

자연재해에 따른 지자체별 피해유형 분석

Damage Analysis of Natural Disasters for Each District

전환돈* / 박무종** / 김근영*** / 김진욱****

Jun, Hwan Don / Park, Moo Jong / Kim, Guen Young / Kim, Jin Wook

요 지

우리나라의 대표적인 자연재해는 호우와 태풍을 들 수 있다. 전 세계적인 온난화의 영향으로 호우와 태풍의 강도가 증가하는 추세에 있으며 이에 따라 매년 발생하는 피해의 규모가 커지고 있다. 자연재해에 따른 피해가 발생할 경우 인명과 재산상의 손실이 발생하며 공공부문의 피해 또한 크다. 이러한 피해를 저감하기 위해서는 적절한 대비책이 필요하며 대비책의 수립에는 전국을 대상으로 하는 방안보다 지자체별 피해특성에 따라 다양한 방안을 수립하는 것이 효율적이다. 이를 위해서 지자체별 피해규모와 발생횟수를 지역적 특성과 함께 분석하여 적절한 대비책을 수립하기 위한 기초적인 자료를 제공하고자 한다. 사용된 자료는 1994년에서 2003년까지 재해연보의 지자체별 피해액과 재해발생횟수를 이용하였다. 또한 지자체를 6개의 지역특성으로 구분하여 분석을 실시하였다.

핵심용어: 자연재해, 피해유형, 피해분석

1. 서 론

우리나라는 기상학적 특징으로 6월에서 9월까지 집중적으로 비가 내리며 산악지형에 따른 빠른 유출시간과 중첩효과에 의한 높은 첨두홍수량의 특성을 보인다. 특히 9월에 자주 발생하는 태풍에 의해서 많은 피해가 발생하고 있다. 이러한 구조적인 문제이외에 자연재해에 대한 정확한 문제파악과 이에 대한 적절한 대비를 수립하지 못하고 반복적인 대형 자연재해 피해를 입고 있다. 최근 들어 해마다 국가 예산의 약 10% 이상을 자연재해에 따른 피해보상과 피해복구에 사용하고 있어 예산의 낭비는 물론 다양한 사회문제를 야기하고 있다(심재현, 2005). 이러한 반복적인 피해와 이에 따른 보상 및 복구에 따른 사회적 피해를 저감하기 위해서는 자연재해에 따른 피해유형의 파악이 선결되어야 할 것이다.

일반적으로 중앙정부에서 수립하는 자연재해 대비책은 국가적인 규모로 시행되기 때문에 각 지자체가 가지는 지역적 및 지형적 특성을 일관되게 고려할 수 없는 문제점을 가지고 있다. 예를 들어 도시지역인 서울과 대표적인 산악지역인 영월군을 동일한 기준으로 대비책을 수립하면 대비책 중 영월군에 적합한 것은 서울의 특성과 부합하지 않고 서울에 적합한 대비책이 영월군에 적합하지 않은 것이 있을 수 있다. 따라서 자연재해 저감을 위한 대비책 수립에 지자체가 처한 다양한 조건을 고려하여 수립하는 것이 효율적일 것이다. 이를 위한 기초적인 자료를 제공하기 위해서 본 연구에서는 지자체를 지역적 및 지형적 특성에 따라 4개의 대분류로 나누어서 풍수해에 따른 피해규모와 피해발생 횟수를 분석하여 지자체별 특성에 따른 대책 수립에 이용될 수 있도록 하였다.

