

# 자연재해 분류 표준안에 관한 고찰

## Investigation of Standardization for Natural Disaster Classification

한승희, 양금철  
공주대학교 공과대학 건설환경공학부

Seung-Hee Han(shhan@kongju.ac.kr), Keum-Chul Yang(yangkc@kongju.ac.kr)

### 요약

자연재해에 대한 올바른 인식은 발생한 재해에 대한 원인을 규명하여 방지하거나 저감하는 대책을 수립함으로써 인명 및 재산피해를 줄일 수 있다. 이를 위해서는 우선 명확한 자연재해의 범주를 정해야 하고 분류체계를 정비해야 한다. 또한 재해발생 시 신속한 현장조사와 함께 데이터가 구축되어 전문가 차원에서 원규명이 되어야 한다. 우리나라의 자연재해 분류체계는 자연재해대책법상에 정해져 있다. 그러나 이 분류는 재해의 관리적 차원에서 분류한 것이므로 기술정보의 구축을 위해 전문가적인 입장에서의 재조명이 필요하다고 본다. 따라서 선진 각국들의 분류사례를 수집분석하고 관련분야의 전문가 의견이 고려된 한국형 분류체계가 필요하다. 자연재해관련 정보의 체계적인 DB가 구축된다면 인터넷 가상공간에서 다양한 정보서비스가 가능하며 자연재해로 인한 방재대책을 수립하는데 큰 도움이 될 것으로 확신한다. 본 연구에서는 국내외 자연재해의 분류체계를 수집·분석하여 전문기술분야에 맞는 한국형 자연재해분류체계안과 온톨로지를 제시하였다.

■ **중심어** : | 자연재해 | 자연재해대책법 | 분류체계 | 온톨로지 |

### Abstract

Right comprehension of the natural disaster could reduce the damage of human life and property by explaining the cause of the disaster and considering a counterplan to decrease or prevent it. To do this, it should precede to clarify the category of the natural disaster and classification. Also, when the disaster occurs, swift site survey and the establishment of the data by the professionals should be done for clarifying the reason. Our classification of the natural disaster is written on the Law of the Nature Disaster Relief. But, this classification is made for the management of the disaster, so it is required to review the establishment of the technical information by the professionals. Therefore, the Korean type classification is required considered by the professionals who collect and study the information of the natural disaster for the other countries. If the DB of the natural disaster is made, it is able to get various services through the internet virtual space and it will be helpful to prepare the prevent countermeasures against the disaster. In this research, the korean type classification plan of the natural disaster is suggested which is suitable to the professional technology by collecting and analyzing the domestic and the international classification of the natural disaster.

■ **Keyword** : | Natural Disaster | Law of the Natural Disaster | Classification System | Ontology |

\* 본 연구는 소방방재청 자연재해저감기술개발사업(과제명 : 사이버 자연재해 기술정보 통합센터 구축) 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

접수번호 : #070709-001

접수일자 : 2007년 07월 09일

심사완료일 : 2007년 10월 29일

교신저자 : 양금철, e-mail : yangkc@kongju.ac.kr

### I. 서론

우리나라는 매년 1조원~6조원의 자연재해피해를 보고 있으며 연례행사로 피해복구차원에서 반복되는 시간적, 경제적 손실을 보고 있다. 따라서 보다 고차원적인 예방책을 마련해야 하는 시점에 와있다. 이를 위해서는 재해에 대한 정확한 원인을 규명해야 하고 단기적인 자료와 조사데이터만으로는 한계가 있으며 장기간의 사례 조사데이터의 수집과 분석이 필요하다. 이렇게 구축된 기술정보는 관련분야 종사자들에게 효율적으로 배포되어야 한다. 현재 재해관련 부처에서는 각기 재해 관련 사이트를 구축하고 운영하고 있으며 소방방재청에서도 재난관리 행정체계를 위한 포털사이트(국가재난관리정보센터 NDMS ; National Disaster Management Information System)를 구축하고 있다. 관련분야의 홈페이지에는 재난 재해의 종류에 따라 각종 DB가 구축되어 있다. 이러한 DB구축은 자연재해의 정의 및 분류표준을 기초로 이루어 지지 않으면 모든 정보는 일관성을 가질 수 없으며 나아가서는 법제화를 통해 제각기 동떨어진 지식의 조각에 불과할 것이다. 이러한 배경으로 본 연구에서는 기존의 우리나라 자연재해 분류체계를 고찰하고 각국의 관련기관 및 연구소에서 사용하고 있는 분류를 대·중·세분류로 정리하였으며, 이에 대한 시소러스(Thesaurus)와 온톨로지(Ontology)를 구축하여 표준분류체계안을 구축하고자 한다.

### II. 연구내용

넓은 개념의 재해(Disaster)는 재(災)와 해(害)에 해당하는 모든 현상을 의미하여 태풍, 지진 등 자연적인 현상에 의하거나 인간의 실수 또는 기술의 활용과정에서 발생하는 대규모적인 피해를 모두 포함(강양석, 노삼규, 2004)한다. 협의적 개념의 재해는 현재 법적으로 「자연재해대책법 [일부개정 2007.1.26 법률 제8283호] 제2조 2항에 의해 "자연재해"라 함은 제1호의 규정에 의한 재해 중 태풍·홍수·호우(豪雨)·강풍·풍랑·해

일·조수(潮水)·대설·가뭄·지진(지진해일)을 포함한다. 황사 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해"로 정의되고 있다. 본 연구에서는 광의적 개념의 재해가 아닌, '자연적인 현상에 의한 대규모 피해(Natural Disaster)'를 대상으로 하는 협의적 개념의 재해에 한정한다.

