

강우량의 특성과 풍수해 재산피해액의 관계 분석



안 재 현 |
서경대학교 토목공학과 교수
wrr@skuniv.ac.kr



박 동 혁 |
서경대학교 대학원 석사과정
smilehyuki@naver.com



박 두 호 |
한국수자원공사 K-water연구원 책임연구원
dhpark@kwater.or.kr



최 용 준 |
한국수자원공사 K-water연구원 연구원
ace_choi@kwater.or.kr

호우로 인한 피해가 가장 큰 비중을 차지하는 것은 아니다. 오히려 예상보다 작은 강우량으로 인한 피해가 지속적으로 누적될 경우 전체 피해액에서 차지하는 비중은 더 커질 수도 있을 것이다. 따라서 강우사상의 크기, 특성, 발생빈도 등을 종합적으로 분석해서 피해액과의 비교 평가를 수행할 필요가 있다. 특히 지역 간의 홍수피해 특성을 상대적으로 고려한 체계적 판단기준을 토대로 과거의 강우사상의 특성에 따른 피해액을 분석할 수 있다면 더욱 효율적인 치수대책의 수립이 가능할 것이다.

본 연구에서는 각 시도별로 강우사상의 특성에 따른 피해액의 양상을 종합적으로 분석하였다. 강우사상은 대상 지역에 피해가 발생한 상황에서의 1시간 최대강우량, 1일 최대강우량, 누적 최대강우량을 적용하였으며, 각 시군구별로 집계된 자료를 해당 시도에 대해 종합하여 분석하였다. 본 연구를 통해 제시된 결과는 추후 기후변화에 따른 재산피해액의 변화 추정에도 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

1. 서론

발생한 호우의 크기가 클수록 그로 인한 재산피해액은 증가할 것이다. 그러나 장기적인 관점에서 볼 때 특정지역에서 일어난 전체 피해액 중 극심한

2. 본론

2.1 대상자료

강우특성에 따른 재산피해액 자료를 체계적으로 정리하여 보관하는 곳은 국가재난관리정보시스템

(National Disaster Management System, NDMS)으로, 호우 등에 따른 재난발생 시 이에 따른 피해액을 정리해서 종합적으로 관리하게 된다. 특히 이러한 자료는 실제 발생한 피해액 자료를 해당 시군구에서 직접 작성해서 관리해야만 정확한 통계자료로서의 가치를 가질 수 있다.

본 연구에서는 매년 발생한 재난별로 각 시군구에서 정리해서 국가재난관리정보시스템(NDMS)에 업로드 한 자료를 이용한 분석을 실시하였다. 특히 발생한 재난별로 해당 강우사상의 특성이 함께 있어야 강우사상과 피해액의 상관분석이 가능하므로 이를 연계할 수 있는 항목이 함께 정리되어 있는 자료를 선정하였다.

이러한 연구목적에 맞는 것은 1994-2009년까지의 자료였으며, 이를 정리해서 분석에 적용하였다. 본 연구에서 이용한 원 자료는 각 해당 연도마다 정리된 것으로서 최근 기준(2009년)의 물가에 맞춰 수정된 자료는 아니었다. 따라서 2009년 재해 연보의 환산지수를 이용해서 2009년 기준에 맞춘 피해액 재산정을 실시하였다.

2.2 피해액 분석

앞에서 정리된 1994-2009년 국가재난관리정보시스템(NDMS)의 피해액 자료를 이용해서 그림 1과 같이 전국의 연도별 피해액을 평가하였다. 1994-2009년 동안 가장 큰 홍수피해가 발생한 해는 2002년이었으며, 무려 7조5천억원에 해당하는 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 2002년에는 기록적인 호우를 동반했던 태풍 ‘루사’가 발생한 해로, 이 당시의 피해는 다른 해에 비해 압도적으로 큰 값을 나타내고 있다.

두 번째로 큰 피해가 발생한 해는 2003년으로 약 5조3천억원의 피해액을 기록하였다. 2003년은 2002년의 태풍 ‘루사’에 못지않은 태풍 ‘매미’가 발생한 해로서 2002년에 버금가는 피해를 유발하였다. 세 번째의 피해가 발생한 해는 2006년으로

앞선 경우와 동일하게 태풍이 주된 이유였다. 2006년의 경우 태풍 ‘에위니아’ 등으로 인해 많은 피해가 발생했으며 약 2조원의 피해액을 기록하였다.

