

01

Special
Theme



우리나라의 홍수피해 현황과 저감대책

글 이철규 국립방재연구원 연구기획과 시설연구관

1. 머리말

최근 들어 지구온난화, 엘니뇨, 라니냐 등 지구환경 변화에 따른 기후변화와 기상이변의 영향으로 전 세계적으로 홍수로 인한 피해가 증가하고 있다. 이러한 상황은 우리나라도 예외가 아니어서 최근 들어 국내에서 발생한 자연재해를 살펴보면, 1998년과 1999년 경기 북부지역 홍수, 2001년 낙동강 유역 태풍 사오마이 피해, 2002년 태풍 루사, 2003년 태풍 매미, 2006년 강원지역 집중호우, 2007년 제주지역 태풍 나리피해, 2008년 경북 봉화군 집중호우 피해,

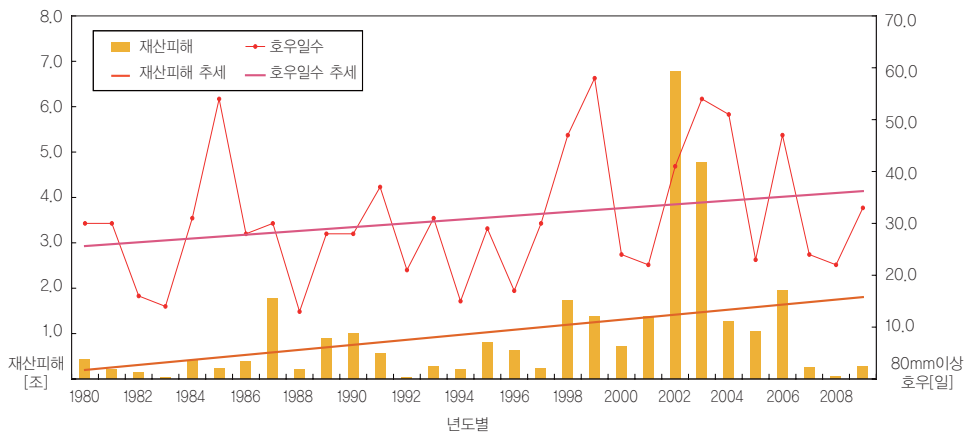
2010년 및 2011년 수도권 집중호우 피해 등 매년 대형 홍수피해를 입은 바 있고, 피해 규모로는 대한민국 역사상 10위권 내에 속한 대형 자연재해의 대부분이 최근에 발생한 것을 알 수 있다.

지난 1998년 양쯔강의 수위가 지속적으로 상승하자 중국당국은 하류의 대도시를 보호하기 위하여 상류에 있는 농촌지역 제방 11곳을 인위적으로 폭파하여 수위상승을 저지하였으며, 당시 예고 없는 제방폭파로 군인을 포함한 수백 명이 물에 휩쓸려 사망한 것으로 알려지고 있다.

최악의 상황까지 이르지는 않았지만 우리나라도 중국과 같은 위기의 순간이 몇 차례 있었으며, 최근의 추이를 살펴보면 예기치 못한 극한상황의 발생에 따른 자연재해의 발생가능성은 매우 높은 실정이다. 특히 1998년 8월 중랑천의 수위가 상승함에 따라 주민대피령이 내려진 가운데, 중랑천 상류유역인 의정부시 장암동 중랑천 제방이 물살을 견디지 못하고 20m 정도가 붕괴되어 연쇄붕괴의 우려가 있었으나, 제방붕괴 지역을 중심으로 침수피해가 발생하고 본류의 수위는 오히려 줄어들어 위기를 모면한 양쯔강식 수방효과를 경험한 바 있다.

2. 우리나라의 자연재해 발생 추이

소방방재청 재해연보에 의하면 우리나라는 태풍, 호우 등 연평균 12회 정도의 자연재해가 발생하고 있으며, 특히 90년대와 2000년대의 자연재해 발생 변화양상을 보면 태풍의 경우 90년대에는 평균 951hPa에서 2000년대에는 944hPa로 강도와 크기가 강해졌으며, 집중호우의 경우도 마찬가지로 94.6mm/h에서 97.4mm/h로 그 강도가 강해졌다. 또한 호우일수도 전반적으로 증가추세에 있음을 알 수 있다.



