

홍수재해지도의 작성

김 양 수* · 김 원**

최근 산업화로 도시 인구는 증가하고 이용할 토지는 한정된 관계로 하천주변의 토지가 많이 이용되고 있으나, 급변하는 유역의 도시화에 비해 치수시설의 준비는 이를 따라가지 못하고 있다. 더구나 최근에 하천주변으로 이주해온 주민들은 과거 지역의 침수 상황을 알지 못하는 경우가 많으며 과거 수해를 경험한 주민들도 시간이 경과함에 따라 기억이 희미해지고, 수해에 대한 인식도 희박해지는 경향이 있다.

수해를 완전하게 방지하기 위한 치수시설을 완성하기까지는 많은 예산과 시간이 필요하다. 따라서, 치수시설의 건설과 병행하여 비구조적인 방재대책의 수립이 필요하다. 특히 자연재해의 특성상 계획규모를 상회하는 홍수가 발생할 가능성을 부정할 수 없고 이러한 사태가 발생하면 구조적인 방재대책은 한계에 도달하게 되어 차선책으로 주민들의 자발적 방재활동을 포함한 수해를 최소화하기 위한 대응책을 수립하여야 할 것이다. 그러기 위해서는 평소부터 수해의 위험성과 크기 등 수해관련 정보를 주민들에게 알기쉬운 형태로 공개 보급하고, 수해에 대한 인식을 상기시켜 주민들의 자발적인 방재활동을 촉구할 필요가 있다.

홍수재해지도는 수해 지역의 주민들에게 배포가 가능하도록 작성된 일종의 지도로 홍수와 관련된 정보를 수록하고 있어 평상시 홍수에 대한 이해와 수해시 피난활동이나 방재정책 수립에 활용이 가능

하다.

일본에서는 침수피해가 자주 발생하는 500개 유역에 대해서 침수실적도를 그리고 일부 유역에 대해서는 침수예상 구역도를 작성하여 공표한 바 있다. 우리나라도 수해흔적 조사사업의 일환으로 큰 홍수가 지나간 후 침수실적 조사를 전국적으로 실시하고 있으나 아직까지는 주로 피해보상이나 초보적인 피난활동에 이용되고 있고 종합적인 치수대책에는 본격적으로 반영되지 않고 있다. 따라서, 지금부터라도 홍수재해지도의 작성에 관한 사업이 체계적으로 이루어져 주민들의 자발적인 방재의식의 고양과 토지 이용규제 등을 포함하는 종합적인 치수대책이 이루어져야 할 것이다.

본 고에서는 홍수재해지도에 관한 일반사항과 우리나라의 홍수재해지도 작성을 위한 장래 추진방향을 살펴보고자 한다. 아울러 개인용 컴퓨터를 이용한 침수구역 정보관리 시스템 구축 방안에 대해 간략히 기술하기로 한다.

1. 용어 정의

일반적으로 재해지도는 피할 수 없는 재난을 맞아 피해를 최소화할 수 있도록 주민들이나 행정 실무자들에게 필요한 각종 정보를 제공할 수 있도록 제작된 지도를 의미한다. 재해의 종류는 다양하며 따라서 재해지도도 여러 종류가 있다. 그 중 홍수

* 한국건설기술연구원 수자원연구실 선임 연구원
** 한국건설기술연구원 수자원연구실 연구원

재해지도(Flood Hazard Map)는 홍수에 의한 피해를 최소화시킬 목적으로 작성된 지도로서 홍수위험도(Flood Risk Map), 침수실적도, 침수예상도, 예상범람도 등 여러 가지가 있다. 이중 침수실적도는 과거 침수가 많이 되었던 지역을 대상으로 침수실적을 조사하여 지도에 표시한 것이며 홍수위험도나 침수예상도는 예상되는 홍수의 크기와 침수범위를 지도에 표시한 것이다. 따라서 홍수재해지도가 어떠한 목적으로 만들어 졌느냐에 따라 명칭이 달라질 수 있다. 예를 들어, 지역주민들에게 수해의 위험성을 계몽하거나 평상시 미리 대피계획을 수립하는 데는 침수 실적도가 성격에 맞고, 실제 홍수가 왔을 때 지자체의 홍수방어나 주민들의 대피 등에 활용하기 위해서는 홍수위험도가 적당하다. 우리나라에서는 아직까지 이러한 용어에 대해 체계적으로 검토된 바 없어 포괄적인 의미인 홍수재해지도를 사용하기로 한다. 여기서 홍수재해지도는 홍수시 제방붕괴, 내수배제 불량 등으로 침수가 발생했을 때 침수상황과 피난방법 등의 정보를 주민들에게 쉽게 제공하기 위해 제작된 지도를 의미한다.