이처럼 1994-2009년 동안 전국적으로 큰 피해가 발생한 해는 초대형 태풍으로 인해 대규모 피해가 발생했던 해와 일치하는 경향을 보여주고 있으며, 이는 우리나라 홍수피해의 많은 부분이 태풍으로 인한 것임을 짐작하게 해주는 결과이다.

그림 2에 나타낸 지역별 피해액 분석도 이와 유사한 결과가 도출되었다. 1994-2009년 동안 가장 큰 피해가 발생했던 지역은 강원도이며, 두 번째는 경상북도, 세 번째는 경상남도도 나타났다. 2002년 태풍 ‘루사’로 인한 피해가 가장 크게 발생했던 곳은 강릉을 중심으로 한 강원도 지역이며, 2003년 태풍 ‘매미’ 때는 김천 등을 중심으로 한 경상북도가 가장 큰 피해를 입은 바 있다. 또한 2006년 태풍 ‘에위니아’ 등은 경상남도에 큰 피해를 발생시킨 것으로 기록되어있다.

그림 1과 그림 2의 결과를 비교 분석해보면 초대형 태풍으로 인해 큰 피해를 입은 지역이 있는 경우 장기간의 피해액 산정에 있어 아주 높은 비중을 차지하고 있다는 것을 알 수 있다.

그러나, 이러한 결과가 전체 피해액에서 큰 호우 등이 발생한 경우가 가장 큰 비중을 차지하고 있다는 것을 정확히 보여주는 사례는 아니며, 각 발생 상황에 대한 세부적인 분석을 통해 이를 입증하는 것이 필요하다. 이를 위해 2.3-2.5절에서는 발생한 강우사상의 특성과 해당 피해액의 상관관계 분석을 실시하였다.

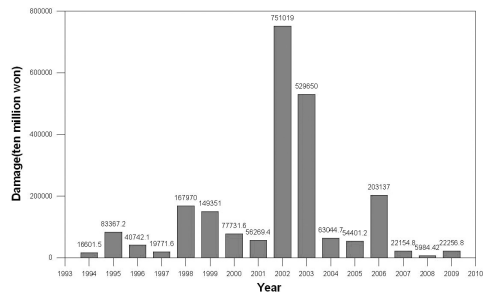


그림 1. 연도별 피해액의 변화

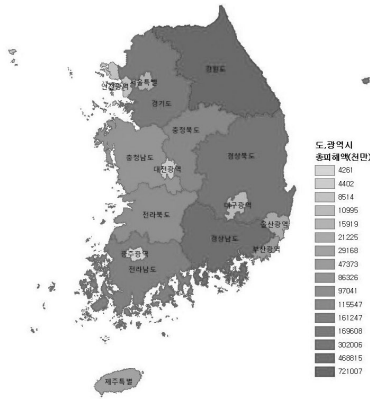


그림 2. 지역별 피해액 비교

2.3 1시간 최대강우량에 따른 피해액 분석

1시간 최대강우량과 각 지자체의 피해액을 연계하였으며, 이를 정리해서 분석하였다. 1시간 최대강우량의 크기가 피해액과 깊은 연관이 있을 것으로 판단하여 25mm 간격의 구간으로 분리하였다. 즉, 0-25mm, 25-50mm, 50-75mm, 75-100mm, 100-125mm로 구간을 나눈 후, 각 구간별 발생횟수와 그때의 각 시군구별 피해양상을 비교 평가하였다. 집계된 전체 시군구별 피해발생의 횟수는 4,154회이며 각각의 피해 시에 발생했던 1시간 최대강우량을 연결해서 구간별로 분석한 것이다.

표 1에는 전국적인 분석 결과를 수록하였다. 1시간 최대강우량 중 0-25mm 구간에 해당되는 것은 총 2,107회로 전체의 50.7%를 차지하였다. 이는 시군구별 홍수피해가 발생한 경우 중 1시간 최대강우량이 25mm 미만이었는 경우가 절반을 차지한다는 것으로서, 1시간 최대강우량의 크기가 작은 경우에도 홍수 피해가 매우 자주 발생했었음을 알 수 있다.

