

수해 대응력 평가와 피해 최소화에 관한 연구

하태우, 황명현, 김따디아나, 김경현, 이공우, 이상호
삼척대학교 방재기술전문대학원

A Study on the Assessment of Flood Countermeasure Capacity and Its Mitigation of Damage

Tae-Woo Ha, Meyong-Hyun Hwang, Tatiana-Kim, Kyung-Hyun Kim,
Gong-Woo Lee, Sang-Ho Lee
The Professional Graduate School of Technology for Disaster Prevention,
Samcheok National University

1. 서론

강원도 지역은 2000년 동해안 대규모 산불발생에 이어 2002년 8월 태풍 루사에 의한 집중호우에 의해 토사·토석류가 대량 발생하여 인명피해 178명(사망 143명, 부상 35명), 주택 22,920동 손상(전파 1,720동, 반파 2,503동, 침수 18,697동), 이재민은 22,920 가구에 72,660명 등 총 피해액 2조 5,305억원으로, 재해 이전 수준으로 원상 복구하는 데만 3조 1,233억원이 소요되는 막대한 피해를 입었으며 2003년에는 다시 태풍 매미로 인하여 인명 피해 23명(인명손실 13명, 부상 10명), 재산피해 8천 억 원 등으로 전년도에 복구한 대부분의 시설이 그 기능을 발휘하지도 못하는 등 우리사회의 방재에 대한 문제를 근본적으로 수립해야 하는 계기가 되었다.^{1,2)}

연이은 태풍에 의한 피해는 도시의 고립화, 도시 기능의 마비, 피해의 장기화, 피해지역의 확대 및 지역 사회 전체에 재해의 영향이 미치는 등 우리가 지금까지 경험하지 못한 상황에 이르게 되었다. 따라서 인명피해를 방지하기 위한 피난대책으로서의 재해위험지구 설정 및 공표, 장기간의 임대가설주택이라든가 생업에 지장이 없는 재해자 대책 및 생활 활성화 대책 등 많은 과제를 남기게 되었다.

따라서 본 연구에서는 강원도 동해시 삼화동 지역을 대상으로 대규모 재해가 남긴 과제와 교훈을 명확히 하고 강우사상에 따른 주민, 행정의 대응 및 외국의 사례를 분석하여 우리나라의 지역특성을 고려한 종합적인 지역방재 대책과 활성화 대책에 대하여 논증하기로 한다.

2. 장기 피난 생활과 보건 대책

2.1 지역 정신 보건대책

재해는 사회기구라든가 과학기술의 편리함에 의해 그 발생과정과 피해규모에 이르기까지 형태를 변형하면서 발생한다. 특히 2002년 태풍 루사와 같은 대규모 홍수피해는 광범위하게 영향을 미치므로 행정, 복지, 의료체제 그 자체가 물리적으로 피해되었고 더욱이 방재를 담당하는 관계기관도 피해주민의 한 사람이라는 것을 고려한 지원시스템이 마련되어야 한다.

2.2 정신 보건의 구체적 대책

정신보건은 예방과 치료라는 개별적인 대책보다는 피해주민, 직접적인 피해를 입지 않은 지역주민, 행정관계자, 학교·복지·보건담당자 등을 포괄하는 전반적인 대책이 유효하다. 전반적인 대책은 만성적인 재해 스트레스가 초래하는 심신 양면의 반응이라든가 인간의 생활 활동에 미치는 영향에 대하여 일상적인 일로 이해하여 받아들일 수 있도록 하는 행동을 가리킨다.