2. 홍수재해지도의 종류

홍수재해지도는 수해시 피난에서부터 평상시 수해의 이해를 높이기 위한 학습자료로까지 폭넓게 활용되며 작성 목적에 따라 피난 활용형, 방재 정보형, 재해 학습형 등으로 구분할 수 있다. 여기서는 지도 종류별 특성을 간략히 살펴보기로 한다.

가. 피난 활용형

홍수범람 위험지역을 대상으로 수해 발생시 주민들의 안전하고 적절한 피난 행동에 도움이 되는 정보를 중심으로 단순하고 알기 쉽게 작성한 지도이다. 이것은 주민들이 유역 전체의 현황을 파악하고 피난의 필요성을 판단하는데 도움을 준다. 지도에는 피난구역, 피난장소, 피난 경로상의 위험장소, 피난시의 마음가짐, 침수실적 등을 표시한다.

나. 방재 정보형

홍수범람 위험지역을 대상으로 평상시부터 수해에 대비할 대책, 수해시의 피난유도 활동, 구호활

동, 그리고 복구활동 등의 방재대책에 널리 도움이 될 수 있는 정보를 수록한 지도이다. 평상시에는 토지의 적절한 이용, 내수 건축물의 검토 등 정책 결정에 활용하고 주민들의 요청에 부응하여 자발적인 방재의식의 중요성을 인식할 수 있는 정보를 제공하는 역할을 한다. 수해시에는 피난 및 복구활동 등에 이용한다. 지도에는 홍수범람 위험지역, 침수실적, 피난장소, 피난 경로상의 위험장소, 병원, 수방창고 등을 표시한다.

다. 재해 학습형

주로 학교에서 방재교육에 활용하는 교재용 책자로서 유역 전체를 범위로 한다. 주민들에게 수해의 인식을 향상시킴으로써 자발적 방재의식의 고양과 방재활동의 향상에 도움을 주는 역할을 한다. 지도에는 홍수의 위험성, 피해내용, 기상정보에 관한 사항, 침수예상 구역과 침수실적, 하천정비 상태, 수해시의 마음가짐 등을 기재한다.

3. 홍수재해지도의 작성

홍수재해지도의 작성방법은 지도의 용도, 자료의 현황, 홍수 예상지역 등의 상황에 따라 다르나 홍수재해지도의 특성상 작성 방침은 정부에서 기본안을 제시하고 이 기본안을 중심으로 지자체의 형편에 맞게 작성하는 것이 합리적일 것이다. 특히 주민들의 자발적인 참여 의식을 높이기 위해서는 가칭 홍수재해지도 작성위원회 같은 것을 만들어서 그 지역에 오랫동안 살아온 주민들의 경험 및 의견을 충분히 반영하는 것이 중요하다. 다음은 일반적인 홍수재해지도의 작성방법을 간략히 기술한 것이다.

가. 작성 방침의 검토

(1) 홍수재해지도의 작성 목적

지도의 작성에 관한 기본적인 사항 및 목적을 정한다.

(2) 홍수재해지도의 정의 및 적용범위

지도의 사용목적, 적용범위 등을 좀 더 자세하게 정한다.

(3) 홍수재해지도의 종류 및 기재 항목 결정

지역의 실상에 따라 우선 순위가 높은 항목부터 순차적으로 고려하여 지도의 종류를 결정하고 지도 내에 기재할 항목들을 결정한다.

- (4) 지도 모양의 검토
- (5) 정보(자료)의 수집

홍수범람 실적, 피난실적 등을 조사할 때는 지자체 관계기관의 적극적인 협조가 필요하며 중앙정부의 관련 부서에서도 필요한 자료의 수집에 적극적으로 협조하여야 한다.