표 1. 1시간 최대강우량에 따른 전국의 피해액

시간최대 (mm)	시군구별 발생지역 수(개)	시군구별 발생지역 수(%)	평균피해액 (천만원)	피해액 (천만원)	피해액 (%)
0-25	2107	50.7	312	658,207	29.1
25-50	1573	37.9	607	955,312	42.2
50-75	384	9.2	1,014	389,228	17.2
75-100	83	2.0	2,923	242,604	10.7
100-125	7	0.2	2,733	19,130	0.8
합계	4154	100.0	7,589	2,264,481	100.0

다. 구간별 발생횟수의 두 번째를 차지하는 것은 25-50mm의 1,573회로 37.9%를 차지하였으며, 세 번째는 50-75mm의 384회로서 9.2%였다. 100-125mm를 넘는 경우는 7회로서 0.2%에 불과하였음을 알 수 있다.

표 1의 발생구간별 평균피해액은 발생횟수와는 다른 양상을 보여주고 있다. 평균피해액은 1회의 해당 강우사상이 발생했을 경우 각 시군구별로 발생했던 평균적인 피해액을 의미하는 것으로서 강우사상이 클수록 큰 값을 나타내는 것은 당연할 것이다.

가장 큰 평균피해액은 75-100mm 구간에서 나타났으며, 발생했던 시군구별로 각각 평균 292억원의 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 이 구간의 발생 횟수는 83회이며, 이를 평균피해액에 곱하면 구간의 전체 피해액을 산정할 수 있다. 산정된 피해액은 2조4천억원으로 나타났다.

두 번째 평균피해액이 나타난 구간은 100-125mm이며 273억원으로 조사되었다. 이 구간은 워낙 강우사상의 규모가 크므로 발생횟수는 7회에 불과했으며, 따라서 전체 피해액은 약 1900억원으로 산정되었다.

1시간 최대강우량의 발생횟수가 가장 많았던 0-25mm 구간의 경우 평균피해액은 가장 작은 31억원에 불과했으며, 두 번째로 발생횟수가 많은 25-50mm 구간도 평균피해액은 60억인 것으로 조사되었다.

그러나, 발생횟수와 평균피해액을 함께 고려한 전체 피해액 산정결과는 지금까지와는 전혀 다른 결과를 보여주었다. 즉, 25-50mm 구간의 발생횟수와 평균피해액을 곱해서 전체 피해액을 산정한 결과 9조5천5백억원으로 총 피해액의 42%에 해당하

는 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 또한 0-25mm 구간의 전체 피해액이 6조5천8백억원으로 총 피해액 중 29%로서 두 번째 높은 비중을 보여주고 있다. 평균피해액이 가장 큰 75-100mm 구간이 차지하는 비중은 10%에 불과하며, 100-125mm 구간은 1%에도 못 미치는 0.8%였다.

이를 통해 무조건 큰 1시간 최대강우량이 피해의 가장 많은 비중을 차지하는 것이 아님을 알 수 있다. 물론 큰 사상이 한번 발생했을 경우 그 피해액 자체는 크지만 발생횟수가 많지 않기 때문에 전체 피해액에서 차지하는 비중이 높지 않다는 것이다. 오히려 50mm이하의 1시간 최대강우량으로 인한 피해가 전체 피해액의 약 70%를 차지함으로써 아주 크지 않은 호우로 인한 피해가 누적되어 전체에서 높은 비중을 이루고 있음을 보여주고 있다.

2.4 1일 최대강우량에 따른 피해액 분석

1일 최대강우량과 각 지자체의 피해액을 연계하였으며, 이를 정리해서 분석하였다. 우선 1일 최대강우량의 크기도 1시간 최대강우량과 마찬가지로 피해액과 깊은 연관이 있을 것으로 예상하여 100mm 간격의 구간으로 분리하였다. 즉, 0-100mm, 100-200mm, 200-300mm, 300-400mm, 400-500mm, 500-600mm, 600-700mm, 700-800mm, 800-900mm로 구간을 나눈 후, 각 구간별 발생횟수와 그때의 각 시군구별 피해양상을 비교 평가하였다. 집계된 전체 시군구별 피해발생의 횟수는 2.2절에서와 같이 4,154회이며 각각의 피해 시에 발생했던 1일 최대강우량을 연결해서 구간별로 분석한 것이다.

표 2에는 전국적인 특성분석 결과를 수록하였다. 1일 최대강우량 중 0-100mm 구간에 해당되는 것은 총 1,977회로 전체의 47.6%를 차지하였다. 구간별 발생횟수의 두 번째를 차지하는 것은 100-200mm의 1,688회로 40.6%를 차지하였으며, 세 번째는 200-300mm의 391회로서 9.4%였다. 300mm를 초과하는 경우는 총 98회로서 2.4%에 불과하며, 단 1회

발생했었던 800mm를 초과 사례는 태풍 '루사' 때 강릉에 있었던 아주 특별한 경우였음을 알 수 있다.

