

최근 홍수피해의 실태와 수해 최소화를 위한 정책방향

- 2006년 7월, 제3호 태풍 에위니아(EWINIAR)와 집중호우로 전국적으로 많은 인명 및 재산피해 발생
 - 7월 8~9일 호우, 10~12일 태풍 에위니아, 11~13일 호우, 14~16일 호우 등 태풍과 집중호우의 연속으로 많은 수해 발생
 - 특히, 남해안 및 영남지방, 강원 영서지방(인제군, 평창군)에 많은 인명피해와 주택, 농경지 침수가 발생
- 이번 홍수피해는 도시내 침수, 하천범람, 절개지의 붕괴로 인한 고속국도 및 지방도의 마비, 하천변 도로 및 제방의 붕괴, 강원 영서지역의 피해로 유형화할 수 있음
- 우리나라는 인구밀도와 산지율, 홍수기 강우집중도가 높아 홍수를 완전히 극복하는 데 한계가 있으므로, 인명피해를 없애고 수해를 최소화하는 정책 시급
- 따라서, 최근 발생한 홍수피해 실태를 유형별로 살펴보고, 각 유형별 수해 최소화를 위한 단기, 중장기 정책방향 대안을 제시하고자 함
 - ※ 일본의 경우, 특정도시하천침수대책법, 급경사지의 붕괴에 의한 재해방지에 관한 법률 등을 제정·운영하여 도시침수 및 토사재해에 체계적으로 대응하여 피해를 경감하고 있음

1. 2006년 7월 태풍 및 집중호우에 의한 유형별 피해 실태

□ 도시내 침수

- 일산 신도시의 침수는 설계강우를 초과하는 집중호우가 주원인
 - 일산 신도시(476만평)는 1992년에 한강의 계획홍수위 이상 성토, 저지대가 없는 계획도시로 조성되어 시가지 내 침수피해가 없었으나 인근 기존 마을과 개별 개발지역의 침수피해와 시간당 최대 103mm, 12시간 동안 400mm의 기록적인 집중호우가 내려 일시적인 배수정체로 도로가 침수되어 교통대란 발생
 - 하수도는 5~10년 빈도, 도로측구는 10년 빈도로 설계된 반면, 시간당 강우는 80년 빈도 이상 집중되어 도시 배수시스템으로 감당할 수 없었으며, 배수로 정비 미흡으로 피해 가중
- 지하철 3호선 정발산역 침수피해는 지하철과 문화센터의 연결공사 부실 및 홍수기 안전관리 소홀이 원인
 - 지하1층에서 지하2층으로 물이 흘러내려 지하철 선로를 따라 3km 떨어진 백석역까지 침수, 오전 8시 45분 일산선 지하철 운행 전면 중단
- 서울시 영등포구 양평동 침수는 지하철 공사에 따른 안양천 제방붕괴로 인한 피해
 - 한신아파트 지하층 침수 등 양평동 일대 침수피해 발생
 - 제방의 안정화 이전에 급격한 수위상승에 따른 수압상승이 원인으로 추정되나, 홍수기 이전에 하천 제방공사를 시행하면서 보다 치밀한 안전관리가 부족했던 안전불감증도 원인

□ 하천범람

- 진주시 남강 하류지역의 피해는 남강댐의 방류와 집중호우에 따른 하천수위상승으로 남강 지류인 영천강의 소통이 원활하지 않아, 하천의 제방유실 및 범람 피해발생
 - 진주시 문산읍 소문리 400여 가구 침수, 1500여 명 긴급 대피
- 울산 태화강은 상류지역의 폭우(471mm)로 제방 높이가 낮은 지역의 침수발생

□ 절개지의 붕괴로 인한 고속국도 및 지방도의 마비

- 영동고속도로 및 지방도 절개지의 붕괴로 인한 산사태는 도로 유실 및 소통장애 유발
 - 도로 50여 개소 토사유출, 붕괴로 인한 고립지역 발생, 인명구조 및 장비 투입 어려움
 - 이는 도로공사에 따른 절개지 공사비에 대한 투자 미흡과 절개지 관리 소홀이 원인