[도표] 우리나라 호우일수 및 자연재해 발생추이
(출처 : 기후변화대응 재난종합개선대책, 중앙재난대책본부, '11. 3월)

이에 따라 최근 10년간(2001~2010) 자연재해로 인하여 연평균 68명의 사망자와 1조 7,044억원의 재산피해가 발생하고 있으며, 재난정보의 신속한 전파 및 국민들의 안전에 대한 인식 개선 등으로 인명피해는 '70년대의 1/5, '90년대의 1/2 수준으로 줄어들고 있으나, 재산피해는 '70년대의 10배, '90년대의 3배 수준으로 점차적으로 증가하는 추세를 보이고 있다.

〈표 1〉 재난으로 인한 최근 10년간 사망자 및 재산피해 현황

(단위 : 명, 10억원)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	합계	평균
사망자	82	270	148	14	52	63	17	11	13	14	684	68.4
재산피해	1,256	6,115	4,408	1,230	1,050	1,943	252	64	299	427	17,044	1,704

(출처 : 「재해연보 2010」 소방방재청/중앙재난안전대책본부)

〈표 2〉 연대별 사망자 및 재산피해 규모 비교

(단위 : 명, 10억원)

구분	1970~1979	1980~1989	1990~1999	2000~2009
총 재해사망자	3,303	2,850	1,424	719
총 재산피해 ('70년대 대비)	2,011 (-)	5,400 (2.7배)	7,885 (3.9배)	21,235 (10.6배)

(출처 : 「재해연보 2010」 소방방재청/중앙재난안전대책본부)

재산피해액의 증가는 산업화, 도시화로 인한 녹지감소에 따른 유출량 증가와 인구의 도시집중에 따른 난개발 및 지하상가, 지하철 공동구 등 지하공간의 다목적 활용, 토지이용의 고도화 및 건물의 고층화 등으로 인구나 자산이 밀집되어 과거에는 경미한 피해로 그쳤던 것이 교통이나 정보 등의 기능을 마비시키는 등 생명과 재산, 도시시설 등의 공공자산에 직접적인 피해를 초래하는 중대한 피해발생의 위험성이 증가되고 있기 때문이다. 또한, 기후변화 등으로 재난발생 요인은 증가하는데 비해 근원적인 대응능력은 상대적으로 더디게 발전한다는 것이 피해를 가중시키는 원인의 하나로 작용하고 있다.

3. 홍수대책의 문제점과 대책

가. 정치적 사안에 좌우되는 홍수대책

1989년 팔당호 준설계획은 준설을 통해 저수용량을 확보하여 준설 이전보다 홍수조절량을 늘려 서울 및 수도권의 홍수위험성을 경감시키고자 하는 치수효과와, 준설을 통하여 댐의 저수용량을 확보하여 용수공급을 이전보다 원활하게 추진하고자 하는 이수효과, 저수지 하상에 퇴적된 각종 유해물질과 독극물, 저질오니 제거로 수질을 개선하는 수질

개선 효과를 목적으로 추진되었다.

또한 팔당호로 유입되는 한강본류 3개 하천 32km 구간을 대상으로 퇴적된 1억 m^3 로 추정되는 퇴적모래를 준설하여 7,000만 m^3 를 골재로 활용하는 것을 골자로 추진되었으나, 정치적 불안이 팽배하던 시기에 대통령의 선거공약이었다는 정치적 상황과 연계되어 취소되었다.

당시에 준설계획은 실현되지 못하였으나, 주택 200만호 건설공약은 계획대로 추진되어 골재부족으로 중국산 모래, 바다모래 등이 일부 사용되어 사회적인 문제가 발생하였고, 가축 분뇨, 인근 위락시설하수와 생활쓰레기 등이 유입되어 수질이 지속적으로 악화되는 문제가 발생하기도 하였다.

나. 구조적 홍수대책의 한계

우리나라는 1960년대부터 시작된 식량증산사업의 일환으로 하천부지가 일부 농경지로 전환되면서 하천 통수능에 지장을 주기 시작하였다. 특히 하천제방 시공 시 경제성을 감안하여 하천모래를 사용한 제방축조가 이루어져 치수안전도가 근본적으로 약화된 상황에 직면하게 되었다. 이에 따라 과거에 하천부지였던 농경지를 최대한 복원하는 차원으로 정비가 검토되어야 하며, 하천모래를 사용한 제방에 대해서는 하천제방 승상과 더불어 재질의 보강이 필요하다.