구체적으로는 진료차(診療車)의 운용에 따른 건강진료 및 건강상담, 보건담당자, 방문상담원의 방문활동, 방문 건강교실의 운용, 건강 상담전화의 운용 등이 있다. 이들의 활동은 현재 일어난 일을 빠르게 인식하고 구체적인 대응을 함께 모색해 가는 것을 목적으로 하고 있다. 함께 대안을 모색해 가는 것은 피해주민 개개인의 현안에 응한 지원을 제공함과 동시에 각 주민이 자기의 잠재적인 대응능력을 자각하는 기회를 가지고, 일방적으로 제공되는 지원으로부터 자력으로 건강이라든가 일상 생활을 영위해 갈 수 있도록 도움을 주는 것이다. 피난소로 찾아가서 행하는 건강진단, 건강상담과 같은 진료행위는 피해주민으로 하여금 스트레스 대처법이라든가 자신의 현상과약 등에 관하여 의료기관과 더불어 실시함으로써 자신을 재점검하는 것이 가능하므로 재활의 효과가 크다. 즉, 지원대상자에 대하여 장기화하는 재해 스트레스에 의해 발생할 수 있는 심신 의학적 또는 정신 의학적 증상에 대한 지식과 처우의 우선순위에 관한 지식의 제공이 필요하다. 우리나라는 현재 자연재해대책법에 의거 지역방재대책이 각 지자체별로 수립되어 있으나 주로 재해 예방 및 복구에 중점을 둔 시설물 위주의 대책이므로, 여기서는 1990년 11월부터 1995년 5월까지 일본 나가사키현(長崎縣)의 운젠(雲仙)에서 발생한 화산분화(火山噴火)에 따른 재해를 예를 들어^{3,4)} 우리나라와의 비교를 행함으로 금후 지역방재계획에서 포함되어야 할 방향에 대하여 제시하고자 한다. 표 1은 일본과 우리나라와의 보건대응 예를 나타내었다. 일본의 피난주민에 대한 보건대응은 경우, 기초 건강조사에서부터 일반 및 정신과 의사의 방문상담, 전화상담에 이르기까지 체계적·장기적 안목에서 지속적으로 근접 대응차원에서 접근하는 반면 우리나라의 경우에 있어서는 피해자의 초기 건강진단과 같은 단기적인 의료지원에 국한되어 있고 정신적 쇼크에 따른 충격의 치유까지는 고려하고 있지 않은 실정이다.

표 1. 피난 주민에 대한 지역 보건 대책

진료내용		일 본			한 국		
		기간	회수(회)	비고	진료내역	기간	비고
계몽 · 보급	강연회활동	1992,2-3월	12	4,000부			
	강연상담	1992,6-3월	32				
	건강소책자	1992,6월					
	광고게재	1993년					
	건강조사	1991,12-현재	4				
건강 진단	시	1991,5-6월		7,402명	건강 진료	2002,9,2 -9,18일	외부 의료기관
	읍	1991,5-3월		1,455명			
보건사 방문	가정방문 (시, 읍)	1992,1-현재		914명	방문 의료		산간 등 고립지역
	가정방문(도)	1992,1-현재		859명			
	건강상담(시)	1992,2-현재	157				
	건강상담(읍)	1992,2-현재	197				
방문상담원 활동		1992,6-10월	22,593				
정신과 의사 파견		1992,6-현재		99인상담			
전화상담		1992,2-현재		33건			
防疫 및 그 외				温泉 介護	방역소독 예방접종	2002,9,2 -	수 회 (수해주민)

3. 피해액 산정을 통한 수해 대응력 평가

3.1 재해의 경제적 의미

재해를 줄이기 위해서는 무엇보다 재해피해에 대한 정량적인 평가가 이루어져야 한다. 재해는 환경의 급격한 변화에 의해 그 지역의 제반구조물 또는 생활양식에 지장을 받은 현상이라고 볼 수 있으며 이러한 재해는 유인이 되는 자연외력이 사회에 작용하여 소인이 되는 사회 방재력의 균형이 붕괴됨으로써 발생한다. 재해를 일으키는 소인인 사회에 대하여 고려해 보면, 인간의 행위를 사회적인 일로 취할 것인가 아니면 경제적인 생산활동으로 취할 것인가에 의해 인간의 사회집단을 사회시스템과 경제시스템으로 분류할 수 있다.