이러한 결과로부터 시군구별 홍수피해가 발생한 경우 중 1일 최대강우량이 200mm 미만이었던 경우가 무려 88%를 차지한다는 것을 알 수 있었으며, 통상적인 의미에서 대부분의 호우 피해는 1일 200mm 이내의 사례인 것으로 판단할 수 있다.

표 2의 발생구간별 평균피해액은 1시간 최대강우량과 마찬가지로 발생횟수와는 다른 양상을 보여주고 있다. 평균피해액은 1회의 해당 강우사상이 발생했을 경우 각 시군구별로 발생했던 평균적인 피해액을 의미하는 것으로서 강우사상이 클수록 큰 값을 나타내는 것은 당연할 것이다.

가장 큰 평균피해액은 800-900mm 구간에서 나타났으며, 발생했던 시군구별로 각각 평균 9,904억원의 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 그러나 이 구간의 발생횟수는 태풍 '루사' 로 인한 단 1회였으며, 따라서 전체 피해액도 9,904억원임을 알 수 있다.

두 번째 평균피해액은 500-600mm 구간에서 나타났으며, 발생했던 시군구별로 각각 평균 725억원의 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 그러나 이 구간의 발생횟수는 단 2회였으며, 이를 평균피해액에 곱하면 구간의 전체 피해액을 산정할 수 있다. 산정된 피해액은 1,450억원에 불과한 것으로 나타났다. 세 번째 평균피해액이 나타난 구간은 400-500mm이며 677억원으로 조사되었다. 이 구간의 발생횟수는 9회였으며, 따라서 전체 피해액은 약 610억원으로 산정되었다.

1일 최대강우량의 발생횟수가 가장 많았던 0-100mm 구간의 경우 평균피해액은 가장 작은 17억원에 불과했으며, 두 번째로 발생횟수가 많은 100-200mm 구간도 평균피해액은 58억인 것으로 조사되었다. 또한 세 번째였던 200-300mm 구간은 153억원으로 분석되었다.

그러나, 발생횟수와 평균피해액을 함께 고려한 전체 피해액 산정결과는 전혀 다른 결과를 보여주고 있다. 즉, 발생횟수는 두 번째로 많지만, 평균피해

표 2. 1일 최대강우량에 따른 전국의 피해 현황

일 최대 (mm)	시군구별 발생지역 수(개)	시군구별 발생지역 수(%)	평균피해액 (천만원)	피해액 (천만원)	피해액 (%)
0-100	1,977	47.59	169	333,474	14.7
100-200	1,688	40.64	579	978,042	43.2
200-300	391	9.41	1,530	598,351	26.5
300-400	86	2.07	2,083	179,119	7.9
400-500	9	0.22	6,769	60,920	2.7
500-600	2	0.05	7,254	14,508	0.6
600-700	0	0	0	0	0
700-800	0	0	0	0	0
800-900	1	0.02	99,038	99,038	4.4
합계	4154	100	117,422	2,263,453	100.0

액은 반대로 두 번째로 작은 100-200mm 구간의 발생횟수와 평균피해액을 곱해서 전체 피해액을 산정한 결과 9조8천억원으로 총 피해액의 43%에 해당하는 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 또한 200-300mm 구간의 전체 피해액이 5조9천8백억원으로 총 피해액 중 26%로서 두 번째 높은 비중을 보여주었다. 평균피해액이 가장 큰 800-900mm 구간이 차지하는 비중은 4.4%에 불과하며, 500-600mm 구간은 1%에도 못 미치는 0.6%였다.

이를 통해 1시간 최대강우량과 동일하게 무조건 큰 1일 최대강우량이 피해의 가장 많은 비중을 차지하는 것이 아님을 알 수 있다. 200mm이하의 1일 최대강우량으로 인한 피해가 전체 피해액의 약 88%를 차지함으로써 이런 규모의 호우로 인한 피해가 누적되어 전체에서 높은 비중을 이루고 있음을 보여주고 있다.

2.5 누적강우량에 따른 피해액 분석

누적강우량과 각 지자체의 피해액을 연계하였으며, 이를 정리해서 분석하였다. 우선 누적강우량의 크기도 1일 최대강우량과 마찬가지로 피해액과 깊은 연관이 있을 것으로 예상하여 200mm 간격의 구간으로 분리하였다. 즉, 0-200mm, 200-400mm, 400-600mm, 600-800mm, 800-1000mm, 1000-1200mm로 구간을 나눈 후, 각 구간별 발생횟수와 그때의 각 시군구별 피해양상을 비교 평가하였다.

