

OE6) 우리나라의 자연재해발생 특성분석

허창환*, 서성탁², 안승섭³, 지흥기⁴

*충주대학교 토목과, ²포항1대학 토목과

³경일대학교 도시정보지적공학과, ⁴영남대학교 건설환경공학부

1. 서 론

홍수피해의 증가는 수문·기상학적인 요인이나 지형학적인 요인뿐만 아니라 사회·경제적인 발전과 변화로 인한 인위적인 요인에 의한 영향도 크다고 볼 수 있다. 인위적인 요인으로는 하천주변 저지대에 주택이나 공장 등의 시설물이 집중되는 경우와 산지의 개발 및 인구 집중으로 인한 도시화 지역의 증가 등의 개발행위를 들 수 있다. 이러한 개발구역은 자연상태의 농촌유역이나 임야지역과 비교할 때 배수시설이나 포장 등으로 인한 불투수성 지역의 증대, 인구의 밀집과 생활용수와 공업용수 등을 비롯한 소비수량의 증대, 기후조건의 변화(엘리뇨 및 라니뇨 현상), 지표면 조도계수 감소, 자연 수분함유 능력의 감소 등과 같은 수문학적 조건을 변화시키고 있다. 1958년부터 최근까지 자연재해로 인한 인명 및 재산피해 추이를 볼 때, 자연재해로 인한 인명피해는 전반적으로 감소하고 있으나 재산피해액은 최근 5년간 연평균 피해액이 1조원 이상 연도별로 증가하고 있어 홍수피해 현황 조사 분석을 통한 적절한 대책이 필요한 실정이다.

2. 홍수발생상황

홍수재해 발생원인 특히, 집중호우와 태풍으로 인해서 발생할 수 있는 모든 재해발생 상황을 도식적으로 나타내면 그림 1과 같이 산지재해와 하천재해, 도시홍수재해 및 연안재해로 대별할 수 있다.

먼저, 산지재해의 경우 임도피해, 산사태피해, 수목유실피해, 토사유실피해, 소하천피해 등으로 인한 피해는 소하천유역과 산간마을지역에서 유실된 수목과 토사가 대규모로 유입되어 많은 인명피해를 낳았고 농경지를 초토화시켰으며, 소하천의 하상을 상승시켜 홍수범람의 원인이 되고 있다.

다음으로, 하천재해의 경우 엄청난 규모의 홍수류가 토사, 유목과 함께 댐 및 하도내로 유입되면서 하상상승에 따른 교량과 도로의 붕괴를 일으키고 하도가 직강화된 구간에서는 원래하천으로 복귀하려는 홍수류가 발생하여 제내지의 마을과 농경지가 유실되었다. 특히, 하도구간은 만곡부, 합류부, 수충부 등에서 많은 피해가 발생하게 되었으며, 홍수위의 급상승은 제방붕괴로 이어져 홍수류가 제내지로 유입되는 범람피해를 입게 된다. 최근까지의 재해사례로 볼 때, 홍수조절능력을 가지지 못한 농업용 저수지의 경우는 극한 호우시에 매우 위험한 것으로 나타난 바 있으며, 도시지역의 경우 급격한 도시화로 인해서 불투수면적이 증가함으로써 홍수의 급격한 변화를 일으키게 되었고 이로 인해서 하수관거의 소통이 원활하지 못하게 되거나 배수펌프장의 용량부족 등으로 인하여 하수가 맨홀로 역류되어 큰

침수피해를 입게 되었다.

마지막으로, 해안의 연안재해의 경우 고조나 쓰나미에 의한 재해, 연안의 범람에 의한 재해 등으로 대별할 수 있다.