또한 생산 경계란 어느 행위가 생산적 활동인가를 구별하기 위한 기준이다. 경제시스템이라고 하면 특히 주의가 없는 한 광의의 경제시스템을 나타낸다. 사회시스템과 경제시스템은 인간의 동일한 행위를 다른 관점에서 취하는 것에 의해 특정된다. 즉, 양자는 같은 것을 가리키는 것이다. 피해의 소인인 사회를 두 가지의 측면에서 보는 것으로부터 피해 그 자체도 두 가지의 측면에서 정의할 수 있다고 볼 수 있다. 하나는 사회시스템에 있어서의 피해이고 다른 하나는 경제시스템에서의 피해이다. 이 중에서 사회시스템에 있어서의 피해는 직접피해, 간접피해 및 2차적 피해로 분류된다. 이들의 피해를 전체로서 취하는

것이 총 피해이며 그 예로서는 인명피해가 발생하거나 구조물이 파괴되거나 생활이 곤란하게 됐다는 등 일반적으로, 정성적으로 표현된다. 한편 경제시스템에 있어서의 피해는 경제적 피해로 표현할 수 있다. 경제적인 피해는 전술한 바와 같이 직접피해와 2차적 피해로 나눌 수 있는데 일반적으로 이들은 정량적으로 표현할 수 있다. 피해의 정의에 의해서 피해를 사회시스템의 흐름에서 취급할 경우 자연 외력에 의해 변화한 환경에 인간이 재적응하려는 과정의 총계가 총 피해가 된다.

3.2 총 피해액 평가 기법

3.2.1 총피해액의 정량화

재해는 환경을 변화시켜 사회시스템의 흐름에서 인간으로 하여금 곤란한 생활을 강요한다. 또한 재해는 경제시스템의 기능마비를 일으켜 가치의 생산량을 감소시킨다. 총피해와 경제적 피해는 같은 것을 다른 시점에서 취한 것에 지나지 않는다. 즉, 양자의 관계를 명확히 하는 것에 의해 상호 변환하는 것이 가능하며 더욱이 사회시스템에 있어서 피해를 경제시스템의 흐름에서 취급하는 것에 의해 총피해액이라는 형태로 표현할 수 있다. 이와 같이 총피해액의 정량화는 피해의 시점을 변환하는 과정을 통하여 구체화될 수 있다. 총피해액의 정량화는 각각의 시스템을 대표하는 지표를 선택하여 취해진 2개의 지표 관계를 명확히 하는 것에 의해 가능하다. 본 고에서는 사회시스템의 변화를 평균수명이라는 지표로 나타내고 경제시스템의 기능저하에 의한 가치의 생산량 감소를 국내총생산(GDP, Gross Domestic Product)이라는 지표로 나타내고자 하였다.

3.2.2 재해경제학에서 평균수명의 관점

재해발생의 잠재적 가능성에 대한 위험성은 생명에 관한 것이 되므로 사회시스템의 변화, 즉 사회의 방재력을 평가하는 지표는 어떤 형태이든지 생명과 결부되어야 할 것이다. 개인의 생명은 여러 요인에 의해 지지되고 있다. 이를 거시적으로 볼 경우, 환경의 변화는 개인의 인적피해 경향의 변화로 나타내는 것이 가능하다. 이는 재해에 의한 피해의 규모를 상정할 때, 인적피해의 크기로 대표되는 것이 많은 것으로 부터도 알 수 있다. 이에 대해서는 인적피해의 크기가 자연외력이라든가 사회가 가지는 방재력 등 여러 가지 요인의 복잡한 관계에 의해 결정되므로 그 사회가 재해에 의해 받는 영향을 가장 단적으로 표현하기 때문이다. 사망경향의 변화는 인구학적인 측면에서 평균수명으로 나타낼 수 있다.