본 연구에서는 국내외 관련기관 및 연구소의 법적, 학문적 분류체계를 조사, 정리하고 빈도표를 작성하여 자연재해 대·중·세분류를 위한 식별자를 결정하고자 한다. 이에 따라 재해항목들을 분류하여 1차적인 분류안을 제시하고 다음 단계로 우리나라의 재해비중과 기존의 정서를 고려하여 2차 분류안을 도출한다. 2차 분류안에 대해 관련분야 전문가를 중심으로 한 자문을 통해 수정하여 최종적인 자연재해 표준안을 제시하고 시소러스와 온톨로지를 완성하고자 한다[그림 1].

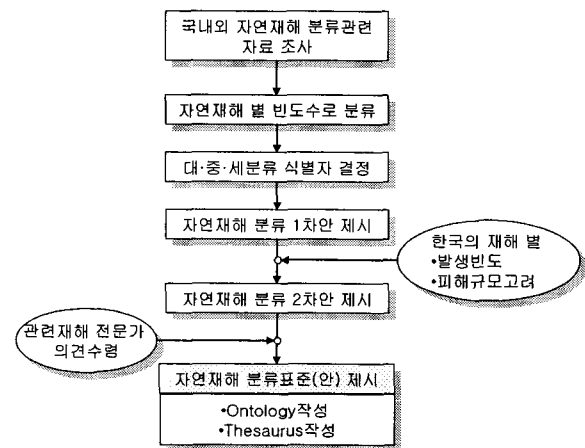


그림 1. 자연재해 표준안도출과정

### III. 분류체계

우리나라의 자연재해 분류체계는 주로 법적인 차원에서 정리되어 있으며 각각의 재해에 대한 분류는 관련 학문분야에서 정의하고 있는 것이 일반적이다. 행정자치부에서 발간한 「재해대책편람, 2000」에는 태풍, 홍수, 호우, 폭풍, 해일, 폭설, 지진, 가뭄, 냉해·동해, 우박·서리, 한해·병충해 등 11개 유형으로 분류하고 있다. 자연재해대책법(법률 제8283호) 제2조 2항과 3항에

다음과 같이 자연재해의 범위를 정하고 있다. "자연재해"라 함은 제1호의 규정에 의한 재해 중 태풍·홍수·호우(豪雨)·강풍·풍랑·해일·조수(潮水)·대설·가뭄·지진(지진해일을 포함한다)·황사 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말한다. 결과적으로 자연재해대책법에서는 풍수해, 가뭄, 지진, 황사로 분류하고 있다. 재난 및 안전관리 기본법 시행령(대통령령 제19929호) 국가안전관리기본계획상의 자연재해의 범위는 풍수해, 설해, 가뭄, 지진, 해일로 정하고 있다. 자연재해대책법과는 해일을 풍수해로 분류하지 않는 것과 황사대신 설해를 포함시켰다는 점이 다르다. 이중 풍수해 대책위원회는 행정자치부장관이 맡고 있다.

본 연구에서는 위에서 거론한 법적 분류체계를 바탕으로 외국의 사례를 분석하여 대분류, 중분류, 세분류, 그리고 필요에 따라서는 세세분류까지 표준 분류안을 제시하고자 한다. 이를 위해 우선 국내의 분류를 조사하여 빈도수를 분석하고 우리나라 자연재해 피해비중을 고려, 범위를 정하고자 한다.

## 1. 대분류

### 1.1 대분류 사례

소방방재청(2006)은 직접 영향을 미치는 1차적인 재해와 간접적인 2차적 재해로 크게 구분하였으며 1차적 재해로는 수문기상, 지질학적, 생태적인 분류를 2차적 재해로는 해양, 지질, 우주로 분류하였다. 강양식, 노삼규(2004)는 기상재해와 지질재해로 대분류 하였으며 Smith(2001)는 지질구조적, 지표면이동, 폭풍, 생태적, 수문적재해로 분류하였다. Hewitt과 Burton(1971)은 기상학적, 수문학적, 지질학적, 생물학적으로 분류하여[1] 현재 우리나라의 분류 정서와 가장 근접한 분류라고 판단된다. 생물학적인 분류는 아직 우리나라에서는 분류되고 있지 않지만 앞으로 긍정적으로 고려해야 할 것으로 평가된다. 자연재해의 대분류는 접근하는 관점에 따라 다양하게 분류하고 있다. 국제연합식량농업기구(FAO)에서는 주로 작물에 대한 기후영향에 민감하므로 예측가능여부, 반응시간의 길이, 영향을 미치는 범위에 따라 분류하여 예측가능성여부, 대응시간의 장·단 기여부를 기준으로 하였다. 국제재난저감전략

ISDR(International Strategy for Disaster Reduction)[2]은 수문기상을 하나로 분류한 것을 제외하고는 Hewitt & Burton의 분류와 유사하다. 연방 응급관리국 FEMA(Federal Emergency Management Agency)[3]에서는 대기와 수문을 분리해서 분류하였으며 지질학적 재해와 지각변동재해를 역시 분리하여 분류하였다. 대기, 지질학적, 수문학적, 지각변동, 기타재해가 그것이다. 그러나 기타재해를 하나의 대분류로 두는 것은 바람직하지 못하다. 국제 지리정보과학 및 지구관측센터(ITC ; International Institute for Geo- Information Science and Earth Observation)[4]는 두 가지 관점에서 분류하고 있다. 하나는 재해의 원인을 인간과 자연으로 생각할 때 원인의 비중을 따라 분류한 것이며 또 하나는 일반적인 분류로써 우주부분을 고려한 것이 특징이다. 여기서 기술적(산업)인 면과 환경적인 면은 인위적 재해이므로 거론하지 않았다.