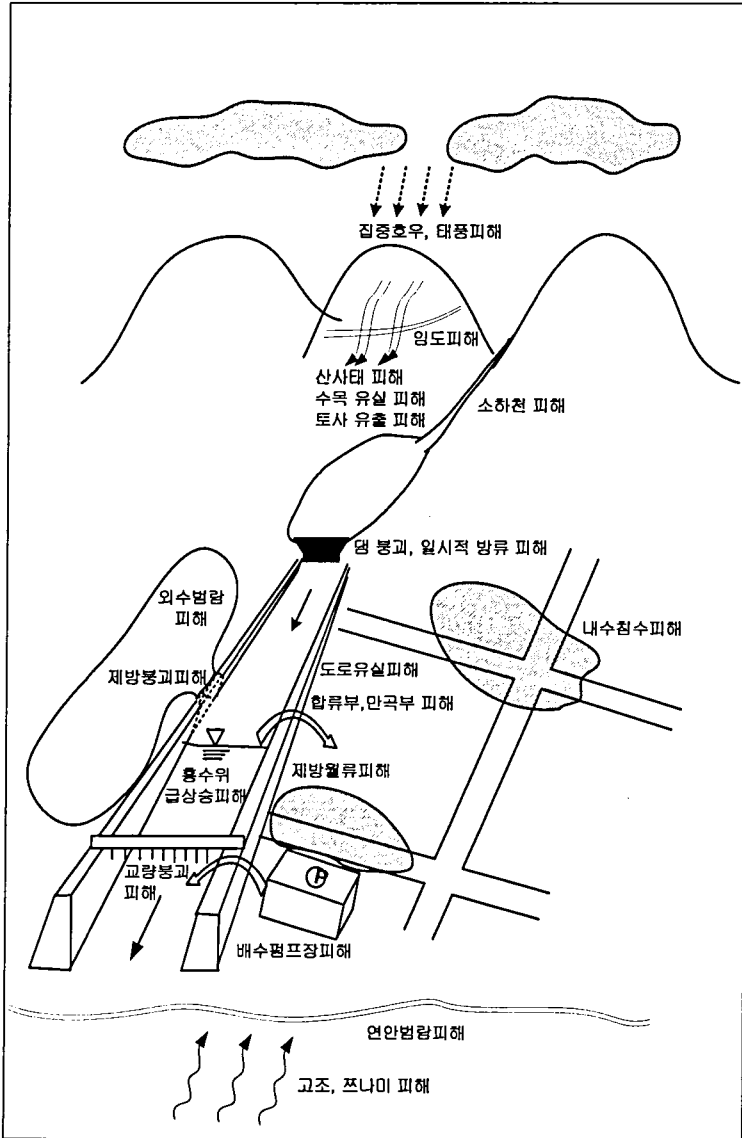


그림 1. 재해발생 원인분석도(재해백서, 2002)

3. 홍수피해지역의 현황 분석

3.1. 홍수피해 유형

최근에 우리나라 전역에서 발생한 태풍 및 호우로 인한 홍수피해지역의 현황을 조사한 결과는 크게 내수침수, 외수침수 및 내·외수침수 등의 3가지 유형으로 분류할 수 있었다.

홍수피해지역을 광역단체별로 조사해 보면 표 1 및 그림 2에서 나타낸 바와 같이 경상남도 130개소(전체의 약 18%), 서울 104개소(전체의 약 14%), 경상북도 87개소(전체의 약 12%), 강원도 72개소(전체의 약 10%) 등의 순으로 이들 4개 광역단체의 피해가 전체의 약 55%를 점하고 있음을 알 수 있었다.

광역단체별 침수원인을 살펴보면 전국 대부분의 광역단체에서 내수침수로 인한 피해가 가장 크게 나타났으나 경상남도, 전라남도 및 제주도의 경우 외수침수로 인한 피해지역이 내수침수로 인한 피해지역을 훨씬 상회하는 것으로 분석되었다(그림 3).

표 1. 최근 5년간 광역단체별 상습침수지역 및 침수원인 현황

지역	상습침수지역 개소		침수원인(개소)			비고
	계(개소)	구성비(%)	내수침수	외수침수	내외수침수	
서울특별시	104	14.5	104	-	-	-
부산광역시	18	2.5	15	1	2	-
대구광역시	16	2.2	15	1	-	-
인천광역시	32	4.5	32	-	-	-
광주광역시	6	0.8	4	2	-	-
울산광역시	15	2.1	15	-	-	-
경기도	69	9.6	56	13	-	-
강원도	72	10.0	38	29	5	-
충청북도	28	3.9	10	16	2	-
충청남도	65	9.0	46	15	4	-
전라북도	5	0.7	5	-	-	-
전라남도	41	5.7	11	29	1	-
경상북도	87	12.1	54	31	2	-
경상남도	130	18.1	58	72	-	-
제주도	31	4.3	11	20	-	-
총계	719	100.0	474	229	16	-

