

센다이프레임워크 전환에 따른 재해위험경감 관련 국내 정책동향변화 및 과학기술의 역할

최윤조* · 홍승환** · 이수진*** · 손홍규****

Choi, Yoonjo* · Hong, Seunghwan** · Lee, Su Jin*** · Sohn, Hong-Gyoo****

Analysis of Domestic Policy Trend and Role of Science and Technology After Sendai Framework for Disaster Risk Reduction

ABSTRACT

With the end of the HFA (Hyogo Framework Action) in 2015, SFDRR (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) was adopted as a new agenda for disaster risk reduction at the 3th WCDRR (World Conference on Disaster Risk Reduction), held in March 2015. Continued understanding of the international agenda for reducing disaster risk is critical to disaster risk reduction at the national level as well as international level. Therefore, in this study, we analyzed major changes in the international agenda for disaster risk reduction as the transition from HFA to SFDRR, and analyzed South Korea's major achievements in the HFA and the implementation status of SFDRR in South Korea. In addition, SFDRR emphasizes the role of science and technology in policy making, and examined research trends in science and technology. 49.9% of the efforts were made to prevent the disasters during the disaster management stage, and plans related to priority 1 (40.4%) and 4 (35.8%) were mainly promoted. Science and technology research and development for disaster management were analyzed as active, but 79.7% of the tasks were related to priority 4, and it is necessary to develop all four priorities. Recently, disaster management using next-generation disaster prevention technologies such as satellite technology and big data is required, and it is expected that it will contribute effectively to mitigate disaster risk through establishment of education and policy to support it.

Key words : HFA, SFDRR, Disaster Risk Reduction, Disaster Management

초록

2015년 효고행동강령이 종료됨에 따라 2015년 3월 개최된 제3차 세계재난위험감회의에서 센다이프레임워크가 재해위험경감을 위한 새로운 글로벌 아젠다로 채택되었다. 재해위험경감을 위한 글로벌 아젠다에 대한 지속적인 파악은 글로벌 수준뿐만 아니라 국가 수준에서의 재해위험 경감에 있어서도 매우 중요하다. 이에 따라 본 연구에서는 재해위험경감을 위한 글로벌 아젠다가 효고행동강령에서 센다이프레임워크로 전환됨에 따라 아젠다의 주요 변화 내용을 살펴보았으며, 효고행동강령 이행에 대한 국내 주요 성과와 센다이프레임워크 채택에 따른 현재까지의 국내 현황을 분석하였다. 또한 센다이프레임워크는 정책결정에 있어서 과학 및 기술의 역할을 강조하고 있으며, 국내에서 과학기술 분야의 연구 동향을 살펴보았다. 재난관리 단계 중 예방을 위한 노력이 49.9%로 가장 많이 이루어지고 있었으며, 행동우선순위 1 (40.4%)과 4 (35.8%) 관련 계획들이 주로 추진되고 있었다. 재난관리를 위한 과학기술 연구 개발 또한 활발하게 진행되고 있는 것으로 분석되었으나, 행동우선순위 4와 관련

* 연세대학교 토목환경공학과 석사과정 (Yonsei University · yoonjo15@yonsei.ac.kr)

** 정회원 · 연세대학교 토목환경공학과 박사과정 (Yonsei University · hotaem@yonsei.ac.kr)

*** 연세대학교 토목환경공학과 석사 (Yonsei University · global_14@yonsei.ac.kr)

**** 종신회원 · 교신저자 · 연세대학교 토목환경공학과 교수 (Corresponding Author · Yonsei University · sohn1@yonsei.ac.kr)

Received May 31, 2017/ revised June 8, 2017/ accepted June 14, 2017

된 과정이 79.7%로 대부분을 차지하고 있었으며, 4가지 행동우선순위를 모두 고려한 개발이 필요하다고 할 수 있다. 최근 위성기술, 빅데이터 등의 차세대 방재기술을 활용한 재해관리가 요구되고 있으며, 이를 지원할 수 있는 교육 및 정책 수립을 통해 재해위험경감에 효과적으로 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

검색어 : 효고행동강령, 센다이프레임워크, 재해위험경감, 재해관리

1. 서론

2000년부터 2012년까지 전 세계적으로 약 120만 명이 재난으로 인해 사망하였으며, 1조 7천 억 달러의 피해가 발생하였다(UNISDR, 2013a). Beck (1992)은 근대화화 산업화가 진행되면서 위험과 재난은 동시다발적으로 발생한다고 하였으며, 위험의 불확실성과 공동의 위험이 증가한다고 하였다. 이러한 재난의 위험으로 인한 피해를 저감하기 위해 UN (United Nations)에서는 1990년대를 IDNDR (International Decade for Natural Disaster Reduction)으로 지정하였다. 1994년 IDNDR에 대한 중간평가를 위해 WCNDR (World Conference on Natural Disaster Reduction)을 개최하여 요코하마 전략(Yokohama strategy)을 채택하였다. 요코하마 전략은 첫 번째로 국제적인 수준에서 재난의 영향에 대한 준비, 예방, 저감을 위한 기본 지침을 제시하였다(Tozier de la Poterie and Baudoin, 2015).

IDNDR 10개년 계획 기간이 종결됨에 따라 후속사업으로 UNISDR (UN Office for Disaster Risk Reduction)을 설립하였으며, 2005년 일본 고베에서 개최된 WCDR (World Conference on Disaster Reduction)에서 HFA가 채택되었다. HFA는 다양한 분야 및 수준에서의 재해위험경감을 위한 상세한 프로세스를 작성한 최초의 계획으로, 대응 및 복구가 강조되었던 이전의 재해위험경감의 개념과는 달리 위험에 대한 준비 및 예방을 강조하였다(Tozier de la Poterie and Baudoin, 2015).