### 1.2 대분류 분석

이상으로 세계 각국의 기관과 전문가들의 분류를 살펴보았다. 80~90%가 원인 별 분류를 하고 있었고 드물게 시간적인 면과 원인, 결과에 따라 분류하고 있다. 세계적인 추세에 의하면 원인 별 분류가 바람직한 것으로 판단된다. 어려운 점은 수문과 기상에 의한 재해의 명확한 구분이 모호하다는 점이다. 표준화를 위한 분류에서 중복의 문제는 바람직하지 않다는 것이 걸림돌이 된다.

우리나라에서는 풍수해, 지질·지각구조 재해, 기상·기타 등으로 분류되며 풍수해에는 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 조수가 포함되어 있다. 피상적으로 풍수해라고 분류하는 것은 학문적, 기술적으로 볼 때 전문적이지 않으며 적합하지 않다. 그러나 이들 재해는 다분히 기후적인 요인이 되는 경우가 많으므로 기상학적 재해를 같이 다루는 것이 바람직할 것이다. 이들 재해의 1차적인 대상을 논하는 것 보다는 원인을 중심으로 하는 수문기상 재해가 적합하다고 생각된다. Hewitt과 Burton(1971)은 수문과 기상을 분리시켰으나 이들은 서로 상관성이 많으므로 같이 묶는 것이 합리적이라 생각한다. 결론적으로 ISDR이 분류한 수문기상

학적 재해, 지질학적 재해로 대분류 하는 것이 합리적이라 판단된다. 지질·지각구조는 분류 상 중복개념이 있어 지질학적 재해로 일원화 시키는 것이 좋을 것이며 기상·기타 역시 모호성이 있으므로 수문기상, 지질학적 재해 대분류에 포함시키는 것이 바람직 할 것이다. 또한 적조, 녹조, 동식물 전염병 등의 생물학적재해도 앞으로 고려하는 것이 좋을 것이다. 이상 대분류자료를 분석한 결과 [그림 2]와 같은 대분류 안을 제시하였다.

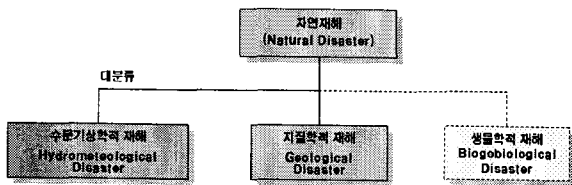


그림 2. 원인별 자연재해 대분류체계 표준안

### 1.3 대분류 분류식별자

최종적으로 도출한 대분류를 위한 분류식별자는 다음과 같다.

- 수문기상학적 재해의 분류식별자  
기상, 수문학적, 해양학적 자연현상 또는 과정에 의한 자연재해.
- 지질학적 재해의 분류식별자  
토사의 중력이동과 같이 내부원인 또는 지각변동 또는 외부원인의 과정을 포함하는 자연적 지표현상 또는 과정으로 인한 자연재해.
- 생물학적 재해의 분류식별자  
미생물병원균, 독극물, 생물체에 영향을 주는 물질에 노출되는 것을 포함한 생물학적 가축전염병에 의해 운반되는 것 또는 유기적원인의 과정에 의한 재해.

### 2. 중분류

대분류 하위에 중분류로 어떠한 자연재해를 둘 것인가는 사례조사 단계에서 입수한 국내의 중분류 재해항목 21개에 의해 결정된다. 자연재해의 종류에 대한 분류빈도를 파악하기 위해 각 기관에서 분류하고 있는 모든 재해 항목을 기관 별로 표시하여 빈도가 가장 많은

순서 별로 내림차순으로 [표 1]에 정리하였다. 이를 도시해 보면 [그림 3]과 같다.

