

자연재해 평가를 위한 방재기상 DB 정보

Prevention Meteorological Database Information for the Assessment of Natural Disaster

최효진¹ · 박종길² · 정우식³
Choi, Hyo Jin · Park, Jong Kil · Jung, Woo Sik

Abstract

In order to reduce the amount of damage from natural disasters, we needs prevention meteorological database classified into the cause of disaster, damage elements etc. For this, we have analyzed four data, such as Statistical yearbook of calamities issued by the National Emergency Management Agency and Annual Climatological Report issued by the Korea Meteorological Administration and Recently 10 years for natural disaster damage and Statistics Yearbook from the Ministry of Government Administration and Human affairs.

Through the analysis of disaster data, we have selected input variables, such as causes and elements, occurrence frequencies, vulnerable areas of natural disaster, etc. In order to reduce damage from natural disaster, the prevention activities and forecasting based on meteorological parameters and damage datas are required. In addition, it is necessary to process meteorological information for disaster prevention activities.

Through these procedure, we have established the foundation of database about natural disasters. This database will be used to assess the natural disasters and build risk model and natural disasters mitigation plan.

key words : Natural disasters, Prevention meteorological database, the prevention activity, risk model

1. 서 론

지난 2005년은 미국의 허리케인 Katrina에 의한 피해와 파키스탄·인도의 지진피해를 비롯하여 전 세계 경제와 보험 역사상 가장 큰 피해액을 초래한 자연재해가 발생한 기록적인 해로, 북미와 중미 및 카리브해 제도에서의 허리케인으로 인한 피해는 전 세계적으로 발생한 재해에 의한 총 경제적 손해의 80%, 보험금 지급액의 88%에 이른다(삼성방재연구소, 2006). 뿐만 아니라 우리나라의 경우도 과거 강우기록이 최대치를 갱신하는 집중호우가 지속적으로 발생하고 있으며, 2000년대 들어 자연재해에 의한 피해 규모가 수조원에 달한다(박종길 외, 2005). 이는 농업에도 많은 영향을 끼쳐 1980년과 1993년 여름철에 나타난 냉해로 곡물 수확량이 감소되는 등 엄청난 경제적 손실을 경험한 바 있으며, 해마다 크고 작은 여러 가지 기상재해를 겪었다(농촌진흥청, 1981;1994).

이와 같은 자연재해를 예방하기 위해서는 미래에 발생 가능성이 있는 재해를 사전에 예방하고, 재난발생 가능성을 감소시키며, 발생한 재난의 피해를 최소화시키기 위한 활동이 필요하다. 재해대책은 발생재해별 유형과 피해전개 양상 등이 무척 다양하기 때문에 재해대책 절차인 예방, 대비, 대응, 복구 등의 부분에서 재해

^{***} 정회원 · 인제대학교 대기환경정보공학과 · 석사 · E-mail: space-chj@hanmail.net
^{**} 정회원 · 인제대학교 환경공학부 · 교수/대기환경정보연구센터 · 센터장
^{***} 인제대학교 대기환경정보공학과 · 교수

유형에 따른 정확한 이해와 대처 방안이 반드시 마련되어야 한다(심재현, 2005).

자연재해와 관련하여 상시적으로 예방활동을 수행할 수 있는 정보 제공을 위하여 과거 기상정보와 기상재해 정보를 연계·분석한 DB를 구축하고 그 발생 가능성과 피해내역을 예측함으로써 예상되는 재난에 대해 신속하고 효과적으로 대응하는 사전대비활동과 도시계획 수립에 있어 재해 취약성을 줄이기 위한 사전 조사 자료로 활용해야 한다.

따라서 본 연구에서는 한반도에서 발생하는 자연재해 피해에 대한 DB의 내용과 문제점을 분석하고 재해 예측을 위한 새로운 DB 구축 방안을 제시하고자 한다.

2. 자료 및 방법

DB를 구축하기 위해서는 현재 제공되고 있는 자연재해 피해자료의 조사와 DB에 이용하고자하는 피해자료를 선정하고, 원인이 되는 기상현상과 피해내역에서 필요한 요소를 선정하는 과정이 필요하다. 현재 자연재해 관련 자료는 행정자치부에서 발행하는 통계연보와 중앙재해대책본부에서 제공하는 통계자료, 기상청에서 발생하는 기상연보, 소방방재청에서 발행하는 재해연보 등이 있다.

이 4가지 자료에 대해 표 1과 같이 제공 기간, 피해액 단위, 지역 구분, 피해 요소 등 피해 자료를 비교·분석한 결과 DB를 구축하기 위한 자료로 피해 내역을 가장 자세하게 기재하고 있고 원인, 기간, 수계별, 지역별 구분이 가능한 재해연보를 이용하기로 하였다.

따라서 본 연구에서는 1985년에서 2004년까지 총 20년간 재해연보의 피해 자료를 사용하여 DB를 구축하였다.

표 1. 자연재해 관련 자료에 대한 비교.