* 고려대학교 BK21 건설사업단 연구전임강사, hwandonjun@korea.ac.kr

** 한서대학교 공과대학 토목공학과 교수

*** 강남대학교 제3대학 도시건축공학부 교수

**** 서울산업대학교 공과대학 건축학부 건축학 전공 교수

2. 연구방법

2.1 자연재해 분류

한국에 발생하는 자연재해의 유형은 다양하나 주로 대규모 피해를 발생시키는 피해로 호우와 태풍을 들 수 있다. 재해연보에 따른 자연재해 유형은 호우, 호우·태풍, 태풍, 폭풍, 폭풍우, 설해 등과 같이 다양하나 이를 크게 대표적인 재해로 호우와 태풍으로 분류하였다. 설해의 경우 현재 분석이 진행중이어서 추후 발표할 예정이다. 또한 재해연보상에 분류되어 있는 호우, 폭풍우, 호우·태풍, 태풍, 폭풍, 돌풍등과 같은 구분은 분류간 구분이 애매하고 각 분류간의 대비책이 거의 동일하다 판단되어 호우가 기준이 되는 호우, 폭풍우는 호우로 나머지 분류는 태풍으로 분류하였다.

2.2 지역별 지형적 인자를 고려한 지자체 분류

분류전국 232개 지자체를 Table 1과 같은 기준으로 구분하였다.

Table 1. 232개 지자체의 지역적 및 지형적 구분

대분류	소분류	분류기준	구분 기호	갯수
내륙도시	인구밀도고	- 해안에 면하지 않은 광역시이상 시의 구 - 인구밀도 1000명/km ²	1	76개
	인구밀도저	일반시이며 해안에 면하지 않은 시	2	49개
산간지역	산간지역	백두대간에 위치한 군	3	22개
해안지역	해안도시	해안에 접하는 일반시 및 광역시 이상 시의 구	4	22개
	해안지역	해안에 접하는 군	5	31개
농촌지역	농촌지역	그 외 모든 지역	6	34개

분류의 기준으로 도시의 경우 내륙도시와 해안에 면한 도시로 구분하였다. 이는 해안도시의 경우 태풍의 상륙에 직접적인 영향을 내륙에 위치한 도시에 비해 더 많이 받게 되고 해안성 기후의 영향을 더 많이 받는 것으로 판단하여 도시의 구분을 내륙도시와 해안도시로 결정하였고 같은 이유로 해안에 위치한 군을 다른 군들과 구분하였다. 산간지역은 지역의 구분을 고도를 기준으로 하는 것도 방법이나 우리나라의 대표적인 산악지역을 백두대간에 위치한 지역으로 설정하였다. 산악 지역의 설정을 위해서 DEM자료에 행정구역 shape 파일을 중첩하여 지자체 영역이 백두대간에 상당부분 겹치는 군을 산악지역에 속한 군으로 구분하였다. 농촌지역은 도시, 산간, 해안에 속하지 않은 모든 군을 농촌지역으로 가정하였다. 지자체의 지역적 및 지형적 분류사 가장 문제가 되는 점은 두가지 이상의 지형적 특성을 가지는 지자체이다. 예를 들어 고성군의 경우 서쪽은 백두대간에 위치하고 있고 동쪽은 동해안에 면해 있다. 이러한 예의 경우 피해유형이 어떤 지형적 특성에 더 큰 영향을 받는가 하는 것을 고려하여 판단하였으나 추가적인 연구를 통해서 분류체계의 수정이나 분류상의 오류를 수정해야 할 것으로 생각된다.

2.3 분석자료

1994년에서 2003년 까지 발간된 재해연보를 기초로 하였다. 재해연보에 구분된 피해는 크게 인명피해(이재민 포함)와 시설물 또는 재산상의 피해로 나눌 수 있다. 이중 인명피해는 연구가 진행되고 있으며 본 논문에서는 시설물 또는 재산상의 피해 발생횟수와 피해액을 기준으로 피해를 평가하였다.

2.4 분석 방법

232개 지자체별 10년간 (1994년-2003) 발생한 호우와 태풍에 의한 피해를 바탕으로 하였다. 피해를 발생횟수와 피해금액으로 구분하여 지자체별로 구한 후 피해횟수와 금액에 대하여 지자체를 4등급으로 분류하였다. 상위 25 percentile을 1등급, 25-50 percentile을 2등급, 50-75 percentile을 3등급, 75 percentile 이하를 4등급으로 분류하였고 피해금액과 횟수에 따른 percentile 분류기준은 Table 2와 같다.