집계된 전체 시군구별 피해발생의 횟수는 2.3-2.4절과 같이 4,154회이며 각각의 피해 시에 발생했던 누적강우량을 연결해서 구간별로 분석한 것이다.

표 3에는 전국적인 특성분석 결과를 수록하였다. 전체 누적강우량 중 0-200mm 구간에 해당되는 것은 총 2,210회로 전체의 53.2%를 차지하였다. 구간별 발생횟수의 두 번째를 차지하는 것은 200-400mm의 1,302회로 31.3%를 차지하였으며, 세 번째는 400-600mm의 392회로서 9.4%였다. 600mm를 초과하는 경우는 총 250회로서 6.0%에 불과하였다.

이러한 결과로부터 시군구별 홍수피해가 발생한 경우 중 누적강우량이 400mm 미만이었는 경우가 무려 85%를 차지한다는 것을 알 수 있었으며, 통상적인 의미에서 대부분의 호우 피해는 누적 400mm 이내의 사례인 것으로 판단할 수 있다.

표 3의 발생구간별 평균피해액은 1일 최대강우량과 마찬가지로 발생횟수와는 다른 양상을 보여주고 있다. 평균피해액은 1회의 해당 강우사상이 발생했을 경우 각 시군구별로 발생했던 평균적인 피해액을 의미하는 것으로서 강우사상이 클수록 큰 값을 나타낸다. 가장 큰 평균피해액은 800-1000mm 구간에서 나타났으며, 발생했던 시군구별로 각각 평균 602억원의 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 그러나 이 구간의 발생횟수는 51회에 불과하며, 따라서 산정된 전체 피해액도 3조7백억원임을 알 수 있다.

학술/기술기사

두 번째 평균피해액은 400-600mm 구간에서 나타났으며, 발생했던 시군구별로 각각 평균 100억원의 피해가 발생한 것으로 조사되었다. 이 구간의 발생횟수는 총 392회였으며, 산정된 피해액은 3조9천 억원으로 800-1000mm 구간과 아주 큰 차이를 보여주지는 않는 것으로 나타났다. 세 번째 평균피해액이 나타난 구간은 1000-1200mm이며 97억원으로 조사되었다. 이 구간의 발생횟수는 43회였으며, 따라서 전체 피해액은 약 4,186억원으로 산정되었다.

누적강우량의 발생횟수가 가장 많았던 0-200mm 구간의 경우 평균피해액은 가장 작은 36억원에 불과했으며, 두 번째로 발생횟수가 많은 200-400mm 구간도 평균피해액은 47억인 것으로 조사되었다. 또한 세 번째였던 600-800mm 구간은 66억원으로 분석되었다.

그러나, 발생횟수와 평균피해액을 함께 고려한 전체 피해액 산정결과는 다른 결과를 보여주었다. 발생횟수는 가장 많지만, 평균피해액은 반대로 가장 작은 0-200mm 구간의 발생횟수와 평균피해액을 곱해서 전체 피해액을 산정한 결과 7조9천억원으로 총 피해액의 35%에 해당하는 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 또한 200-400mm 구간의 전체 피해액이 6조3천억원으로 총 피해액 중 28%로서 두 번째 높은 비중을 보여주었다. 평균피해액이 가장 큰 800-1000mm 구간이 차지하는 비중은 14%에 불과하며, 1000-1200mm 구간은 2%에도 못 미치는 1.9%였다.

이를 통해 1일 최대강우량과 동일하게 무조건 큰 누적강우량이 피해의 가장 많은 비중을 차지하는 것

이 아님을 알 수 있다. 400mm이하의 누적강우량으로 인한 피해가 전체 피해액의 약 63%를 차지함으로써 이런 규모의 호우로 인한 피해가 누적되어 전체에서 높은 비중을 이루고 있음을 보여주고 있다.

3. 결론

본 연구에서는 매년 발생한 재난별로 각 시군구에서 정리해서 국가재난관리정보시스템(NDMS)에 업로드 한 자료를 이용한 분석을 실시하였다. 본 연구에 적용한 자료의 기간은 1994-2009년이었으며, 이를 2009년 기준 가격으로 환산하여 이용하였다.