□ 하천변 도로 및 제방의 붕괴

- 소하천 및 지방하천변이 폭우에 의한 수압 증가로 붕괴되어 하천변을 따라서 건설된 도로가 유실
- 이는 우리나라 대부분의 계곡과 산간지역의 도로에서 발생하는 현상으로, 하천특성을 고려하지 않은 도로설계가 원인임

□ 강원 영서지역의 피해

- 강원 인제군과 평창군에서 발생한 피해는 부유잡물 특히 산림 간벌목이 홍수시 계곡으로 밀려나와 교량을 막아 세굴로 인한 교량붕괴와 주변지역으로 하천범람을 유발
- 한편, 고랭지 채소경작으로 인한 토사유출 급증, 무분별한 전원주택의 난립, 하천 주변 토지이용의 급증(주택지, 농지, 창고 등의 건설)이 피해를 가중

2. 문제점 및 과제

□ 도시내 침수

- 도시화와 기후변화에 따라 전통적으로 추진해오던 하천중심, 구조물적 대책의 한계
 - 도시지역에서는 도시화 진행에 따라 제방을 높이거나 하천 폭을 확장하는 등의 하천중심 치수대책 시행이 어려움
 - 홍수규모가 대형화됨에 따라 구조물적 대책으로 홍수를 모두 감당하기에는 부족
- 도시배수체계 및 배수로 정비 미흡으로 수해 가중
- 홍수기전 대형공사장 관리 등 안전관리 소홀 및 안전불감증

○ 체계적인 대피시스템 미흡 및 교육 부족으로 인명피해 발생

■ 단기과제

- 빗물받이, 도로측구 점검 및 청소, 저지대 주택가 모래주머니 등 차수장비 배치
- 빗물펌프장 점검, 대형 공사장 관리실태 점검, 주택가 옹벽 등 붕괴위험지구 점검 및 응급보강조치 시행
- 지하철 출입구 저지대에 모래주머니, 차수판 배치, 지하철 환기구 등 빗물 유입 차단
- 소화전 범람예상지역 및 상습침수지구 등 인력 배치계획 점검, 소방서, 경찰서, 의료 시설 등 유관기관 협조 체계 점검
- 대피소 운영을 위한 인력배치 및 운영 점검(대피소 공간, 식수, 급식, 기타 물품 등)
- 집중호우·태풍에 대비한 주민행동요령, 관내 재해위험지구, 비상시 공공기관 및 의료기관 연락처, 대피소 등의 정보를 담은 유인물 작성 배포(반상회 활용)

■ 중장기과제

- 하천, 제방, 하수도, 도로배수시설, 건축물 등 구조물적 대책의 설계기준 강화 필요
- 투수율·녹지율 확보, 도시하천의 친환경 정비, 우수침투저해행위 규제, 우수저류침투시설 적극 설치 유도 등 건전한 물 순환 도시 조성
- 지하철 전 노선 침수위험도 평가 및 침수방지시설(차수문 등) 설치
- 신도시 개발시 주변지역에 미치는 영향 검토 필요(특히, 인접 저지대 대책 필요)
- 주민의 안전한 대피 확보를 위한 시스템 구축 필요(수해발생시 중앙정부, 지방정부, 주민의 역할 체계화, 가구당 대피소를 사전에 지정하여 비상시 신속 대피)
- 각종 이벤트를 개발하여 주민행동요령, 치수대책 등에 대하여 교육 및 홍보

□ 하천범람

- 본류 수위 상승에 따른 지류 하천의 소통 불량
- 제방의 여유고 및 교량 높이의 부족으로 인하여 주변지역으로 범람
- 상·하류 지자체, 시설물 관리 주체간 협력 부족으로 상류지역의 치수대책이 하류지역에 하천범람 유발(상류댐 수위 조절, 상류지역 펌프장 운영 등)
- 전체 하천의 97%를 차지하는 지방2급하천의 하천정비기본계획 수립률(50.9%), 하천개수율(73.4%)이 지자체 자원부족으로 매우 저조하여 하천범람 피해 많이 발생