Table 2. 지자체별 재난원인에 따른 횟수와 총피해액 분류기준

등급	호우		태풍	
	발생횟수	총피해금액(천원)	발생횟수(회)	총피해금액(천원)
1등급	9회 이상	19,502,586 이상	8회 이상	52,749,041 이상
2등급	7회-8회	6,292,354 - 19,502,586	6회-7회	14,303,599 - 52,749,041
3등급	5회-6회	1,755,745 - 6,292,354	4회-5회	1,710,350 - 14,303,599
4등급	4회 이하	1,755,745 이하	3회 이하	1,710,350 이하

3. 결과 및 고찰

호우의 경우 최대 발생횟수 지자체는 전남 장성군이었으며 최대 총피해액은 경남 김해시의 226 억원이었고 태풍의 경우 최대 피해발생은 전남 고흥군의 15회였으며 최대 총피해액은 강릉시로 1068억원이었다.

총발생횟수 및 총피해액을 기준으로 할 때 지자체구분별 1등급(상위 25%이내) 피해 지자체의 비율은 Fig. 1과 같다.

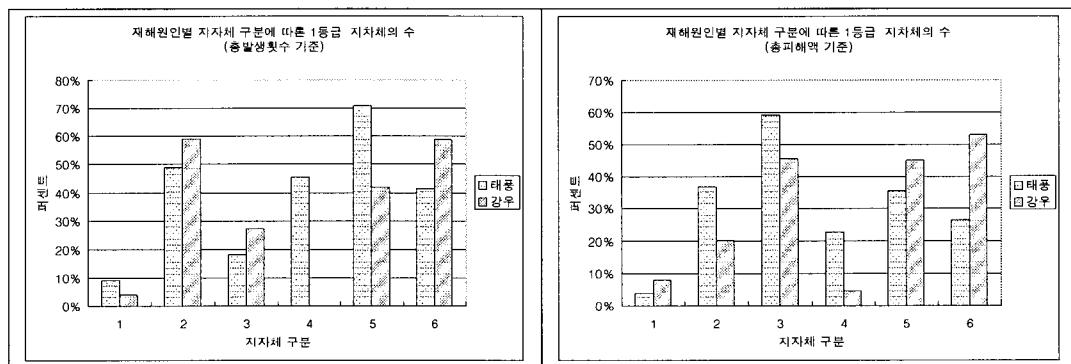


Fig. 1. 지자체 구분별 1등급 지자체의 비율 (총발생횟수 및 총피해액 기준)

Fig. 1에서 보여진 것과 같이 강우피해는 인구밀도가 낮은 내륙도시 (코드 2)에 속한 지자체에서 많이 발생하였으며 태풍피해는 해안에 인접한 군(코드 5)의 약 70%가 1등급에 속해서 가장 큰 피해가 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 지역 코드 2인 지역의 강우피해 대비 저감 노력이 필요할 것으로 판단된다. 해안도시 (코드 4)의 경우 1등급에 속한 지자체가 한군데 없어서 강우피해가 자주 발생하지 않는 것으로 나타났다.

총피해액을 기준으로 할 때는 강우피해는 농촌지역 (코드 6), 산간지역(코드 3), 해안지역 (코드

5)가 비슷한 비율로 나타났다. 인구밀도가 높은 내륙도시 (코드 1)의 경우 강우와 태풍에 의한 피해가 다른 지역구분에 비해서 적게 나타났으며 (태풍피해인 경우 50개, 강우피해 29개가 4등급) 이는 배수펌프장과 같은 배수 시설이 잘되어 있고 내륙에 위치해서 상대적으로 태풍에 의한 피해가 적은 것으로 조사되었다. 또한 Table 3에 나타난 것과 같이 강우에 의한 피해가 큰 코드 1번 지자체는 경기도에 주로 위치하였고 태풍은 마산시와 진해시가 가장 컸다. 이를 지역은 발생횟수에 비해서 피해규모가 컸다.