3.3 총 피해액 평가방법

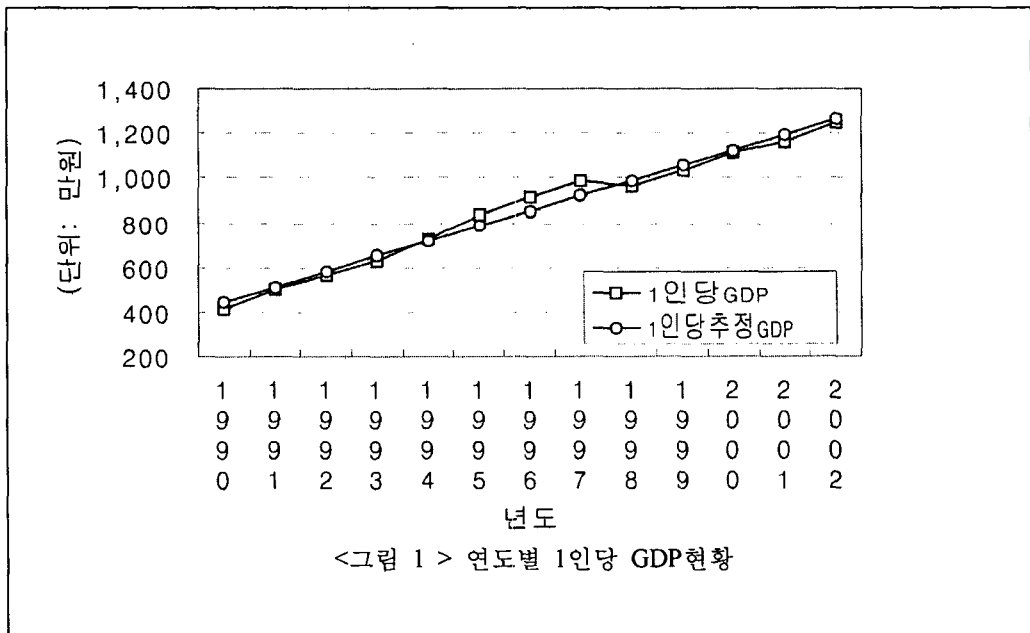
태풍에 의한 피해는 결국 국내총생산(GDP)의 감소를 가져오게 되는데 이를 1인당 GDP를 이용하여 인명피해의 발생에 따른 손실액은 다음과 같은 과정을 통하여 산정할 수 있다.

1. 인명피해자의 평균연령을 계산한다.

2. 기준시점의 평균연령을 산출한다.
3. 1인당 GDP의 변화를 기준시점의 평균연령 까지 산출한다.
4. 기준시점에서의 평균연령에서 인명피해자의 평균연령을 뺀 기간 동안 1인당 GDP를 모두 더하면 1인당 평균 피해액이 산출된다.
5. 이 1인당 평균 피해액에 전체 사망자의 수를 곱하면 그 기간 동안의 피해액이 산출되는데 이것이 재해 사망으로 인한 전체 피해액이 된다.

3.4 총 피해액 평가 방법의 적용

그림 1은 1990년부터 2002년까지의 GDP 변화를 나타낸 것이다. 우리나라는 1960년 이후 경제성장을 시작 하였으므로 경제성장기의 성장률은 매우 높게 되는데 이 성장기간을 감안하여 추정하면 1인당 GDP의 크기가 보다 더 크게 되며 신뢰도 또한 저하된다. 따라서 본 고에서는 우리나라가 경제성장의 안정기(성장후의 저성장 상태)에 접어들었다고 생각되는 1990년 이후부터 2002년 까지의 1인당 GDP 자료를 이용하여 1인당 GDP의 증가 경향식을 추정하여 보았으며 그 결과는 아래와 같다.



1인당 GDP의 증가 경향식은 다음과 같다.

$$y=67.978(x-1989)+377.692 \quad (1)$$

여기서 y는 추정 1인당 GDP, x는 연도

태풍 루사 발생시 인명 희생자들의 평균 수명이 54.3세 인데 이들이 2002년 기준 평균 수명 수준인 77세까지 생존한다고 했을 때 2003년 이후의 1인당 손실액은 50,599만원이면 희생자 전체의 손실액은 6,375,498만원이다.