※ 하천정비기본계획 수립률 : 국가하천 96.1%, 지방1급하천 95.7%

하천개수율 : 국가하천 95.9%, 지방1급하천 91.8%

■ **단기과제**

- 제방 및 교량 높이 부족구간을 중심으로 모래주머니 등 차수장비 배치
- 대피소 운영을 위한 인력배치 및 운영 점검(대피소 공간, 식수, 급식, 기타 물품 등)

■ **중장기과제**

- 하천의 설계기준 상향 조정 검토
- 하천 제방의 안전성 강화(슈퍼제방, 1:3 이상의 완경사 제방 설치 등)
- 하천침수흔적도 및 하천범람예상도를 작성하여 하천변 토지이용규제 및 홍수위를 고려한 건축물 설계 유도
- 시설물 관리 주체간, 중앙정부 및 지자체가 협력하여 종합적인 치수대책 수립을 위한 유역단위의 홍수관리체계 구축
- 하천등급을 폐지하는 등 하천관리체계를 개선하여 홍수대책이 시급한 하천을 중심으로 국가의 우선적인 지원 필요

□ **절개지 붕괴로 인한 고속국도 및 지방도의 마비**

- 도로공사에 따른 절개지 기준 및 공사비 투자 미흡
- 급경사지 관리, 산사태 취약지구 관리 등 체계적인 절개지 관리 미흡

■ **단기과제**

- 산림청의 산사태위험지관리시스템을 이용하여 도로변 산사태 취약지구 점검 및 응급보강조치 시행
- 호우시 도로변 산사태 취약지구 순찰 강화, 응급복구 장비 및 인원 점검

■ **중장기과제**

- 주요 도로변 절개지 기준 강화(완경사 사면, 도로변 일정공간 확보, 사면안정공법의 강화) 및 공사비 투자
- 경사 30도 이상의 급경사지 관리시스템 구축 필요
- 전국 주요 도로변 강우 시나리오에 따른 산사태 위험도 평가 시스템 구축 필요

□ 하천변 도로 및 제방의 붕괴

- 하천의 사행특성을 고려하지 못하여 하천 만곡부 외측의 옹벽 붕괴로 도로 유실
- 하천변 도로가 낮아 침수 및 유실

■ 단기과제

- 관내 하천변 저지대 도로 점검, 모래주머니 배치, 호우시 통제 검토
- 고립예상지역 호우시 주민대피 검토

■ 중장기과제

- 하천특성을 고려한 옹벽, 도로설계기준 강화 필요
- 하천변 저지대 도로 및 상습유실지구는 **도로 노선 변경** 검토
- 고속국도 및 주요 지방도를 대상으로 홍수시 인력 및 장비의 안정적 투입, 물류 및 유통의 단절을 막기 위해 중요 노선 및 구간을 지정, 강화된 설계기준을 적용하여 방재도로 구축

□ 강원도 영서지역의 피해

- 홍수기 전 간벌목 등 산림관리 미흡
- 고랭지 경작, 전원주택 난립 등에 의한 토사대책 미흡으로 토사유출이 급증하여 하천 통수단면 축소로 하천범람 유발
- 과거 산사태 발생흔적, 산사태예상지도 작성 등을 통한 체계적인 위험지구 관리 미흡

■ 단기과제

- 간벌목 등 홍수시 장애가 될 수 있는 요인 점검 및 응급조치 시행
- 산림청의 산사태위험지관리시스템을 이용하여 도로변 산사태 취약지구 점검 및 응급보강조치, 호우시 주민대피 검토

■ 중장기과제

- 산림환경을 고려하면서 토사유출을 방지하는 **사방댐** 설치 필요
- 홍수기 전 간벌목 등 홍수장애요인 점검 및 대책수립(**광역단위의 간벌목 임시보관소**)