구분	통계연보	최근 10년간 자연재해 피해 현황	기상연보	재해연보
제공 기간	1980-2004	1993-2002	1987-2004	1985-2004
피해액 단위	1,000,000	1,000	1,000	1,000
지역 구분	시·도·군	시·도	시·도	시·도·군
기타	피해 요소가 구체적이지 않음.	제공 기간이 짧음.	원인인 기상현상에 대한 구분이 구체적임.	피해 요소와 지역 구분이 구체적임.

3. 결과

3.1 재해 원인 선정

현재 제공되고 있는 자연재해 자료들은 피해원인과 피해요소에 대한 일반적인 용어와 분류 기준을 정하지 않고 사용하고 있으므로, 자연재해에 대한 연구를 함에 있어 사용하는 자료에 따라 결과가 달라질 수 있어, 분류 기준을 세우는 것이 무엇보다 중요하다.

표 1의 4가지 자료 중에서 기상연보가 재해원인에 대하여 비교적 자세하게 기재하고 있으므로(박종길 외, 2005), 기상연보의 피해 자료를 이용하여 우리나라 주요 기상현상 위주로 분석하였다. 1987년부터 2003년까지 우리나라에 피해를 입힌 자연재해 원인을 기상연보에서는 태풍, 호우·태풍, 호우, 호우·해일, 호우·낙뢰, 호우·돌풍·해일·우박, 호우·폭풍·우박, 호우·폭풍, 돌풍, 폭풍, 폭풍·낙뢰, 폭풍·우박, 폭풍우, 폭풍설, 대설, 한파, 우박, 우박·낙뢰, 낙뢰, 해일, 해수범람으로 기상현상을 개별적이고 복합적인 발생 원인으로 하여 총 21가지로 나타내고 있다.

박종길 외(2005)에 따르면 이들 원인에 대한 발생빈도와 피해내역을 비교·분석한 결과, 한반도에서 기상재해를 일으키는 주요 원인을 “호우, 호우·태풍, 태풍, 폭풍, 폭풍설(대설 포함), 낙뢰, 우박, 해일, 기타”로

크게 9가지로 구분하였다. 기타에는 위의 8가지를 제외한 현상으로, 폭풍우, 한파 등을 비롯하여 여러 가지 기상현상이 복합적으로 발생한 경우도 포함한다.

3.2 피해 요소 선정

표 1의 4가지 자연재해 피해 자료는 피해 요소 구분에 차이가 있거나 단위를 다르게 사용하고 있어 이 중에서 피해 내역을 나타내는 공통 요소를 추출할 필요가 있다. 비교한 결과, 공통으로 들어가는 피해 요소로 사망(실종 포함), 이재민, 침수면적, 건물(유실, 전파, 반파, 침수), 선박(동력, 무동력), 농작물, 농경지, 공공시설, 기타(사유)시설, 총 피해액 등의 10가지로 선정할 수 있었다. 장기간의 자료를 사용할 수 있는 재해연보의 경우 제시하고 있는 피해 요소가 앞에서 선정된 피해 요소 10가지를 충분히 포함하고 있었다.

피해 요소별로 피해 정도를 나타내는 수치 단위가 여러 책정 단위들로 되어 있어 통일하기가 매우 어려웠지만, DB를 이용한 피해 현황 분석에서 객관적인 비교를 위하여 통일된 단위가 필요하므로 피해액을 우선적으로 선택하였으며, 금액으로 환산되지 않는 인명, 침수면적 등은 기존의 단위를 이용하였다.

선정된 10가지 피해 요소 중 각 항목별로 어떤 세부 피해 요소를 사용할지 여부를 재선정하여 사망과 실종을 포함한 “사망(명)”과 “부상(명)”, “이재민(명)”은 그대로 사용하였다. “침수면적”은 합계(ha)를, “건물”과 “선박”은 피해액(천원)을 사용하였다. 농경지와 농작물은 둘 다 면적(ha)과 피해액(천원)이 나와 있지만, 1990년대 후반부터 농작물에 대한 면적은 있지만 피해액이 거의 나와 있지 않아 농작물의 피해는 제외하고 “농경지”에 대한 면적(ha)과 피해액(천원)을 사용하였다. “공공시설”과 “기타”는 세부항목을 제외한 피해액 소개(천원)를, 마지막으로 “총 피해액”은 천원 단위로 재해연보에 나와 있는 당해연도 기준액을 사용하였다.

3.3 지역 구분

전국 16개시와 도(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 강원도, 경기도, 충청남도, 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도)를 station_1로 구분하고, 각 시·도내 시·군·구를 station_2로 구분하여 각각 code를 부여하였다.

그러나 지난 20년간 행정구역이 많이 변화였고 특히 1995년에는 대대적인 행정구역 개편으로 인해 지역별로 피해를 산정하고 분석하는데 어려움이 있다. 따라서 객관적인 분석을 위해 16개 행정구역을 2004년 기준으로 재정리하였다.

