

# 非構造物에 의한 洪水防災

## —構造物에 의한 방법과 併行해야 效果上乘—



高 在 雄 <建国大工大教授>

서 론

댐, 제방, 河道改修, 埋立, 防潮堤등은 하천연  
 압에서의 홍수사람을 방지하거나 해안에서의 風  
 波에 의한 사람을 방지하기 위한 목적으로 건설  
 되는 구조물들이다. 이러한 治水를 목적으로 하  
 는 구조물들은 홍수피해를 줄일 수 있는 주된 수  
 단으로 계속 그 위치를 고수할것이나 아무리 이  
 들 치수를 위한 구조물들이 완성되어 있더라도  
 완전히 홍수피해를 없앨수는 없다. 이들 구조물  
 들이 가지는 대책기능은 한도가 있는 것이다. 뿐  
 만 아니라 洪水想定地區 내에서 계속되는 개발과  
 때 맞추어 이들 구조물들이 적기에 건설되는 것  
 도 아니고 異變인 홍수를 기대안할 수 없는 실  
 정이기 때문에 보완적인 면에서 非構造的인 방법  
 에 의한 홍수대책이 요청되게 된다.

非構造物에 의한 홍수방제의 방법은 토지이용  
 에 대한 규격 즉 토지이용의 형태와 방법을 수  
 직적으로 그리고 수평적으로 조정하도록 만들어  
 홍수피해의 민감성을 순화시키게 만들거나 나  
 아가서는 홍수豫警報와 대피등 긴급수단의 동원등  
 이 여기에 들 수 있다. 홍수피해의 영향을 줄이  
 는 방법으로 피해받은 이재민들에 대한 구호활  
 동과 손실보상을 위한 홍수보험등도 여기에 포함  
 될 수 있다. 여기서는 비구조적인 치수대책으로

다음 것 들을 들 수 있다.

1) 洪水想定地區 관리

하천구역과 沿岸線의 지정, 區域(Joning) 계획  
 의 수립, 토지구획규정의 작성, 건축법의 조정,  
 개발계획, 公用공간이용계획, 세율조정, 도시재개  
 발, 이주대책등의 수립

2) 긴급대책

洪水豫警報, 기존 및 신축건물에 대한 耐洪水  
 (Flood-proofing) 시설, 水防활동, 긴급대피

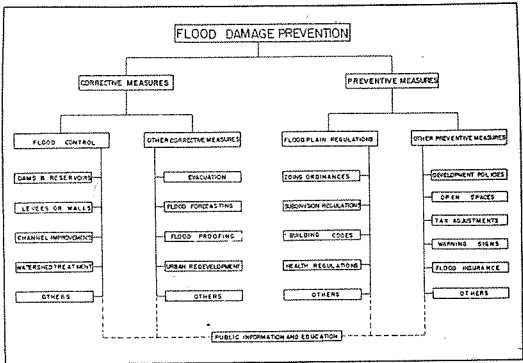
3) 洪水피해손실의 배분

구호 및 복구, 홍수보험

4) 홍수피해 방지계획

전국, 지역, 지방단위계획, 행정적 체제

이러한 비구조물에 의한 홍수방제는 선진 여  
 러나라들에서 널리 채택되고 있으나 이는 구조  
 물에 의한 방법과 함께 쓰고 있는 것이 일반적  
 이다. 홍수피해 절감을 위한 정부의 종합계획은  
 그 나라의 정치, 경제 및 사회적 여건에 맞추어  
 적당한 구조적인 방식과 비구조적인 방식을 혼  
 용하는 것이 바람직하다. 또한 이들 두가지를  
 적절하게 동원한다손 치더라도 홍수피해를 적절  
 한 수준까지 저감시킬수만 있는 것이지 모든 피  
 해를 완전히 제거시킬수는 없는 것이다.



**洪水想定地区 관리**

洪水想定地區 관리를 위한 여러가지 규정들이 미국을 위시하여 여러나라에서 현재 채택되고 있는바 區域計劃條例(Joning ordinances), 토지구획 규정(subdivision regulations), 건축법(bui - lding codes) 개발정책 등이 여기에 해당되는 규정들이다. 이들 홍수피해 경감을 위한 보완적인 방법들은 보다 종합적인 토지개발정책의 일환으로 포함되어야 하며 광역적으로 사회, 경제적 목표를 위한 국토이용의 극대화를 이룩할 수 있게 하는 차원에서 다루어져야 한다. 洪水想定 지구관리문제는 정부 각 기구간의 상호 이해와 국민들의 협조가 이루어져야 하는 것이다.