나. 침수 정보의 정리 및 분석

- (1) 피난 정보의 정리
- (2) 침수 정보의 정리
- (3) 홍수범람 해석
- (4) 기타 공공시설물, 병원 등 수해시 필요한 정보의 정리

다. 지도의 작성

(1) 홍수재해지도 작성위원회(가칭) 설치
위원들은 실제 홍수를 관리하는 공무원과 홍수를 경험한 주민대표, 그리고 홍수해석 전문가로 구성하면 이상적이다.

(2) 작성 방안의 검토위원회에서는 작성된 초안의 타당성을 검토한다. 필요한 경우 합의하에 부분적인 수정을 실시한다.

(3) 작성
위원회에서 확정된 안을 토대로 홍수재해지도를 작성한다.

라. 기타

주민들에게 보급대책, 수방계획에 활용, 지도 내용의 수정 주기 등을 위원회와 함께 검토한다.

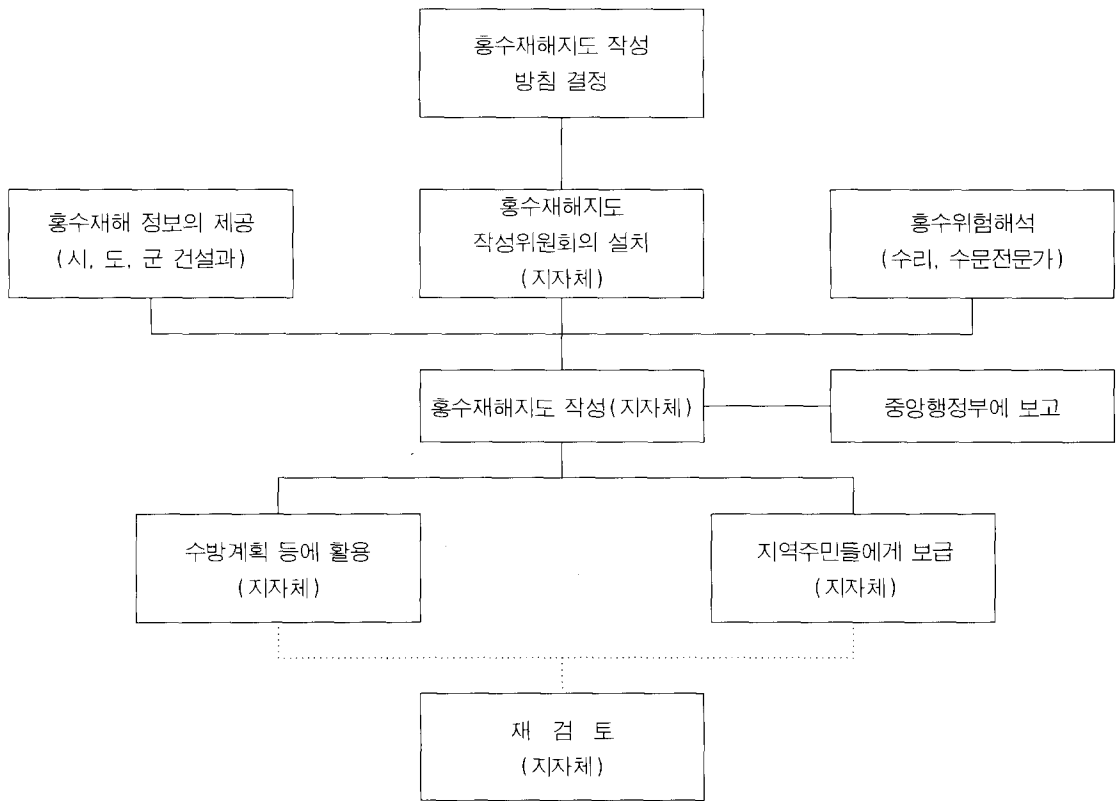


그림 1 홍수재해지도의 작성 및 활용흐름도

4. 침수구역 정보관리 시스템

홍수재해지도는 이제까지 대부분 지도형태로 작성되어 제작되었으나 지금은 개인용 컴퓨터의 대중화 시대로 컴퓨터를 이용한 정보 관리시스템이 더 효율적이라 판단된다. 따라서, 침수구역별로 필요한 정보를 개인용 컴퓨터로 관리하는 침수구역 정보 관리 시스템 같은 것을 생각할 수 있다. 침수구역 정보관리 시스템은 침수된 지역 뿐만 아니라 대상홍수에 관한 정보, 주위의 병원, 공공건물, 대피로, 하천 등을 컴퓨터 화면상에 나타내주고 필요하면 검색이 가능하도록 구성된 일종의 정보관리 시스템이라 할 수 있다. 이러한 침수구역정보관리 시