3.4 발생 기간

재해연보에서 기록되어 있는 피해기간을 이용하여 첫날을 기준으로 DB에 월, 일을 입력하였으며, 피해일수는 피해기간의 총 일 수이다. 또한 하나의 재해가 7월 29일~8월 2일과 같이 두 달에 걸쳐 일어난 경우에는 시작일인 7월을 기준으로 하였으며, 발생횟수는 7월에 1회 발생한 것으로 정리하였다.

이를 근거로 재해연보 자료를 이용하여 DB 변수를 년(Y), 월(M), 일(D), 피해일수(T), 지역1(시도)(S_1), 지역2(시군구)(S_2), 기상현상(E), 피해결과로 분류하였다. 년, 월, 일은 재해연보에 나와 있는 시작일을 기준으로 하며 지역1은 16개 시·도, 지역2는 각 시·도내 시·군·구별, 9가지 기상현상은 각각 일련의 code를 부여하였다.

4. 결과 고찰

1985년에서 2004년의 지난 20년간 자연재해에 의해 피해가 나타나 있는 재해연보 자료를 전산화하여 필요한 자료를 프로그램을 이용하여 추출하고 분석할 수 있도록 code화하여 표 2와 같이 구축하였다. DB는 매년 발생하는 피해에 대해서 update 해야 하는 자료이므로 피해액을 당해연도 기준으로 사용하였고, 기존의 재해연보를 입력하는 과정에서 총 피해액 합계에 오류가 있는 부분을 수정하여 입력하였다. 특히 지역별 분석을 위해서 지난 20년간 행정구역의 변화를 정리할 필요가 있어, 2004년 행정구역을 기준으로 이전의 시·군·구 단위를 재정리한 것에 의의가 있다. 또한 기상연보와 재해연보의 재해 발생빈도가 일치하지 않는 점을 발견하여 기상연보에는 있으나 재해연보에는 없는 사건을 DB에 추가하였다.

자연재해에 따른 직접적인 피해 원인을 알아야 근본적인 대처와 방재계획을 수립하는 등 효과적인 방재할

동이 가능하다. 이를 위하여 피해 요소별 통계를 나타내는데 있어 직접적인 피해도 같이 기재하는 것이 같은 원인으로 피해를 입는 경우를 줄일 수 있으며, 재해 발생 시 행동 요령을 알리는데도 효과적일 것으로 사료된다.

DB를 구축하는데 있어 가장 어려운 부분은 용어와 분류에 대한 일정한 기준이 없다는 것과 재해 자료마다 피해 수치가 달랐던 것으로, 이에 대한 정확한 기준을 법적으로 규정함으로써 앞으로 만들어질 피해 자료가 좀 더 체계적으로 분류되어야 한다.

표 1. Database의 각 변수 설명.

Variable	Explanation	Unit	Note
Y	Year	Year	
M	Month	Month	
D	Day	Day	
T	Term	Day	from start day to end day
E	Event		Heavy Rain :1, Heavy Rain · Typhoon :2, Typhoon :3, Storm :4, Snow Storm :5, Thunderstorm : 6, Hail :7, Surge :8, Others :9
S_1	Station_1	City-Do	Name of Station : Code of S_1(Number of S_2)
S_2	Station_2	City-Gun-Gu	Seoul :1(25), Busan:2(16), Daegu:3(8), Incheon:4(10), Gwangju:5(5), Daejeon:6(5), Ulsan:7(5), Gyeonggi:8(31), Gangwon:9(18), Chungbuk:10(12), Chungnam:11(16), Jeonbuk :12(14), Jeonnam:13(22), Gyeongbuk:14(23), Gyeongnam:15(20), Jeju:16(4)
Deaths	A Number of Deaths Person	Person	a missing person included
Injury	A Number of Injury Person	Person	
Victims	A Number of Victims Person	Person	
Inundation Area	Amount of Inundation Area	ha	
Building	Amount of Building Damage	1,000 won	
Vessel	Amount of Vessel Damage	1,000 won	
Cultivated Land	Amount of Cultivated Land Damage Area	ha	
Cultivated Land	Amount of Cultivated Land Damage	1,000 won	
Public Facilities	Amount of Public Facilities damage	1,000 won	
Others	Amount of Others Damage	1,000 won	
Total Property Losses	Amount of Total Property Losses	1,000 won	

감사의 글

이 연구는 기상청 기상지진기술개발사업(CATER 2006-3303)의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 농촌진흥원(1981). 수도냉해실태분석과 종합기술대책, p192.
2. 농촌진흥원(1994). '93 이상기상과 작물피해실태종합보고서, p326.
3. 박종길, 장은숙, 최효진(2005). "한반도에서 발생하는 기상재해 분석", 한국환경과학회지 14(6), p613-619.
4. 삼성방재연구소(2006). 위험관리지 보호.
5. 심재현(2005). "선진 방재정책 및 기술개발의 필요성과 단계적 실천방안", 춘천 물 포럼 논문집.
6. 행정자치부(1985-2004). 재해연보.