이들이 77세에 도달하였을 때의 추정 평균연령이 88.30세이므로 실제의 손실액은 이 보다 훨씬 클 것으로 추정된다.

참고로 평균연령 추정 경향식은 다음과 같다.

$$y=0.474*(x-1989)+70.78 \quad (2)$$

여기서 y는 추정연령, x는 연도

4. 재해 대응

4.1 재해 대응상 한국, 일본, 미국의 비교분석

현재 한국 및 일본은 재해대응을 주로 응급대책과 복구대책의 2단계로 나누어져 시행하고 있으며⁵⁾ 지자체의 장이 대응의 주체가 되고 있는 반면 미국은 표 2에서 보는 바와 같이 재해구조(Disaster response), 재해구원(Disaster relief), 재해복구(Disaster recovery)의 3단계로 구분하고 있으며⁶⁾ 재해구조는 지방행정기관, 재해복구는 미국 적십자사를 중심으로 하는 NPO(Non Political Organization, 비정치조직)단체, 재해복구는 연방정부의 FEMA(Federal Emergency Management Agency, 연방위기관리청)에서 관리하는 등 대응별로 주무기관이 다르다. 재해가 발생했을 때, 먼저 시간적으로 절박한 재해구조는 지자체에서 대응하는 것은 3국의 기본적인 인식으로 되어 있다. 피해자를 위한 피난소의 운영을 중심으로 하는 재해 구원활동에 있어서는 한국과 일본은 지자체의 주요 책임으로 대응하고 있으나 미국의 경우는 적십자사를 주무기관으로 하여 각종 종교단체, NPO조직의 연휴에 의해 운영되고 있다. 일본의 경우에 있어서도 1995년 한신·아와지(阪神·淡路)대지진 이후 지역 공동단체(Community Based Organization)가 결성되어 방재의 중심역할을 수행하고 있다. 재해복구에 있어서 한국과 일본은 지자체가 대응의 주체가 되어 있지만 미국의 경우에 있어서는 원칙으로써 피해 후 초기 3일간의 재해복구에 요하는 비용의 전액과 그 후 복구비용의 75%를 연방정부가 부담하며 그 실무는 FEMA에서 담당하고 있다. 피해자의 지원에 있어서는 궁극적으로 중요한 점은 지역 주민이 재난 후 정신적·물질적으로 자립하는 것이다. 3국이 피해자의 세제(稅制)감면, 기초 생필품의 공급 등은 공통으로 지원하고 있지만, 피해 주민의 정신적인 치유, 농업에 대한 구원, 구조신청에 대하여 행정의 회신이라든가 조치에 만족하지 않은 경우 법률상의 지원 등은 일치하지 않는 대응을 행하고 있으며 이와 같은 대응상의 차이는 결국 피해자의 일상 생활에의 복귀기간과 연관이 있다고 보여진다.

4.2 지역특성을 고려한 활성화 계획

태풍 루사가 남긴 교훈과 과제를 기초로 지역 활성화의 기본 방침은 생활재건, 방재도시구축 및 지역 활성화의 3개축을 상정하였다. 동 피해지역의 지역 활성화 계획의 책정은

국가 및 강원도의 재해 복원사업을 지역의 자치단체로써 상호 조정함과 아울러 생활재건, 방재도시구축, 지역 활성화 등의 관점으로부터 체계적으로 조정하여 공백영역을 보완하고 지역으로서는 장기적인 안목에서 조정함을 기본으로 책정하였다. 이와 같은 기본방침에 의해 토지 이용 계획의 작성, 재해실적도의 공표, 재해시를 상정한 피난계획, 자주방재조직의 육성 등을 수립하여 재해의 취약성에 따른 개인의 토지이용의 재편을 유도하는 것이 가능하게 된다. 피해자 대책이 끝나고 재해 지역에 대한 관심이 떨어지는 단계에서는 지역 활성화에 대한 투자가 이루어지기 어려우므로 지역 활성화 대책이 피해복구대책과 동시에 수립되는 것은 효과적일 수 있다.