1994-2009년 동안 전국적으로 큰 피해가 발생한 해는 2002년, 2003년, 2006년으로 초대형 태풍으로 인해 대규모 피해가 발생했던 해와 일치하는 경향을 보여주고 있으며, 이는 우리나라 홍수피해의 많은 부분이 태풍으로 인한 것임을 보여주었다.

1시간 최대강우량과 각 지자체의 피해액을 연계한 분석을 통해 1시간 최대강우량이 0-25mm 구간에서 2,107회의 가장 높은 발생횟수가 나타났으며 이는 전체의 50.7% 비중임을 보여주었다. 평균피해액은 75-100mm 구간이 가장 높게 나타났으며, 피해액은 25-50mm 구간이 전체의 42.2%로 제일 큰 비중을 차지했다. 이를 통해 무조건 큰 1시간 최대강우량이 피해의 가장 많은 비중을 차지하는 것이 아님을 알 수 있었다. 특히, 50mm이하의 1시간 최대강우량으로 인한 피해가 전체 피해액의 약 70%를 차지함으로써 아주 크지않은 호우로 인한

표 3. 누적강우량에 따른 전국의 피해 현황

(단위 : 천만원)

누적강우량 (mm)	시군구별 발생지역 수(개)	시군구별 발생지역 수(%)	평균피해액 (천만원)	피해액 (천만원)	피해액 (%)
0-200	2,210	53.2	356	787,504	34.8
200-400	1,302	31.4	486	632,416	27.9
400-600	392	9.4	1,001	392,532	17.3
600-800	156	3.8	655	102,142	4.5
800-1000	51	1.2	6,020	307,000	13.6
1000-1200	43	1.0	973	41,859	1.9
합계	4,154	100.0	9,491	2,263,453	100.0

피해가 누적되어 전체에서 높은 비중을 이루고 있음을 보여주었다.

1일 최대강우량과 각 지자체의 피해액을 연계한 분석을 통해 발생횟수는 1일 최대강우량이 0-100mm 구간에서 1,977회로 가장 높게 나타났으며 이는 전체의 47.6% 비중임을 보여주었다. 평균피해액은 500-600mm 구간이 가장 높게 나타났으며, 전체 피해액은 100-200mm 구간이 전체의 43.2%로 제일 큰 비중을 차지했다. 이를 통해 200mm이하의 1일 최대강우량으로 인한 피해가 전체 피해액의 약 88%를 차지함을 보여주었다.

누적강우량과 각 지자체의 피해액을 연계한 분석을 통해 발생횟수는 누적강우량이 0-200mm 구간에서 2,210회로 가장 높게 나타났으며 이는 전체의 53.2% 비중임을 보여주었다. 평균피해액은 800-1000mm 구간이 가장 높게 나타났으며, 전체 피해액은 0-200mm 구간이 전체의 34.8%로 제일 큰 비중을 차지했다. 이를 통해 400mm이하의 누적강우량으로 인한 피해가 전체 피해액의 약 63%를 차지함을 보여주었다.

이러한 분석결과는 시사하는 바가 매우 크다. 국가에서 치수대책을 수립할 경우 어느 정도 규모의 호우에 대책을 집중할 필요가 있느냐는 것이다. 큰 호우가 발생할 경우 그 당시의 피해액은 당연히 클 수밖에 없다. 또한 이에 대한 대책수립에 들어가는 비

용 역시 클 수밖에 없다. 큰 호우에 대비하는 구조물을 설계 및 시공해야함으로 소요예산이 클 것이라는 것이다.

그러나, 본 연구를 통해 알 수 있듯이 지자체별 전체 피해액은 발생횟수가 높은 중규모 호우사상으로 인한 비중이 가장 높게 나타나고 있으며, 국가에서 집중해야할 치수대책 수립 대상 규모도 이를 고려할 필요가 있다는 것이다.

최근 들어 기후변화에 따라 재난양상의 대형화로 각종 설계기준을 상향하려는 움직임이 많아지고 있다. 그러나 본 연구의 결과로부터 판단해볼 때 무조건 큰 규모에 대한 대비책을 수립하는 것이 가장 효과적이지 않을 수 있으며, 실제 가장 큰 피해를 유발하는 적정 규모에 대한 대책에 집중하는 것이 더욱 효율적일 수 있음을 알 수 있었다. 추후 효율적인 치수대책 수립에 본 연구의 성과를 활용하는 기회가 제공될 수 있기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 한국건설교통평가원의 2009건설기술혁신사업인 ‘기후변화에 의한 수문 영향분석과 전망’ 과제에 의해 지원되었습니다. 지원에 감사드립니다. ☺