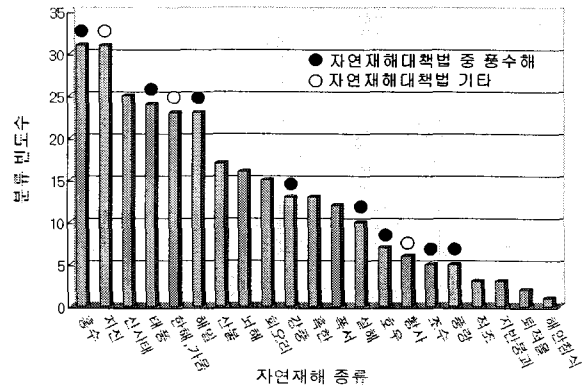


그림 3. 국내의 자연재해 별 분류 빈도

이 그래프로 부터 현재 우리나라에서 기 분류하고 있는 체계를 평가하고 바람직한 중분류안을 도출하고자 한다. 분석대상 재해의 종류는 21가지로 홍수해(Flood), 지진재해(Earthquake), 산사태재해(Landslide), 태풍해(Tropical cyclone), 한해, 가뭄(Drought), 해일재해(Tsunami), 산불재해(Wild land fire), 뇌해(Thunder storm, Lightning), 회오리재해(Tornado), 강풍(Strong wind), 혹한해(Extreme cold), 폭서해(Extreme heat), 겨울폭풍, 설해(Winter storm, Heavy snow), 호우해(Flash flood), 황사재해(Yellow dust), 조수재해(Tide sea level rise), 풍랑(Wave surges), 적조재해(Red tide), 지반붕괴(Landslide), 급격한 퇴적물이동재해(Rapid sediment movement), 해안침식재해(Coastal erosion) 등이다. 여기에 우리나라 자연재해대책법에서 정의하고 있는 재해에 표시를 해 보았다. 우리나라 11개의 재해가 17번째까지 분포되어 있다. 반면에 중요한 재해로 분류되어 빈도가 높은 산사태, 산불, 뇌해, 회오리, 혹한, 혹서가 빠져 있다. 물론 우리나라와 자연재해의 피해도가 다르므로 모두 수용할 필요는 없지만 중요한 재해를 간과하고 있지는 않은 것인지 검토할 필요가 있다. 특히 우리나라는 재해에 대해 담당 및 주관 부서가 중복되어 있는 상황이므로 이상적인 분류체계의 표준화를 위해서는 법적인 면에서 정리가 될 필요가 있다.



본 연구에서는 분석한 결과 자연재해 중 우리나라에 서도 빈번히 발생하고 있는 산사태와 산불을 추가하는 것이 바람직하므로 이를 자연재해에 포함시킬 것을 제안하는 바이다. 또한 우리나라에서는 폭풍해일과 쓰나미를 혼동해서 사용 하고 있으나 폭풍해일은 기상이 원 인이며 쓰나미는 지진, 산사태, 소행성 충돌이 원인이 된다. 따라서 폭풍해일은 수문기상학적 재해로 쓰나미 는 지질학적 재해로 분류하고 쓰나미 밑에는 지진해일, 산사태해일, 소행성충돌 해일로 세분류 해야 할 것이다. 생물학적 재해를 대분류의 하나로 한다면 18번째인 적 조, 녹조를 포함시킬 수 있고 구제역, 재선충, 조류독감 등 생물학적 재해도 앞으로 고려해야 할 재해라고 생각 된다. 1차적으로 다음 [그림 4]와 같은 중분류 표준안을 정하였다.

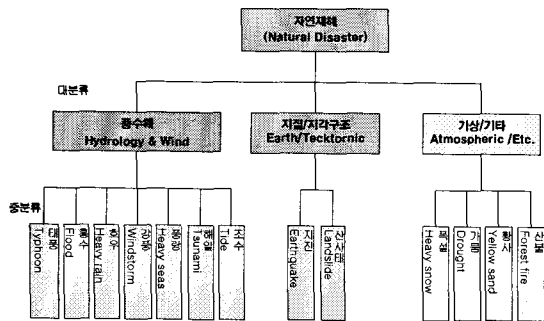


그림 4. 한국형 자연재해 중분류체계 1차 표준안

여기에서 대분류는 최종안이 아니고 1차안임을 밝혀 둔다. 그 이유는 설문조사를 수행할 시점에서 대분류 최종안이 도출되지 않았기 때문이다. 대분류 1차안에 따라 위에서 결정된 13개의 재해를 [그림 5]와 같이 중분류하였으며 전문가 자문의뢰를 통하여 수정하였다.

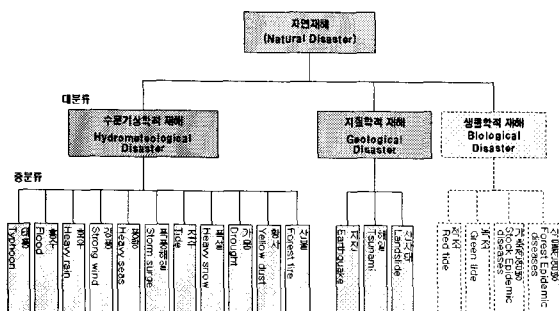


그림 5. 자연재해 중분류 표준안

산사태의 경우에는 자연사면 붕괴와 인공사면 붕괴 로 나눌 수 있으며 인공사면은 인위적요인이 있으나 대 부분의 산사태 피해가 인공사면에서 발생하므로 포함 시켰으며 세분류에서 분류될 수 있도록 하였다.

적조, 녹조 등 생물학적 재해의 포함여부에 대한 의 견이 많았으며 우리나라도 구제역, 광우병, 조류독감, 솔입혹파리, 소나무재선충 등 생물학적 재해로 인한 피 해가 많아 적극적인 수용 자세를 가져야 할 것이다.

[표 2]에 우리나라 자연재해대책법 상에서 분류한 11 개의 재해를 표시하였다. 상위빈도수에서 누락된 산사 태, 산불, 뇌해, 회오리 재해 등이 있다. 이중 산사태와 산불은 매년 우리나라에서도 많은 피해를 발생시키므 로 추가적으로 포함시키는 것이 합리적인 것이다. 또한 해일의 경우 원인이 강풍으로 인한 폭풍해일과 지각운 동으로 인한 해일(tsunami)로 나뉘어 진다. 특히, 폭풍 해일은 2006, 2007년 동해와 서해에서 피해가 점차 증 가하는 추세를 보이고 있으며 지진 해일 또한 일본에서 의 잦은 지진에 의해 충분한 대비를 해야하는 재해이므