洪水想定 지구 관리를 효율적으로 시행하자면 이들 침수지구에 대한 과거의 水文자료, 지형도, 항공사진도 등이 갖추어져야 한다. 충분한 자료가 있으면 장차 일어날 홍수의 빈도에 따른 침수 지구를 구분하여 구획할 수 있다. 홍수지구에 대한 현황조사에는 관련 모든 기구들의 인원차출과 예산지원이 요청될 뿐 아니라 조사기준의 통일이 필요하다.

**1) 하천지역과 연안선의 지정**

하천구역의 지정은 피해가 심한 지역에 대한 개발을 제한시킬 수 있다. 하천구역이란 홍수가 소통될 유로를 지정한 것이다. 많은 개발이 이루어진 지역에서는 제방들이 건설되어 유로가 법으로 지정되어 있는바 그 대표적인 것으로는 우리나라 일본 등에서의 하천법, 뉴질랜드에서는 토양보전 및 하천통제법등이 여기에 해당된다.

**2) 홍수지구에서의 구역계획(Joning)**

홍수지구에서의 구역계획은 피해상습지의 이용과 개발을 제한시키는 방안으로 채택하고 있으며 廣域토지이용계획의 일환이 되는 것이다. 하천지역은 홍수량을 소통시키는 통로로 지정하여 제한된 목적에만 이용되도록 한다. 하천구역 외의 홍수상정지구에 대해서는 별도로 규정을 마련해 둔다.

**3) 토지구획규정**

여기서는 街路의 幅員, 下水溝, 筆地의 크기, 지역의 고저, 洪水安全地區, 洪水流路의 크기 등 주민의 복지에 관련되는 사항을 규정해 둔다.

**4) 건축법**

이 법에 홍수시에도 견딜수 있도록 건물설계, 사용재료, 시공등에 관한 최소기준을 규정해 두도록 한다. ESCAP 지역내에 있는 나라들에서 쓰고 있는 홍수지구관리에 활용되는 법적인 규제는 다음과 같다.

濠洲 : New South Wales 건축법, Hunter Valley 개발신탁법(1950)

日本 : 하천법(1964), 해안법(1956), 사방법(1897), 도시계획법(1968), 건축기준법(1950)

뉴지랜드 : 토양보전 및 하천통제법(1941), 도시 및 지방계획법(1953), 건축조례

파키스탄 : 토지 및 배수법(1874)

필립핀 : 법령 2711 (토지이용통제 1917)

싱가폴 : 토지이용에 대한 규제는 없으나 토지를 홍수위 이상으로 높이도록 하고 있음.

**5) 개발정책**

홍수예상지구 토지를 공공용으로 구입하자면 이들의 용도는 공원, 운동장, 골프장, 야유회장, 물을 이용하는 오락시설과 야생동물들의 서식용 등과 같은 공공 공간의 용도나 공중용의 용도를 위한 목적에만 쓰도록 제한시킬 수 있다. 기개발된 지역에서의 토지의 求得과 공용 공간의 재배치 등도 종합적인 토지개발정책의 일환으로 필요하다. 정부는 사유지의 소유주들을 홍수지구 대신에 덜 피해를 입게 될 보다 이용도가 높은 땅

과 교환하도록 유도해야 한다. 정부는 또한 세금조정을 통하여 공용 공간의 개인적인 소유를 권장할 수 있다. 영구 대피, 도시재개발, 홍수피해지구의 재개발등에 의해서도 홍수피해 절감의 목적을 달성할 수 있다.