스템에서 정보를 공간적, 수치적으로 검색할 수 있는 수치지도가 필요한데 이러한 수치지도의 작성과 운영은 GIS(Geographic Information System; 지리정보 시스템)가 효과적이다. GIS는 침수 현황을 지도상에 나타내는데 편리할 뿐만 아니라 관련 정보(침수깊이, 침수범위 등)의 분석이 가능한 지능지도를 제작할 수 있는 기능을 가지고 있다. 현재 GIS의 기능은 계속 발달하고 있고 기본 자료인 수치지도는 국가 차원에서 제작을 추진 중이므로 머지 않아 상용화될 것이다. 건설부 한강홍수통제소에서는 성동구 지역을 대상으로 PC급의 침수구역 정보관리 시스템을 시범 구축한 바 있다. 그림 2는 성동구 지역에 대해 시범적으로 작성된 침수구역 정보관리 시스템의 한 화면이다.

<84년도 침수지역>

<성동구지도>



그림 2 '84 대홍수시 성동구 지역의 침수 현황(침수구역 정보관리 시스템 화면)

5. 장래 추진방향

이제까지 홍수재해지도의 작성에 관한 일반사항을 살펴보았다. 그러나 홍수재해지도를 성공적으로 작성하기 위해서는 제도적, 기술적으로 해결하여야 할 사항들이 있다. 먼저 제도적인 방향은 정부차원의 재해방지 정책과 관련이 있다. 홍수재해지도 작성의 중요한 목적 중의 하나가 해당지역 주민들에게 침수위험의 홍보이며, 따라서 주민들의 협조를 얻어서 지자체가 주도적으로 장기적인 보급정책을 펼치지 않으면 큰 효과를 거두기 어렵다. 그리고 홍수재해지도 작성을 위한 표준방법을 정부차원에서 전문가들의 의견을 수렴하고 작성하여 제시할 필요가 있다.

기술적인 측면에서 가장 중요한 문제는 침수 구역 추정기법의 개발이다. 침수 실적도의 경우 과거 홍수에 의한 침수 실적을 그대로 나타내 주면 되지만 홍수 위험도의 경우 예상되는 홍수에 대해 예상 침수범위를 추정해야 되기 때문에 쉽지 않다. 서울의 상습침수 지역의 경우 하천제방의 파괴나 홍수가 제방을 월류하여 침수가 되는 경우는 드물다. 대부분 하천수위의 상승으로 인한 내수배제에 문제가 있어 침수가 발생하는데 대상 홍수에 대해 이것

을 합리적으로 추정할 수 있는 기법이 개발되어야 한다.

침수구역에 관한 정보는 홍수재해 대책뿐만 아니라 홍수재해 보험, 공장부지 개발 등에도 필요한 만큼 민간 차원에서도 연구가 가능하나 자료의 공인성, 광범위한 작업 영역, 막대한 비용 등이 수반되는 만큼 정부나 지자체 단위에서 추진하는 것이 바람직하다. 우리나라는 현재 내무부 차원에서 도시 방재를 목적으로 장기 계획을 수립 중인 것으로 알고 있다. 침수구역의 합리적인 관리를 위해서는 궁극적으로는 침수구역 정보관리 시스템의 구축에 관한 연구가 필요하다. 개인용 컴퓨터의 발달, GIS 소프트웨어의 및 수치지도의 일반화 등을 고려할 때 홍수 재해에 관련된 정보를 관리하는 시스템을 구축하여 먼단위 이하 사무소에서 운영하는 것은 어려운 일이 아니라고 판단된다.

참 고 문 헌

- 건설부, '89 수해흔적조사, 1990.
- 건설부, 홍수자료관리시스템 구축, 1994.
- 서울특별시, '87 수해백서, 1988.
- 거림시스템, Mapinfo Manual, 1994.
- 일본 토목연구소, Flood Hazard Map Manual, 1994.