표 2. 한·일·미 재해단계별 대응기관의 비교

단계별 복구 및 지원내용		한국	일본	미국
재해 대응	재해구조	지방자치단체, 소방 각종의료기관 등	시정촌(市町村), 소방 도도부현(都道府縣), 경찰 각종 의료기관 등	지방자치단체 (市町, 郡, 州政府)
	재해구원	지방자치단체, 재해대책본부	시정촌(市町村), 재해대책본부	적십자사 등의 NPO단체
	재해복구	지방자치단체 국가	시정촌(市町村) 도도부현(都道府縣) 국가 등	연방정부 (FEMA)
피해자의 지원 대책	수용시설	컨테이너 하우스	응급주택의 공급	일시적 주택공급
	재해에 따른 실업	-	-	알선(斡旋)
	피해자의 법률상담	-	-	무료상담
	피해자의 심적치료여부	-	장기적인 치료	장기적인 치료
	파손주택의 수리	정부 및 각종위로금에 의한 지원	응급수리	수리, 복구, 교환을 위한 자금대여
	농업구조 (救助)	-	-	정부에 의한 농업구조

5. 결 론

본 연구를 통하여 얻어진 교훈 및 과제를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 본 연구지역의 지정피난지는 삼화초교로 되어 있으나 대다수 주민들이 초기 침수시 피난지를 정하지 못하였으며 피난대상자의 70%는 인근의 비지정 피난지로 대피하

여 사전에 걱정한 피난지를 확보하는 것이 중요한 과제로 대두되었다. 또한 재해시 행정의 재해담당자도 피해민이 될 수 있으므로 그 역할의 한계를 명확히 하는 것은 현실적으로 어렵다. 따라서 적십자사, 각종 NPO조직의 연휴 등을 통한 방재역할의 분담에 의한 재해의 사전적 대비를 통한 피해의 저감과 평상시 재해위험지구의 설정, 강우 사상에 따른 예상 침수도의 작성 및 공개 등을 통하여 지역 주민의 방재에 대한 의식을 함양하는 것이 중요하다.

- (2) 실제 피난에 이르기까지의 직접적인 동기에 대한 설문조사에 있어서는 대부분의 응답자가 인근 주민의 권유, 가족간의 협의 등에 의해 피난을 하였고 매스컴의 보도로 인하여 사전에 피난준비를 하여 피난을 해한 응답자는 15세대(7%)에 불과하여 행정차원의 유도에 의한 원만한 피난이 이루어지지 않았음을 시사하고 있다.
- (3) 도시 활성화 대책은 도로, 주택과 같은 제반 구조 시설물의 복구에 비하여 많은 시간을 요한다. 이와 같은 시간을 단축하기 위해서는 재해위험도 지역의 설정, 강우사상에 따른 침수지역 및 피해의 정도 상정 등을 통하여 지역방재계획에 지역 활성화의 사업이 포함되도록 사전에 설정할 필요가 있다.
- (4) 재해발생 후 피해자의 보전에 대한 대응은 현재 기초검진 및 방역사업에 한정되어 있다. 재해에 따른 피해가 사회전체에 광범위하게 영향을 미치고 피난생활이 장기화되는 경우에 있어서는 보다 체계적이고 지속적인 정신적·신체적 의료지원 체계의 수립을 통하여 피해자의 원만한 사회복귀의 유도가 시급하다.

참고문헌

1. 김 영택, 태풍루사로 인한 피해실태와 복구방향, 강원발전연구원,(2002).
2. 중앙재해대책본부 홈페이지(<http://www.mogaha.go.kr>)
3. 高橋和雄, "安中地區の復興・振興に關する アンケート調査", 日本 土木學會西部支部發表論文集, pp.55-62, (2001).
4. 太田保之, "長期避難生活と地域精神保健對策", 日本 自然災害科學會誌, pp.18-20, (2001).
5. 일본 내각부, 방재백서,(2003).
6. FEMA, <http://www.fema.gov/>(2003)