표 2. 각국의 기관 자연재해분류 빈도와 우리나라의 분류항목

| 법규 분류 | 재해명                    | 빈도 순위 | 법규 분류 | 재해명                                | 빈도 순위 |
|-------|------------------------|-------|-------|------------------------------------|-------|
| ●     | 홍수해 (Flood)            | 1     |       | 폭서해 (Extreme heat)                 | 12    |
| ○     | 지진재해 (Earthquake)      | 2     | ●     | 겨울폭풍, 설해 (Winter storm Heavy snow) | 13    |
|       | 산사태재해 (Landslide)      | 3     | ●     | 호우해 (Flash flood)                  | 14    |
| ●     | 태풍해 (Tropical cyclone) | 4     | ○     | 황사재해 (Yellow dust)                 | 15    |
| ○     | 한해, 가뭄 (Drought)       | 5     | ●     | 조수재해 (Tide, Sea level rise)        | 16    |
| ●     | 해일재해 (Tsunami)         | 6     | ●     | 풍랑 (Wave surges)                   | 17    |
|       | 산불재해 (Wildland fire)   | 7     |       | 적조재해 (Red tide)                    | 18    |
|       | 뇌해 (Thunderstorm)      | 8     |       | 지반붕괴 (Landslide)                   | 19    |
|       | 회오리재해 (Tornado)        | 9     |       | 퇴적물이동 (Sediment movement)          | 20    |
| ●     | 강풍 (Strong wind)       | 10    |       | 해안침식재해 (Coastal erosion)           | 21    |
|       | 혹한해 (Extreme cold)     | 11    |       |                                    |       |

● 소방방재청 자연재해대책법(홍수해)  
○ 소방방재청 자연재해대책법(기타)

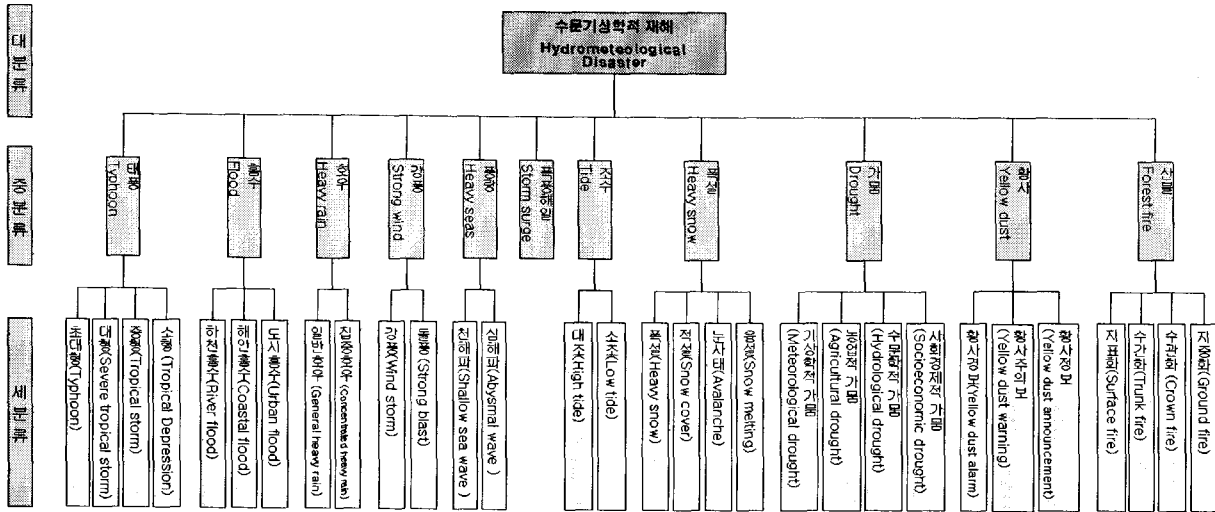


그림 6. 수문기상학적 재해의 세분류 표준안

로 중분류에 폭풍해일과 해일을 함께 두는 것도 바람직 할 것으로 판단된다. 이상의 사항들을 고려하여 다음과 같이 중분류 최종안을 도출하였다.

### 3. 세분류

중분류 아래 세분류를 위해서는 학문적, 기술적인 접근이 필요하다. 하나의 중분류에 해당하는 재해라 하더라도 접근 분야에 따라 각기 다른 분류가 행해질 수 있다. 그러나 자연재해를 다루는 목적은 사전에 예방하거나 예보체계를 갖추어 피해를 경감시키는 것을 목적으로 볼 때 일반인이 이해할 수 있는 일반적인 것이라야 한다는 전제조건이 필요하다. 본 연구에서는 각 재해 분야에서 일반적으로 분류되고 있는 항목을 중심으로 조사하였다. 다음에 각각의 수문기상학적 재해의 분류 식별자를 제시하였으며 [그림 6]과 같이 세분류를 정리 하였다.

#### 3.1 수문기상학적 재해

##### 1) 태풍(Typhoon, Hurricane, Tropical cyclone)[5]

- 분류식별자 : 최대풍속, 영향반경
- ① 초대형 ② 대형 ③ 중형 ④ 소형

##### 2) 홍수(Flood)[6][7]

- 분류식별자 : 발생장소

- ① 하천홍수 (River flood)
- ② 해안홍수 (Coastal flood)
- ③ 도시홍수 (Urban flood)

##### 3) 호우(Heavy rain)[8]

- 분류식별자 : 호우의 면적 및 강도
- ① 일반호우(General heavy rain)
- ② 집중호우(Concentrated heavy rain)

##### 4) 강풍(Strong wind)

- 분류식별자 : 풍속의 크기
- ① 강풍(Windstorm) ② 돌풍(Strong blast)

##### 5) 풍랑(Wind & waves ; Heavy seas)

- 분류식별자 : 발생심도
- ① 심해파(표면파) (Abysmal wave ; Deep sea wave)
- ② 천해파(장파)(Shallow sea wave)

##### 6) 폭풍해일(Storm surge)

\*세분류 없음.