장기간에 걸쳐 하천유로와 해안재해지구 및 자연제방 등 삼각주지역에서 삼림이 개발 보전되었다. 이와 같은 녹지대는 홍수범람의 충격을 감소시킬 수 있으며 인명피해를 어느 범위까지 줄일 수 있게 한다. 홍수위험지구에 있는 유용한 식물들은 홍수조절면에서 뿐 아니라 환경면에 있어서도 좋은 것이다. 일본 정천하류의 25km 구간은 손질해서 1,880ha의 자연적으로 조화로운 공원을 만들어서 하천 주변의 14 만명의 사람들에게 위락을 위한 공간을 제공할 수 있게 하고 있다. 자연환경이 보전되게 되었으며 위락시설 등도 건설되고, 자전거 도로와 도보길이 마련되었다.

홍콩의 예에서는 급격한 도시화에 수반하여, 새로이 개발되고 있는 경사가 급한 지역에서 사태가 일어나 건물과 주택들이 많이 파괴되었다. 개발시에 굴착절취, 성토 등 제한을 하는 것이 필요하였으며 건물 및 주택들이 어느 범위까지 파괴된 것은 재건축을 허가하지 않도록 해야 하며 일부 보조 등에 의한 재정지원으로 새로운 주거지역을 만들도록 해 주어야 한다. 홍수 및 사태가 일어난 시골지역에 대해서도 부락민들이 이주를 희망하면 정부는 피해위험지구가 아닌 곳에 토지와 주택을 구입할 수 있도록 저이용자나 보조금 지급으로 도와 주어야 한다.

### 홍수긴급대책

#### 1) 豪雨豫警報

열대성 旋風이나 태풍은 서남태평양이나 인도양에서 발달하기 때문에 국립기상기구에서는 이들의 위치와 강도 및 이동에 대하여 WMO의 계획된 세계기상감시(World Weather Watch) 망을 통하여 계속 감시하여야 한다. 폭우의 정확한 위치와 이들 폭우의 지속적인 이동과 발달상황에 대하여는 觀測飛行機, 氣象衛星 및 氣象觀測氣球 등의 기상자료를 신속히 교환함으로써 얻을 수 있다. 폭우가 그 나라의 국토에 나타나면

기상레이더를 켜서 그 이동경로를 확인토록 한다. 기상기구에서는 모든 이용가능한 통신수단을 동원하여 일반국민들과 재해구호기관에 폭우예警보를 보낸다. 폭우의 발달, 이동에 맞추어서 단계별로 그 폭우의 영향권과 영향의 크기를 예警보해 주어야 한다. 긴급 대피 및 비상대책은 폭우의 진행경로와 파괴력을 정확히 예측함으로써 가능하다.

태풍에 의한 홍수피해를 최소로 줄이기 위한 지역 협조계획으로 1968년에 국가간의 협의체로 태풍위원회가 설립되는 바 이는 홍콩, 한국, 일본, 라오스, 필립핀, 태국이 회원국으로 되어 있다.

#### 2) 홍수豫警報

홍수에 대한 정확하고 합리적인 적기예보를 위해서는 강수량 및 수위관측망이 충분히 잘 갖추어져 있어야 하고 유역에 대한 홍수예보센터에서는 水文觀測所에서 관측한 수문자료를 수집하는 자동통신망이 있어야 하며 홍수예보용 정보는 홍수예상지구에 전달되거나 防護 및 구조기관에 알려진다. 최근에는 강우량과 수위관측이 자동화되어 홍수예보센터의 요청에 맞추어서 관측치를 전달한다. 홍수예보를 위하여 수문자료를 분석함에는 강우량이나 수위기관 등을 썬서 인력으로 처리하기도 하나 최근에는 컴퓨터를 썬서 하고 있다.

大容量貯水池가 건설되어 있는 大河川유역에서는 상수도급수, 관개수력발전, 內陸舟運, 하천에 관련된 건설 등을 위한 효율적인 저수지조작을 위하여 물관리 기구에 정확하고 시간에 갖추어 홍수예보를 해 주어야 한다. 물관리기구에서 저유해 둔 물을 방류하거나 조절하여 流域 전반적인 관점에서 하류지역의 침수와 피해를 최소가 되도록 해 주기 위해서는 홍수의 위험시간과 홍수량의 크기를 알리는 경보 및 비상지시가 필요하게 된다.