그러나 제방승상은 통수능 증대에는 어느 정도 효과가 있으나 친수성을 저해하는 요인이 되므로 제방의 안전성 확보를 위한 유지관리 대책의 마련이 시급하며, 기존의 하천제방 보강은 현재의 치수안전도를 담보하는 수준에서 이루어지는 것이 바람직하다.

다. 신규 댐 건설의 한계

댐 건설에 대한 부정적 시각으로 영월댐의 건설은 무산되었고, 함양댐은 주민들의 반대로 후보지에서 제외되었으며, 한탄강댐은 오랜 논의를 거쳐 2009년 5월 대법원에서 한탄강 댐 취소소송의 상고를 기각함으로써 본격적으로 공사가 재개되어 2014년 준공예정이다. 이와 같이 향후 댐건설의 방향은 대규모 댐은 불가피할 경우에만 건설하고, 중상류 유역에 중·소규모 댐을 건설하는 방향으로의 전환이 필요하며, 규모와 위치선정에 지역주민과 중앙 및 지방정부, 전문가 등으로 협의체를 구성하고 합의 도출방안에 대한 법적, 제도적 장치를 마련할 필요가 있다.

라. 중상류지역 다목적 저류기능 강화

충주댐 최대방류량인 초당 16,200 m^3 의 유량을 일시적으로 저류하기 위해서는 수심 1m로 조성된 약 5,000평의 저류공간이 필요하다. 이와 같이 일시적인 홍수량 분담을 목적

으로 도시유역에 대규모 공공택지를 확보하여 상시적으로 저류공간으로 활용한다는 것은 필요한 위치에 필요로 하는 면적의 용지를 확보하기도 쉽지 않고 활용성 및 경제성 측면에서도 바람직하지 않다. 따라서 중상류부에서 유역홍수량의 일부를 분담하는 방안을 고려하고 저류공간 위치가 결정되면 피해발생에 따른 보상관련 규정, 보상범위 등에 대한 의견수렴 절차를 거친 후 농경지 등 사유지를 계약에 의해 저류지로 활용하는 방안이 필요하다.

마. 습지 및 저지대 활용

습지는 홍수량을 별도의 구조물 없이 호수나 소택지에 저류함으로써 침투홍수량 저감, 온실가스 저감 및 기후변화에 의한 영향의 완충, 하류부 토사퇴적 저감, 각종 영양물질 보관 및 정화, 습지 내 나무와 토양에 의한 수질정화, 하류 토사퇴적과 방풍림 조성 등으로 해안침식 및 해안선 보호, 생물다양성, 지하수 충전, 수산물과 삼림생산 증진, 여가 및 관광, 문화 증축 효과 등 다양한 효과를 가지고 있다.

그러나 습지 또는 저지대를 홍수조절에 활용하는 것은 현실적으로 다음과 같은 문제를 내포하고 있다.

- 극한홍수에서 효과를 거두기 위한 습지와 저지대가 우리나라에 충분히 있는가?
- 자연 조성된 우포늪 등 이외의 지역을 개발 제한 또는 지구로 지정할 때 주민의 반발 요소 해결은?
- 중상류 지역에서 홍수방어를 위한 저지대 활용이 우리나라 실정에 적합한가?
- 홍수방어를 위해서는 유역별로 어느 정도 면적을 저지대로 구획할 것이며, 보상대책은 어떻게 수립할 것인가?
- 개발지역에서 홍수를 저감하거나 저류할 수 있는 제도적 장치는 충분한가?
- 다른 대안은 없는가?(홍수우회로, 신규 댐, 지하방수로 등)
- 어쩔 수 없이 포기해야 하는 지역이나 가장 우선적으로 방어해야 할 지역은 어디인가?

4. 정부의 홍수피해 저감대책

전 세계적으로 과거 기록을 경신하는 극심한 자연재해의 공통적인 원인으로 꼽고 있는 것은 기후변화이다. 기상청에 의하면 온실가스 증가 등에 따른 지구온난화로 우리나라의 경우 지난 100년간(1911~2010) 6대 도시(강릉, 서울, 인천, 대구, 목포, 부산)를 기준으로 기온은 1.6℃ 상승(전 지구 평균 0.75℃)하였으며, 강우일수는 18% 감소하였으나 강수량은 17% 증가하여 일 80mm 이상의 집중호우 발생일수가 70년대에 비해 2배 이상 증가하

는 추세를 보이고 있다. 또한 한반도 연안의 해수면은 지난 43년간(1964~2003) 약 8cm 상승(전 지구 평균 7.7cm)하여 지구 평균과 비슷하나 제주의 경우 22cm(해양조사원, '08)가 상승하였다. 이러한 영향으로 우리나라도 집중호우의 증가로 하천유역, 도심지 등에 홍수피해 가능성이 높아지고, 가뭄, 해수면 상승으로 인한 피해 등 각 지역마다 크고 작은 이상현상이 발생하고 있으며 피해규모 역시 점차 대형화되고 있는 추세이다.