##### 7) 조석(tide)[8][9]

- 분류식별자 : 해수면의 높이

- ① 대조(사리) (High tide)
- ② 소조(조금) (Low tide)

8) 폭설(暴雪, Heavy snow)[10-12]

- 분류식별자 : 피해 유형
- ① 폭설(Heavy snow) ② 적설(Snow cover)
- ③ 눈사태(Avalanche) ④ 융설(Snow melting)

9) 가뭄(Drought)[13-16]

- 분류식별자 : 피해의 대상
- ① 기상학적 가뭄(Meteorological drought)
- ② 농업적 가뭄(Agricultural drought)
- ③ 수문학적 가뭄(Hydrological drought)
- ④ 사회경제적 가뭄(Socioeconomic drought)

10) 황사(黃砂, Yellow sand)[17][18]

- 분류식별자 : 황사의 정도
- ① 황사정보 (Yellow sand announcement)
- ② 황사주의보 (Yellow sand warning)
- ③ 황사경보 (Yellow sand alarm)

11) 산불(Forest fire)[19][20]

- 분류식별자 : 연소의 형태
- ① 지표화(Surface fire) ② 수간화(Trunk fire)
- ③ 수관화(Crown fire) ④ 지중화(Ground fire)

3.2 지질학적 재해

제시된 의견은 수문기상재해에 비해 많은 편은 아니었으며 검토한 결과 지질/지각구조를 지질학적 재해로 통합하는 것이 합리적이며 중분류로 해일을 추가하여 지진, 해일, 산사태로 [그림 7]과 같이 분류하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

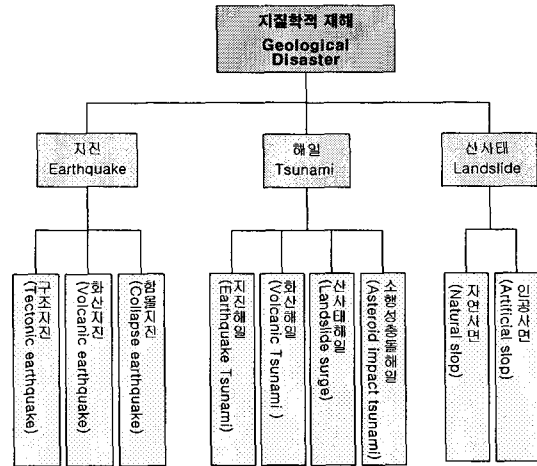


그림 7. 지질학적 재해의 세분류 표준안

또한 최근 산사태의 경우 도심지와 가까운 인공사면 또는 도로에 인접한 사면에서 발생하는 재해가 인명 및 재산에 많은 피해를 입히고 있으므로 산사태의 세분류로 자연사면과 인공사면을 두는 것이 좋을 것으로 판단된다.

1) 지진(Earthquake)[21-23]

- 분류식별자 : 발생원인
- ① 구조지진, 단층지진(Tectonic earthquake)
- ② 화산지진(Volcanic earthquake)
- ③ 함몰지진(Impllosion or collapse earthquake)

2) 해일(Tidal wave, Seismic wave)[24]

- 분류식별자 : 발생원인
- ① 지진해일(진파 ; Tsunami, Seismic sea wave)
- ② 화산해일(Vvolcanic tsunami)
- ③ 산사태해일(Landslide surge)
- ④ 소행성충돌해일(Asteroid impact tsunami)

3) 산사태(landslide)[26-28]

- 분류식별자 : 자연사면/인공사면
- ① 자연사면(Natural slope)  
인위적인 행위가 행해지지 않은 자연적 사면에서의 붕괴



② 인공사면(Artificial slope)

기술적인 적용, 즉 사회기반시설(SOC)의 건설 및 기타 인위적인 행위에 의해 형성된 사면에서의 붕괴

4. 세세분류

자연재해를 연구하거나 경감대책수립을 위해서는 세 분류로써 충분하다고 사료된다. 단, 지질학적 재해에서 최근 인공사면에 대한 붕괴가 인명 및 재산에 막대한 영향을 끼치기 때문에 사면붕괴에 포함시키는 추세이다. 따라서 사면붕괴에 대해서는 세세분류가 필요하다고 판단되므로 분류에 포함시켰으며 [그림 8]과 같이 분류하였다.

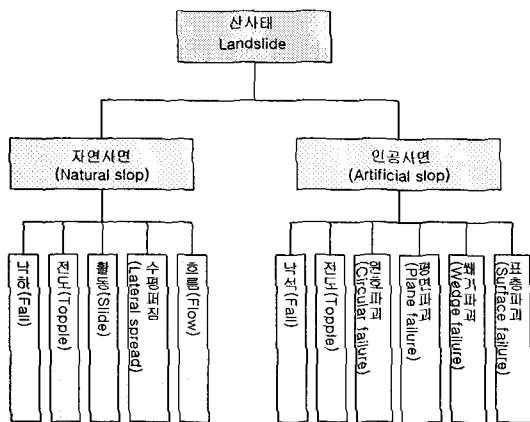


그림 8. 산사태 재해의 세세분류 표준안

4.1 자연사면[26]