홍수예警보는 그 지역내에 있는 水防組織과 비상대피조직과 연결된 이용 가능한 모든 통신망을 통하여 모든 관련기구에 즉각적으로 또한 계속적으로 전달되어야 한다. 그 지역에 내리는 홍수경보는 그 지방민들이 홍수예상지역으로부터

의 긴급대피, 지방민들의 水防활동에의 자발적인 참여 등을 가능하게 해 주게 된다.

### 3) 자발적인 耐洪水(flood-proofing)

Ganges-Brahmaputra-Meghna 삼각주지역에서는 집 주변에 나무를 심어서 여기다가 줄로 묶어서 홍수에 견디게도 하고 있다. 도시나 개발된 지역에서 성토를 한다는 것은 무척 고가가 되지만 인도에서는 최근 12년간에 4,500의 마을들을 홍수위보다 높여서 안전하게 만들었다. 자발적인 耐洪水에는 영구적인 방법과 임시적인 방법, 긴급대책적인 방법등이 있다. 영구적인 방법으로는 구조물의 고도를 높이고, 지하층과 기초벽부분의 방수를 철저히 하고 바닥 벽의 앵카 및 보강을 하며 내수성 건설자료를 이용하는 것등이 여기에 포함된다. 임시적인 방법은 하수발보의 人力閉鎖 혹은 격벽의 제거 등이며 긴급대책으로는 모래주머니 등으로 쌓아 올리거나 가재들을 높은 장소로 옮겨 놓는 일 등이다. 홍수경보가 내려진 즉시 耐洪水를 위한 작업을 저수위 및 低流速의 짧은 기간을 이용해서 할 수 있다.

### 4) 수방활동

홍수에경보가 내리게 되면 홍수에상지구에 대해서 중앙 및 지방행정기구의 도움을 받아 그 지역주민들은 수방활동에 참여하게 된다. 수방용 장비 및 물품의 확인과 위험지구에 대한 경계 등 지구수방계획에 의거하여 행동한다. 제방파괴나 越堤의 위험이 있는 箇所에 대해서는 긴급대책으로 제방을 건설하거나 높여서 洗堀되는 것을 방지하고 모래주머니로서 누수를 막는다.

### 5) 긴급대피

인원 및 재물의 긴급대피는 사전 마련된 효율적인 계획과 훈련에 따라 지구민들이 한다. 긴급상황에 대처할 기관들은 실제로 상황이 일어났을 때 이를 수행할 수 있는 대책을 마련해 두고 있다. 모든 관련기구들이 망라된 비상지휘 센터를 지방행정기관의 본부에 설치되어 대피계획의 실시, 긴급대책이 필요한 상황에 대한 긴급대책의 실시 등을 한다. 지역 주민들을 위하여 방송국은 24시간 홍수에경보를 전달해 주게 된

다. 학교, 공회당, 병원 등과 같은 공공건물은 이재민 수용을 위하여 대비하게 된다. 모든 통신 시설은 관련기관간의 긴밀한 협조를 유지할 수 있게 하도록 하며 기동순시반은 연속되도록 계속 운영되어진다. 경보와 대피명령이 내려지면 주민들은 대체로 지정된 대피로를 따라서 경찰, 소방관, 수방단원 등의 지시에 따라 대피한다. 대피를 위한 지구, 사전 대피계획이 마련되어 있으면 인명피해와 파피를 최소로 줄일 수 있도록 홍수에 대한 능동적인 방어를 해 줄 수 있다.

### 洪水損失의 配分

#### 1) 구조 및 복구

홍수가 일어난 뒤에는 홍수재해에 대한 구조 및 복구 등을 정부기구나 자진참여기관에서 시작하게 된다. 많은 나라들에서는 이러한 방식의 구조 및 복구활동은 홍수피해를 입지 않은 지역의 주민들에 의한 정부의 비용부담과 성금 등으로 하게 된다. 피해자 구조, 수용시설의 준비, 의류, 식량의 지급, 통신시설의 복구, 급수 및 급전, 보전을 위한 봉사 등 일차적으로 실시되는 모든 행동이 긴급구조 및 복구로 간주된다. 이러한 경우 赤十字社의 지원이 가장 바람직하다. 공익사업기구, 水道機構, 전력회사, 철도청, 통신기구 등은 원래 기능을 발휘할 수 있도록 긴급복구 작업을 실시한다. 격심한 홍수피해를 입은 경우에는 정부와 민간기구에서 수행되는 지원과 구조 활동이 모든 면에서 잘 협조되고 실시될 수 있도록 긴급구조 및 복구본부를 설치하기도 한다.