Table 3. 인구밀도가 높은 내륙도시중 강우와 태풍피해 1등급 지자체

강우 피해액 기준					
지자체	지역구분 코드	발생빈도	빈도등급	피해액(천원)	피해등급
경기도 고양시	1	7	2등급	80,751,526	1등급
경기도 의정부시	1	4	4등급	20,503,418	1등급
경기도 용인시	1	8	2등급	53,799,843	1등급
서울특별시 관악구	1	6	3등급	20,424,110	1등급
태풍 피해액 기준					
경상남도 마산시	1	6	2등급	182,624,437	1등급
경상남도 진해시	1	7	2등급	136,621,352	1등급
대구광역시 달성군	1	7	2등급	58,519,812	1등급

총피해액 기준으로 강우와 태풍 모두에 대해서 피해가 가장 적은 4등급 지역은 232개 지자체 중 부산의 금정구를 포함한 37개 지역으로 약 15% 정도였으며 이중 코드 1번 지역이 22개 였으며 해안지역 도시로 구분된 코드 4번 지역이 12개 (총 22개중) 였다. 특히 코드 4번 지역이 12개나 가장 강우와 태풍 모두에 가장 피해가 적은 것이 주목할 만 한 사실이며 이를 지역의 지역적 특성과 대비책 등을 추후 연구하여 다른 지역의 피해지감 방안 수립에 참고가 될 수 있을 것이다. 12개 지역은 다음의 Table 4와 같다.

Table 4. 해안지역 도시중 강우와 태풍 모두 피해 4등급 지역

지자체	지역코드	발생횟수	총피해액 (천원)
부산광역시 동구	4	2	155,820
부산광역시 사하구	4	3	88,959
부산광역시 서구	4	3	561,035
부산광역시 수영구	4	2	65,333
부산광역시 영도구	4	4	568,420
부산광역시 중구	4	1	2,709
울산광역시 남구	4	3	42,978
울산광역시 동구	4	3	38,458
울산광역시 북구	4	4	754,923
인천광역시 동구	4	3	1,742
인천광역시 연수구	4	3	35,371
인천광역시 중구	4	3	209,870

4. 결 론

자연재해 중 우리나라에서 가장 많은 발생 빈도와 피해를 가져오는 강우와 태풍에 대해 지역적인 특성을 고려한 분석을 실시하였다. 232개 지자체를 지형과 지역의 특성에 따라 6개 지역으로 구분하여 지역별 특성을 반영할 수 있도록 하였으며 타 지자체와의 상대적인 비교를 위하여 4등급으로 강우와 태풍 각각에 대하여 피해발생 횟수와 총피해액을 구하였다. 상대적인 발생빈도와 피해액을 기준으로 내륙도시중 인구밀도가 적은 코드 2번지역의 경우 강우피해가 컸으며 이는 같은 내륙도시중 인구밀도가 높은 코드 1번 지역이 상대적으로 적은 피해를 나타낸 것에 비해서 추가적인 피해저감 노력이 필요할 것으로 생각된다. 또한 해안 지역도시 중 약 60%정도가 가장 피해가 적은 등급인 4등급이었으며 가장 큰 피해가 예상되는 이러한 지역이 적은 피해가 발생된 것으로 나타나 이들 지역의 여러 가지 방재관련 특성과 지역적 특성을 함께 고려한 연구를 통해서 피해저감 대책의 수립에 이용될 수 있도록 함이 중요할 것이다.

감 사 의 글

본 연구는 소방방재청에서 출연하고 국가자연재난상황관리기술개발사업에 의한 풍수해 대응체계 고도화 기술개발(NEMA-06-NH-11)의 연구 성과입니다.

참 고 문 헌

- 심재현 (2005), “선진 방재정책 및 기술개발의 필요성과 단계적 실천방안”, 춘천 물 포럼 논문집.
박종길, 최효진, 정우식 (2006), “자연재해 저감을 위한 한반도 피해 현황 분석”, 한국방재학회 학술대회 논문집, pp. 319-322
소방방재청(1994-2003), 재해연보