- 분류 식별자 : 토사움직임의 형태
  - 1) 낙하(Fall) 2) 전도(Topple) 3) 활동(Slide)
  - 4) 수평퍼짐(Lateral spread) 5) 흐름(Flow)

4.2 인공사면

- 분류 식별자 : 파괴의 모양
  - 1) 낙석(Fall) 2)전도(Topple)
  - 3) 원호파괴(Circular failure)
  - 4) 평면파괴(Plane failure)
  - 5) 쐐기파괴(Wedge failure)
  - 6) 표층파괴(Surface failure)

IV. 한국형 분류체계 표준안

UN기구를 포함한 국내의 법령, 관련기관의 자연재해 분류를 종합 분석하고 우리나라 관련 전문가의 자문을 반영하여 한국형 자연재해 분류표준안을 완성하였다. [그림 9]에서는 생물학적 재해를 임시로 분류하였으나 최근 해양 및 내륙의 수원(水源)에서 적조, 녹조로 인한 피해가 심각하며 조류독감, 구제역 등의 가축전염병과 솔잎혹파리 등의 산림전염병이 국가의 재산을 위협하므로 향후 적극적인 고려가 있어야 할 것이다.

온돌로지는 수문기상재해를 1, 지질학적재해를 2로 하여 그 아래 1.1태풍, 1.2홍수, 1.3 호우, 1.4강풍, 1.5풍랑, 1.6 폭풍해일 1.7 조수, 1.8 폭설, 1.9 가뭄, 1.10 황사, 1.11 산불을 두었으며 각각의 세분류는 1.1.1에서 1.11.1 까지 표기하였다. 지질학적 재해는 2.1 지진, 2.2 해일, 2.3 산사태로 표기하였으며 세분류는 2.1.1부터 2.3.2까지 배열하였다. 또한 세세분류는 산사태에 한해 2.3.1.1 부터 2.3.1.5까지, 2.3.2.1부터 2.3.2.6까지 표기하였다.

V. 결론

1. 자연재해의 저감을 위한 대책을 위해서는 발생 원 인규명이 필요하며 이를 위해서는 자연재해관련 정보의 구축 및 서비스와 재해발생 시 면밀한 현장 조사가 시스템적으로 이루어져 데이터베이스가 축적되어야 한다.
2. 자연재해 기술정보의 데이터베이스 구축을 위해서는 자연재해 분류 표준안이 필요하므로 발생원인을 분류식별자로 하여 국내외 학자 및 관련기관의 분류사례를 조사하여 정리하고 전문가의 자문을 통해 수문기상학적 재해, 지질학적 재해로 대분류 하였다.
3. 자연재해 중분류는 수문기상학적 재해 대분류 하에 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 폭풍해일, 조수, 폭설, 가뭄, 황사, 산불, 지질학적 재해 대분류 하에 지진, 쓰나미, 산사태 로 총 14개로 분류하고 이에 대한 시소러스와 온톨로지를 작성하였다.

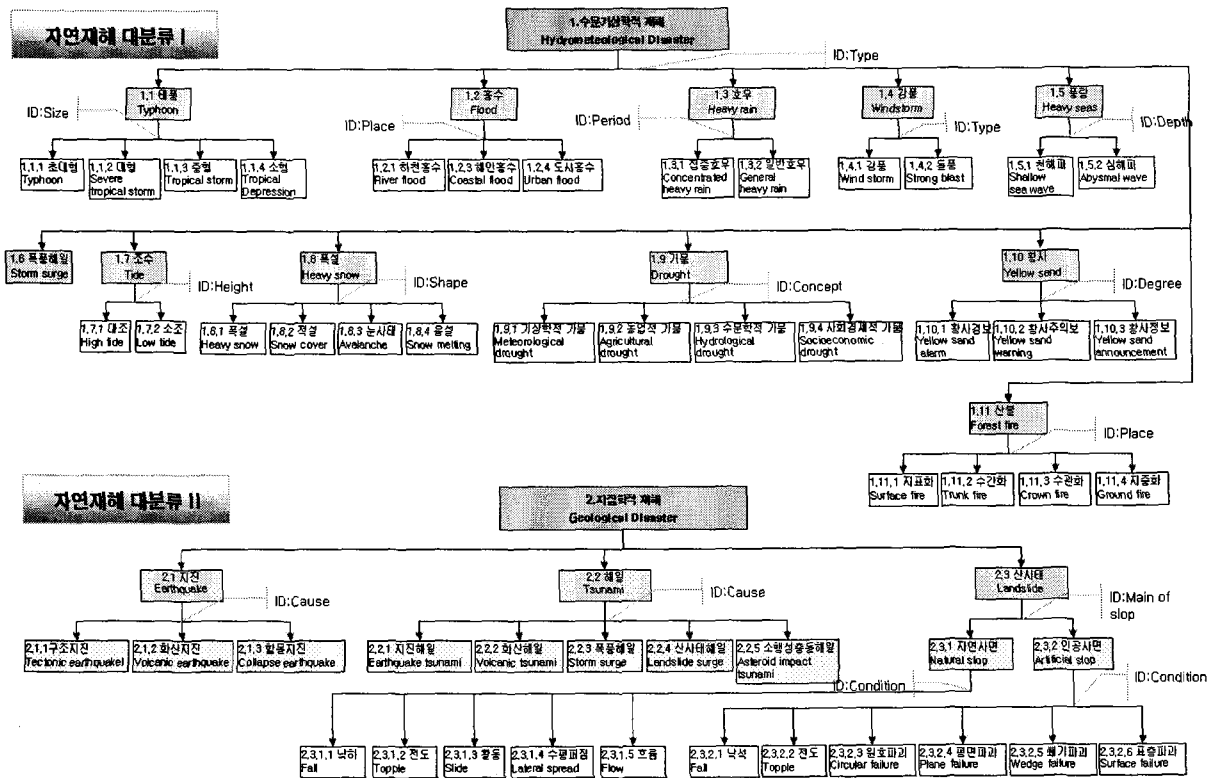


그림 9. 한국형 자연재해 표준안 온톨로지

4. 자연재해 세분류는 수문기상학적 재해 대분류 하에 총 30개로 분류하였고 지질학적 재해 대분류 하에 10개로 분류하였으며 산사태 중분류의 경우 자연사면과 인공사면 세분류 하에 각각 5개, 6개씩의 세세분류를 두었다.