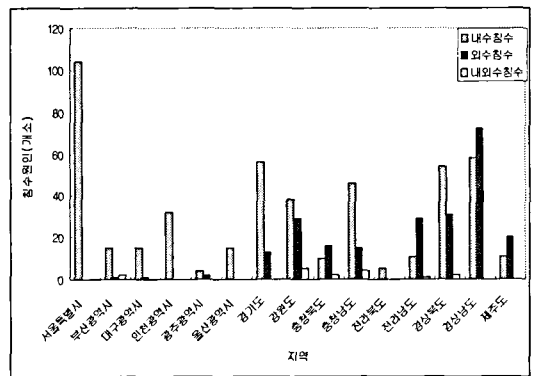
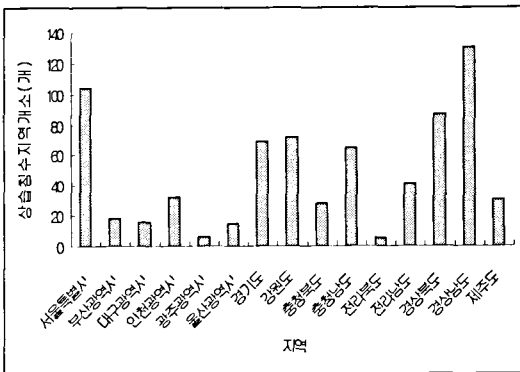


그림 2. 상습침수지역 지정 구성분포

그림 3. 상습침수지역의 침수원인별 구성분포

홍수피해지역의 총 개소는 719개소로서 침수원인별 분포는 그림 4에서 나타낸 바와 같이 내수침수로 인한 피해는 전체의 약 66%인 474개소, 외수침수로 인한 피해는 전체의 32%인

229개소, 내·외수침수의 복합적인 발생은 전체의 약 2%인 16개소로 분석되어 내수 침수에 의한 피해가 큼을 알 수 있었다.

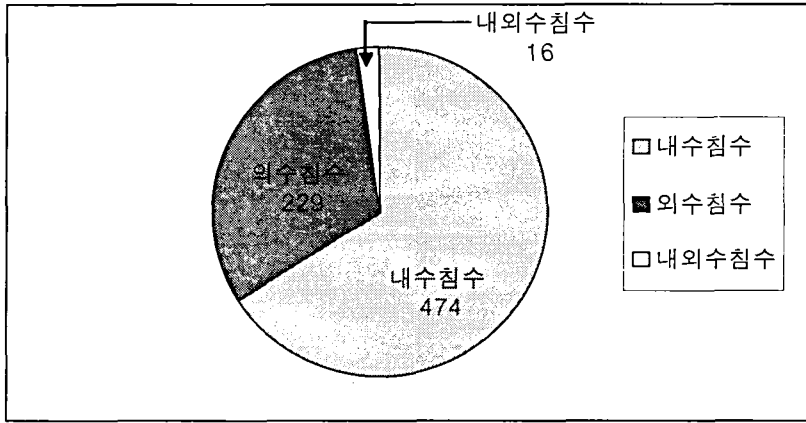


그림 4. 침수원인별 상습침수지역의 구성분포

3.2. 홍수피해원인

상습침수지역의 피해유형별 원인에 대한 분석결과는 표 2 및 그림 5에서 나타낸 바와 같이 펌프장 불량 29.8%(214개소), 하수관거 불량 28.4%(204개소), 하천제방 불량 27.5%(198개소), 저지대 4.2%(30개소), 기타 불량 10.1%(73개소)의 순으로 분석되어 우리나라 상습침수지역의 침수유발요인은 주로 펌프장 불량과 하수관거 불량 및 하천제방 불량이 주된 원인임을 알 수 있었으며, 침수원인별로 분석하면 다음과 같다.

표 2. 최근 5년간 전국의 상습침수원인별 침수유발요인 현황

침수원인		침수유발요인					계	비고
		펌프장	하수관거	하천제방	저지대	기타		
내수 침수	개소	182	188	56	10	38	474	-
	구성비(%)	38.4	39.7	11.8	2.1	8.0	100	-
외수 침수	개소	28	15	136	17	33	229	-
	구성비(%)	12.2	6.6	59.4	7.4	14.4	100	-
내외수 침수	개소	4	1	6	3	2	16	-
	구성비(%)	25.0	6.2	37.5	18.8	12.5	100	-
계	개소	214	204	198	30	73	719	-
	구성비(%)	29.8	28.4	27.5	4.2	10.1	100	-

내수침수를 일으키는 원인은 펌프장 불량 38.4%(182개소), 하수관거 불량 39.7%(188개소), 하천제방 불량 11.8%(56개소), 저지대 2.1%(10개소), 기타 불량 8.0%(38개소)의 순으로