이와 같은 요인으로 증가하고 있는 홍수피해를 근원적으로 방어하기 위하여 정부에서는 기후변화 대응역량 강화, 재해예방사업 조기 추진 및 방재역량 제고, 현장중심의 재해 상황관리 강화를 핵심 방재정책으로 설정하여 추진하고 있다.

구체적인 실천방안으로 첫 번째, 기후변화 대응역량 강화를 위하여 기후변화를 반영한 지역별 방재기준 재설정, 시설물별 방재기준 재정비 및 개선, 지하공간 침수방지를 위한 수방기준 대상 확대 등 법·제도 개선을 통하여 기후변화 시대를 대비한 방재패러다임의 전환을 추진하고 있다.

주요내용으로는 지역 내 방재시설의 통합적 성능발휘를 위한 방재성능 목표 설정과 기상여건의 복합화 추세를 반영하여 복합재해(강우+강풍, 강풍+강설 등)에 대한 하중도 추가개발을 통하여 방재기준을 재설정하고 하천설계기준 등 시설물별 방재기준 일제정비와 지자체별로는 기존 시설물의 방재성능을 평가한 후 우선순위에 따라 시설물 개선을 추진하는 등 시설물별 방재기준 재정비 및 개선을 추진하며, 민간 건축물 및 지하주차장 등 수방기준 적용대상 확대와 자연재해대책법 시행령 및 수방기준 정비를 통하여 지하공간 침수방지를 위한 수방기준 적용대상의 확대를 추진하고 있다.

두 번째, 재해위험지구 정비사업, 소하천정비사업, 급경사지 붕괴위험지역 정비사업, 우수저류시설 설치사업 등 재해예방사업을 조기에 추진하고 댐·저수지의 안전관리체계 선진화, 센서를 활용하여 급경사지 붕괴위험지역의 주민대피체계 구축, 사전재해영향성 검토·협의 제도 효과분석 및 이행관리 강화, 풍수해저감 종합계획의 위상 확보 및 효율성 제고를 통하여 국민들의 안전과 직결되는 재해 취약요인을 사전에 해소하는 등 방재역량 강화에 노력하고 있다.

특히 재해예방사업은 2011년 춘천 및 우면산 산사태를 바탕으로 인명피해 우려가 있는 비탈면 붕괴 위험지역을 우선 정비하고 재해위험지구에 대해서는 정부에서 토지를 매입하여 저류공간으로 활용하는 등 자연친화형 사업으로 추진할 계획이다. 4대강 정비사업 완료 등 국토환경 변화에 걸맞게 소하천 정비사업은 치수·친수·경관을 고려하여 지역주민과 함께하는 친 자연형으로 추진하고자 한다. 우수저류시설 설치사업은 민간사업자가 우수유출저감시설을 적합하게 설치하는 경우 인센티브를 부여하고, 침투 홍수량 일시

저류를 통한 도심지 침수피해를 예방할 수 있는 대·중규모 우수저류시설 설치에 노력하고 있다.

또한 재해취약요인 해소를 위해서는 댐·저수지 붕괴 시 인명피해 우려가 있는 저수지를 집중관리하고 DB구축 및 지자체 관리 상수전용댐에 대한 EAP 수립을 통하여 안전관리체계를 선진화하고자 한다. 아울러 인명피해 우려지역 급경사지에 계측기 설치 등 센서를 활용한 계측관리를 확대하여 주민대피체계를 구축하고 사전재해영향성 검토 협의제도의 이행강화를 위한 관리지침 마련과 제도개선을 통한 사전재해영향성 검토협의제도의 효과를 극대화하는 등 재해예방사업 조기 추진 및 방재역량 강화를 추진하고 있다.