마련 등)

- 홍수터, 경사지에서 방재를 고려한 토지이용 및 시설물 배치기준 마련
- 지형적으로 하천범람 및 산사태 위험도가 높은 지역의 집단이주대책 검토
(지자체의 재원으로는 한계가 있으므로 수계관리 차원에서 정부의 지원 강화)

3. 법·제도 개선

- 산사태를 방지하고 절개지면을 체계적으로 관리하기 위한 제도개선 필요
 - 특히, 경사도 30도 이상의 급경사지에 대한 지정관리 및 행위제한
- 하천법 등 홍수관련 법규의 신속하고 지속적인 개선 필요
 - 하천관리자에 의한 우수저류침투시설의 정비, 하수도 시설기준의 강화, 다양한 홍수 지도의 작성 등을 위한 관련 주체의 신속한 제도개선 필요
- 막대한 인명 및 재산피해를 유발할 수 있는 도시침수피해 방지를 위해 특별법 제정 필요
 - 침수피해의 가능성이 큰 도시하천 유역을 도시홍수관리구역으로 지정
 - 우선적인 국가의 재정적·정책적 지원 강화
 - 하천관리자, 하수도관리자 등 시설물 관리주체가 공동으로 하천, 하수도 등과 연계한 유역도시홍수관리계획 수립·시행

참고자료

일본의 홍수·토사재해 대책 관련 법률 사례

1. 홍수대책 관련

- 특정 도시하천 침수피해 대책법(2003년 6월 제정)
 - 침수피해의 발생이나 발생 우려가 있는 도시지역의 하천 및 그 유역을 「특정도시하천」 및 「특정도시하천유역」으로 지정하여 관리

- 특정도시하천유역에서의 침수피해 방지를 위해 「유역수해대책계획」을 수립·집행
- 우수유출침투저해 행위(1000㎡ 이상)의 제한과 우수저류침투시설 설치 의무화

○ 수방법(1949년 6월 제정)의 개정(2001년)

- 홍수예보 하천의 지정범위를 도도부현이 관리하는 하천으로 확대
- 침수실적도, 침수예상도, 해저드맵 공표를 의무화

2. 토사재해 관련

○ 토사재해경계구역 등에서의 토사재해방지대책의 추진에 관한 법률(2000년 5월 제정)

- 급경사지의 붕괴 등 토사재해가 발생하였을 경우 주민의 생명·신체에 대한 위해 우려 있는 토지구역을 「토사재해경계구역」으로 지정하고 경계피난체제를 정비
- 토사재해경계구역 중, 토사재해 시 건축물 파손으로 주민 생명·신체에 대한 위해 우려가 있는 구역을 「토사재해특별경계구역」으로 지정하고 개발·건축행위 규제

○ 급경사지 붕괴에 의한 재해의 방지에 관한 법률(1969년 7월 제정)

- 급경사지(경사도 30도 이상) 붕괴에 의해 주민에게 위해가 발생할 우려가 있는 지역을 「급경사지 붕괴 위험구역」으로 지정·관리
- 급경사지 붕괴의 방지를 위하여 물의 방류·정체 행위나 물의 침투를 조장하는 행위, 절개 또는 절토, 굴삭 또는 성토, 입목·죽의 벌채 등 각종 행위를 제한

○ 사태 등 방지법(1958년 3월 제정)

- 사태구역 및 그에 인접한 지역 중 사태를 조장·유발할 우려가 극히 높고 공익에 밀접한 관련이 있는 경우를 「사태방지구역」으로 지정·관리

국토연구원 국토계획·환경연구실 수자원연구팀

김종원 연구위원 (cwkim@krihs.re.kr, 031-380-0376)

김창현 연구위원 (chyunkim@krihs.re.kr, 031-380-0155)

심우배 책임연구원 (obsim@krihs.re.kr, 031-380-0251)