name=FloodClassification

[6] 이재수, *자연적 재해의 이해*, 구미서관, 2004.

[7] <http://www.pref.kyoto.jp/en/02/02-10-01.html>

[8] <http://kr.dic.yahoo.com/search/enc/result.html?pk=18049300&p=조선%20&field=id&type=enc>

[9] <http://amsglossary.allenpress.com/glossary/search?p=1&query=tide>

[10] 김후동, “대설과 농축산시설 피해 및 대책”, 대한토목학회, 제49권, 제4호, pp.52-53, 2001.

[11] 박찬범, “도로제설 문제점 및 개선방안”, 대한토목학회, 제49권, 제4호, pp.45-51, 2001.

[12] 김진영, “2001 겨울철 재해상황 및 대책”, 대한토목학회, 제49권, 제4호, pp.42-44, 2001.

[13] 김영환, “가뭄극복 방안”, 국토정보, 제173권, pp.13-21, 1996.

[14] 최예환, 최종대, 김기성, “가뭄 극복에 관한 연구”, 농업과학연구, 제6권, 제1호, pp.279-303, 1995.

참고 문헌

[1] K. Hewitt and I. Burton, *The hazardousness of a place : a regional ecology of damaging events*, University of Toronto press, 1971.

[2] <http://www.unisdr.org/eng/media-room/facts-sheets/fs-hazard-clasification.htm>

[3] [www.fema.gov/pdf/fhm/mhira\\_n3.pdf](http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira_n3.pdf)

[4] [http://web.kma.go.kr/edu/young/typ/tp/1172644\\_1166.html](http://web.kma.go.kr/edu/young/typ/tp/1172644_1166.html)

[5] <http://www.seqwater.com.au/content/standard.asp?>

[15] 김현영, “가뭄의 원인과 대책은? 우리나라 가뭄의 정의와 특성 분석”, 대한토목학회, 제43권, 제5호, pp.23-32, 1995.

[16] [http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira\\_n3.pdf](http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira_n3.pdf)

[17] 신영철, “황사로 인한 피해비용 추정”, 자원환경경제연구, 제14권, 제3호, pp.673-697, 2005.

[18] 백규석, “황사피해에 한중일 3국이 공동대응”, 나라경제, 제13권, 제6호, pp.62-66, 2002.

[19] 환경부, 산불피해지 식생 회복 및 토양 안정성 증진 기술 개발, 환경부, 2006.

[20] 우보명, 권태호, “황폐산지에서의 산불이 삼림식생 및 토양에 미치는 영향에 관한 연구 (I)”, 한국임학회지, 제62권, 제1호, pp.43-52, 1983.

[21] [http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira\\_n5.pdf](http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira_n5.pdf)

[22] <http://earthquake.usgs.gov/learning/index.php>

[23] <http://www.answers.com/topic/earthquake>

[24] <http://www.noaa.gov/tsunamis.html>쓰나미

[25] [http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira\\_n4.pdf](http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira_n4.pdf)지진

[26] <http://landslide.usgs.gov/사태>

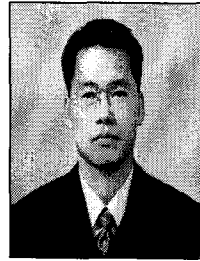
[27] [http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira\\_n2.pdf](http://www.fema.gov/pdf/fhm/mhira_n2.pdf)사태

[28] <http://www.nidp.go.kr/board/view.php?bbsid=7&serial=19&page=11>사면

▪ 2007년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 공과대학 부학장  
<관심분야> : 수치사진측량, GIS, GPS, Data Convergence

양 금 철(Keum-Chul Yang)

정회원



▪ 1993년 8월 : 중앙대학교 생명과학과 (이학사)  
▪ 1995년 8월 : 중앙대학교 생명과학과 (이학석사)  
▪ 2002년 2월 : 중앙대학교 생명과학과 (이학박사)

▪ 2002년 4월 ~ 2005년 2월 : 천안공업대학 환경공업과 전임강사  
▪ 2005년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 건설환경공학부 조교수

<관심분야> : 환경생태학, 환경영향평가, 생태복원

저 자 소 개

한 승 희(Seung-Hee Han)

정회원



▪ 1984년 2월 : 충남대학교 공업교육대학(공학사)  
▪ 1987년 2월 : 충남대학교 토목공학과 (공학석사)  
▪ 1993년 2월 : 충남대학교 토목공학과 (공학박사)

▪ 1993년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 건설환경공학부 교수  
▪ 1997년 8월 ~ 1998년 7월 : UNSW Sydney Visiting Prof.  
▪ 2007년 3월 ~ 현재 : 한국측량학회 이사