ESCAP 지역 나라에서 긴급구조 및 구호를 담당하는 기관은 다음과 같다.

홍수재해에 대한 재정적 지원을 하기 위하여 국제청은 농작물 피해에 대한 세금인하를 검토할 수 있다. 홍콩에서는 농지 및 어업장비의 복구를 위해 쓸 수 있는 긴급구조기금을 지원받을 수 있으며 국민들이 현금으로 얻어 쓸 수 있는 사회구조기금이 있다. 싱가포르에서는 정부기구인 사회복지성을 통하여 재정적 보조나 구호를 받을 수 있다. 이재민들에게는 일반적으로 보조금으로 지원된다. 공익주택은 희망하는 이들 이재민들에게 배당될 수 있으며 대부의 경우이더라도

	國家機關	地方機關
호 주	軍 등과 같은 關聯機關	地方行政官署, 警察道路, 鐵道, 山林機構
홍 콩	警察, 消防官署, 新區域行政處, 社會福祉省, 農水產省	左와 同
일 본	國立警察, 防衛廳, 保健福祉省	縣知事
한 국	災害對策本部, 保健社會部, 內務部, 赤十字社, 中央災害對策協議會	地方災害對策本部, 市道, 郡廳
뉴질랜드	市民省	流域機構 및 地域行政官署
파키스탄	洪水防護委員會	地方行政官署
필 리핀	赤十字社, 社會福祉省, 軍部隊	地方赤十字社, 地方行政官署
싱 가폴	市民省	左와 同

아주 낮은 이자율(年 3%)로 피해를 입은 농민들에게 이용될 수 있다. 한국, 호주, 일본, 필리핀 등에서는 보조금, 이자율이 낮은 할부금, 세금의 일시적인 공제 등 재정적 지원을 할 수 있는 여러가지 법령들을 운영하고 있다.

2) 洪水保險

홍수에 의한 재해까지 포함시키는 재해보험이 피해를 보상할 수 있도록 지원되기도 한다. 뉴질랜드에서는 지진 및 戰災委員會에서는 홍수, 폭우, 사태 등에 의한 재산피해에 대한 개인들

의 지불요청을 인증하고 있다. 한국에서의 農業災害防止法(1967)과 일본에서의 農業被害補償法(1957) 등은 정부지원의 보험계획에 의거 홍수, 폭우 등에 의한 농작물 피해를 보상해 주고 있다. 일본에서는 私保險政策에서도 가옥들이 홍수나 폭우에 의해 전파된다면 이러한 가옥과 가재들을 보상하는 것으로 되고 있다.

결 론

홍수를 자주 받는 나라들에서는 홍수피해를 경감시키도록 하는 종합적이고 통일된 계획이 있어야 한다. 구조적인 방법과 보완적으로 비구조적인 방법까지 정부의 종합적인 정책으로 시행되어야 한다. 여기서는 중앙정부의 기구간이나 지방정부의 기구들, 자진참여기구, 국민들 이러한 모든 관계가 복잡한 협조속에서 잘 운영되어야 한다. 홍수에 관련된 기술적 개발, 홍수의 예측, 조절 및 방재, 홍수피해경감을 위한 사전계획과 지역내에서의 대비, 구조 및 구호에 대한 사전비상대비, 복구사업 등 모든 것을 전부 포함 계획하여 있어야 한다.

홍수 및 홍수피해에 관한 기본적 지식을 개발하기 위하여 美國聯邦洪水調節政策樹立實務委員會는 연방정부에 대하여 다음과 같이 건의를 하였다.

“홍수재해지역의 범위와 홍수를 정의하고, 빈도분석방법을 개선하며 홍수피해자로 수집방법을 개선하고 홍수지역의 활용에 대하여 더 많은 연구를 하고 도시수문학에 대한 연구를 활발히 해야 한다” 구조적인 방법과 비구조적인 방법에 의한 홍수조절은 상기와 같은 과학적이고 기술적인 자료가 있어야 시행될 수 있다.

# 虛禮虛飾 追放하여

# 正義로운 社会俱現