마지막으로 재난사각지대 등 인명피해 우려지역 전면 확대 지정, 민·관 협력체계 강화를 통한 조기경보체계 구축 등을 통해 풍수해 인명피해 취약지구 특별관리, 도로침수, 폭설 등 긴급 시 도로관리청이 신속히 교통통제를 할 수 있도록 제도를 개선하고 경찰청 등 유관기관과 협조체계를 강화하고자 하며, 재난 발생 시 신속한 응급복구를 추진할 수 있도록 인력, 장비 협조요청 등에 대한 예산지원 근거를 마련하는 등 민·관 재난관리 협력체계를 강화할 계획이다.

특히 건설·하천 관리부서와 재난관리 부서의 통합을 유도하여 지자체의 자연재해에 대한 예방·대응 및 복구의 효율성을 제고하고 중앙정부·지자체 간 재난정책 및 상황관리 협조, 순환보직에 따른 재난관리 전문성 지원 등을 위한 (가칭)방재지원관의 신설을 추진하는 등 지자체 재난관리 조직 및 인력의 전문성 강화를 통하여 선제적 재난상황관리를 강화하고자 한다.

또한 우리나라의 앞선 정보통신 기술을 활용하여 기존 CBS 송출시스템의 업그레이드 및 이동통신 3사 시스템 연결 등 4G 휴대폰의 보급 확대에 따른 재난문자방송 서비스(CBS) 전달체계 구축과 DMB 재난정보방송 서비스 제공 가이드라인 마련, 주요 4대 방송사(KBS, MBC, SBS, YTN) DMB 재난정보방송 자동자막 송출시스템 구축, 유관기관 및 지자체 등 DMB 재난정보방송 서비스 활용기관 확대 등 DMB 재난정보방송 활성화를 추진하고 있으며, 산간계곡, 하천변 유원지 등 인명피해가 우려되는 지역의 지형특성에 적합한 예·경보시설 추가설치와 재해문자전광판의 신속한 재난정보 전달과 사전홍보를 위한 재해문자정보시스템 기능개선을 통한 재난 예·경보시설 확충 등 현장중심의 재해상황 관리를 강화하고자 노력하고 있다.

5. 맺음말

향후 기후변화 및 재해유발 요인의 가중 등을 고려할 때 향후에도 홍수 등 풍수해에 의

한 막대한 피해가 지속적으로 반복될 것이므로 중국의 사례에서와 같이 최악의 상황발생을 고려한 방재대책의 수립이 필요한 시점이다.

이를 위해서는 과거 20세기 중앙정부 주도의 방재대책을 기능과 역할분담이라는 새로운 체제정립을 통해 선진국형으로 전환할 필요가 있다. 우선적으로 기능적인 측면에서 중앙정부와 지방정부는 사후복구에서 사전예방에 초점을 둔 적극적인 홍수방어 정책의 수립과 실천이 요구되며, 지방정부가 일차적으로 예방부터 현장대응능력 강화에 이르는 일련의 기능을 우선적으로 갖추도록 예산과 인력을 확보하여야 한다. 또한 중앙정부는 각 부처에 분산된 업무를 총괄조정하고 지원하는 기능을 중심으로 지방정부를 지원해주는 방식의 역할분담을 하는 것이 타당하다고 판단된다.

또한 종래에 관에서 주도하던 재난관리를 위한 각종 대책수립에 주민들의 참여를 제도화할 필요가 있다. 일선 지역의 주민이 각종 유형의 재난과 재해에 대한 자주적인 의식과 방어능력을 확보할 수 있도록 정부가 지원하고 주민이 적극적으로 정책결정의 방향을 제시하고 실현하는 방식은 단지 홍수방어에 국한된 논의는 아닐 것이다.

마지막으로 과학적인 기술개발과 합리적인 안전정책 개발과 실천을 위한 연구개발의 기능은 반드시 필요하다고 판단된다. 전문가에 의한 실천적 대안마련과 이를 현실 행정에서 실천하기 위한 단계적 정책개발은 선진국형 안전관리의 필수요소이며, 이를 위하여 재난·재해 분야의 국가 R&D 사업에 지속적인 투자확대와 실효성 확보방안을 적극적으로 검토하여야 한다. ☞

[참고문헌]

1. 국무총리실, 기후변화대응 재난관리 개선 종합대책 백서, 2011. 12.
2. 소방방재청, 재난관리 60년사, 2009. 6.
3. 소방방재청, 극한홍수 대응방안에 관한 연구, 2009. 12.
4. 중앙재난안전대책본부, 기후변화대응 재난종합개선대책, 2011. 3.