는 조기에경보체계를 구축할 필요도 있다. 한편, 민간으로서는 재해예방을 위한 각종 규제에 수인하고 보험 등 경제적 수단을 통해 사회적 비용을 최소화하는 노력도 필요할 것으로 본다.

또한 수재해와 깊은 관련이 있는 하천이나 바다가 친수공간으로서 도시민에게 아름다움과 휴식공간을 제공한다는 점에서 재해대책이 환경계획과 밀접한 관련을 가지면서 수립되고 운영될 필요가 더욱 커져가고 있는 실정이다. ●