분석되어 내수침수는 주로 하수관거 불량과 펌프장 불량이 주된 원인이었다. 외수침수를 일으키는 원인은 펌프장 불량 12.2%(28개소), 하수관거 불량 6.6%(15개소), 하천제방 불량 59.4%(136개소), 저지대 7.4%(17개소), 기타 불량 14.4%(33개소)의 순으로 분석되어 외수침수는 주로 하천제방 불량과 펌프장 불량이 주된 원인이었다. 내·외수침수를 일으키는 원인은 펌프장 불량 25.5%(4개소), 하수관거 불량 6.2%(1개소), 하천제방 불량 37.5%(6개소), 저지대 18.8%(3개소), 기타 불량 12.5%(2개소)의 순으로 분석되어 내·외수침수는 주로 하천제방 불량과 펌프장 불량 및 저지대가 주된 원인이었다.

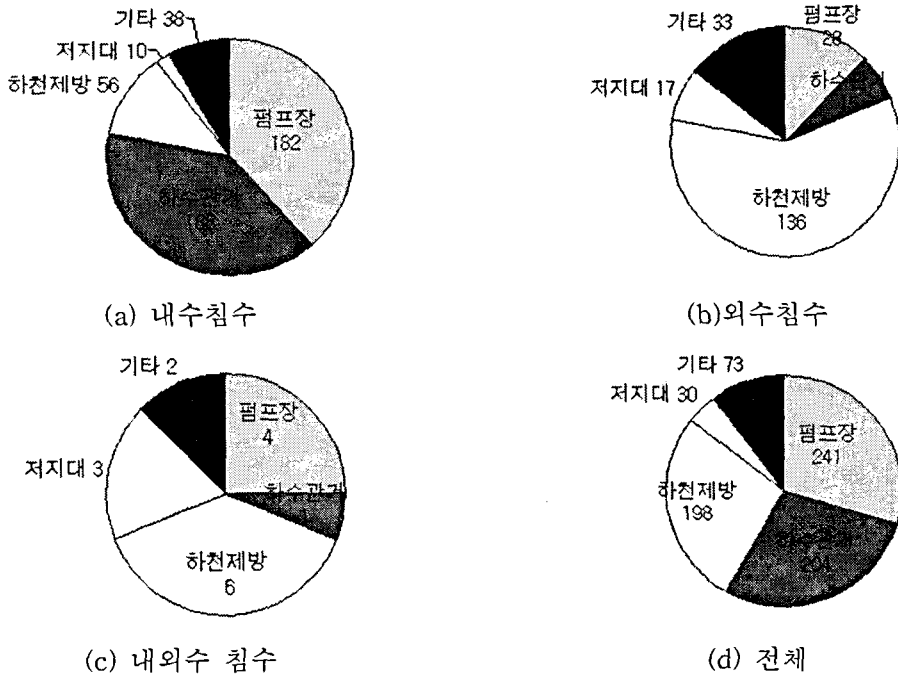


그림 5. 상습침수지역의 침수원인별 침수유발요인 구성분포

4. 결 론

지금까지 우리나라에서 발생한 홍수재해의 피해유형별 원인과 대책에 대한 내용을 종합적으로 정리해보면, 홍수피해유형은 산지재해, 하천재해, 도시홍수재해 및 연안재해로 나눌 수 있었다.

홍수피해는 하천, 내외수, 산사태, 교량 및 하구·해안지역 피해로 홍수피해지역의 현황은 내수침수, 외수침수 및 내·외수 침수 등의 3가지 유형으로 최근 반복적인 홍수피해를 줄이고 근본적인 예방을 위해서 하천 및 소하천정비기본계획, 유역종합치수계획, 하수도정비기본계획 등과 같은 광역의 기본계획수립에 의존하기 보다는 국지적인 상습침수지역이나 홍수피해 예상지역에 대해서는 보다 지역적이고 상세한 지구단위의 홍수방어에 대한 계획이 필요하다고 판단된다.

참 고 문 헌

- 건설교통부, 유역 종합치수계획 수립지침 작성, 2001
- 국립방재연구소, 우리나라 자연재해 발생추이분석 및 대응방안 연구, 2003
- 국립방재연구소, 태풍 루사 피해 현장 조사 보고서, 2002.
- 국립방재연구소, 태풍 매미 피해 현장 조사 보고서, 2003.
- 국립방재연구소, 홍수피해원인 분석 및 홍수재해지도 작성지침개발, 1999.
- 행정자치부, 재해대책편람, 1999.
- 환경부, 수해방지종합점검 관리대책, 2002.