HFA는 2015년 종료되었으며, 이에 대한 후속으로 2015년 3월 일본 센다이에서 개최된 제3차 WCDRR에서 SFDRR이 187개 UN 회원국에 의해 채택되었다. SFDRR은 HFA에 대한 평가와 검토를 바탕으로 구성되었으며, 2015년에서 2030년까지 총 15년에 걸쳐 이행된다(UNISDR, 2015).

우리나라는 1991년 UN에 가입하였으며, 재난관리 기능을 강화하기 위해 IDNDR에서 지정한 ‘세계 재해 경감의 날’을 1996년 「자연재해대책법」과 같은 법 시행령에 의해 우리나라 실정에 맞게 적용하였다(National Archives of Korea, 2017). 2008년 행정안전부가 출범하면서 재난관리의 패러다임을 전환하기 위한 노력들이 이루어졌으며, 2009년 UNISDR 동북아시아사무소 및 국제방재연수원을 인천 송도에 유치하였다. 또한 2010년 제4차 AMCDRR (Asian Ministerial Conference on Disaster Risk Reduction)을

인천에서 개최하는 등 한국의 재해위험경감에 대한 국제적 활동이 활발해지기 시작하였다(NDMI, 2013).

이러한 한국에서의 재난관리에 대한 일련의 과정은 HFA 이행 성과를 통하여 정성적 또는 정량적으로 평가할 수 있다. 한국은 HFA 이행을 통해 재해위험경감에 대한 많은 성과를 이루어 왔으며, HFA의 후속과제인 SFDRR 또한 지속적으로 참여하여 재난으로 인한 피해를 저감시키기 위해 노력하고 있다. 하지만 이러한 노력에도 불구하고 세월호, 메르스 등의 재난 발생으로 인한 실질적인 피해는 감소하지 않았으며, 재난에 대한 대처능력의 부족이 문제점으로 지적되고 있다.

SFDRR 채택에 따라 재난관리에 있어서 인간의 건강, 장애, 지식 등 다양한 관점에서 SFDRR을 분석하기 위한 연구가 수행되었다(Aitsi-Selmi, 2015; Stough and Kang, 2015; Weichselgartner and Pigeon, 2015; Aitsi-Selmi et al., 2016b; Lo et al., 2017). 이러한 일련의 SFDRR 관련 연구를 살펴보면, 과학 및 기술의 관점에서 SFDRR을 분석한 연구가 다수 수행되었으며, 재해위험경감 관련 정책 및 의사결정에 있어서 과학기술의 역할의 중요성을 강조하고 있다(Calkins, 2015; Carabine, 2015; Aitsi-Selmi et al., 2016a; Aitsi-Selmi et al., 2016c; Shaw et al., 2016; Trogrlic et al., 2017).

국내에서는 SDGs을 지원하기 위한 다양한 정책 및 이행지표 평가 지원을 위한 연구가 수행되어 왔으나(Kim, 2016a; Kim, 2016b), 재해위험경감 아젠다인 SFDRR에 대한 관련 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 HFA이 종료되고 재해위험경감에 대한 글로벌 아젠다가 SFDRR으로 전환됨에 따라 주요 변화 내용과 HFA에 대한 국내 이행 결과를 살펴보았으며, 주요 정부부처의 업무추진계획과 재난 및 안전관리기술개발 종합계획 자료를 이용하여 SFDRR 채택에 따른 국내 이행 현황을 분석하였다. 또한 재해위험경감에 있어서 과학기술의 역할이 강조됨에 따라 SFDRR에서 과학기술 및 지형공간정보의 역할을 살펴보고, 이를 통해 한국이 SFDRR 이해와 재해위험경감에 있어 나아가야 할 방향을 제시하고자 한다.

2. 호고행동강령과 샌다이프레임워크

2.1 호고행동강령(HFA)

HFA는 2005년 1월 일본 고베에서 개최한 WCDR에서 처음 수립된 국제사회가 재해위험경감에 대해 공인한 첫 번째 강령이며, 재해위험경감에 대한 개념을 대중화시킬 수 있는 중요한 국제적인 행동지침이라고 할 수 있다(Tozier de la Poterie and Baudoin, 2015).

HFA는 공동체와 국가의 생명과 사회적, 경제적, 환경적 자산에 있어서 재해손실을 현저히 저감시키는 것을 그 첫째 목표로 하였다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 정부, 지역 및 국제기관, 봉사자, 민간부문, 과학계 등 관련된 모든 관계자들의 참여를 강조하였다(UNISDR, 2007).

HFA는 3가지 전략목표, 5가지 행동우선순위와 이에 대한 22개의 핵심지표로 구성되어 있다.

3가지 전략목표의 내용은 다음과 같다(UNISDR, 2007). 첫째, 모든 수준에서 지속가능한 개발 정책, 계획, 작성에 있어서 재해위험경감의 보다 효과적인 통합, 둘째, 재해 회복탄력성 구축에 체계적으로 기여할 수 있는 모든 수준에서의 제도, 메커니즘, 역량의 개발 및 강화, 셋째, 피해 공동체를 재건하는데 있어서 비상상황에 대한 준비, 대응, 복구 프로그램을 설계 및 이행하고 위험경감 접근방법을 체계적으로 통합하는 것이다.

이와 더불어 다섯 가지 행동강령을 제시하고 있으며, 다음과 같다(UNISDR, 2007).

- Action 1: 국가 및 지역의 강력한 제도에 기반한 재해위험경감의 우선적 수행
- Action 2: 재해 위험 확인, 평가, 모니터링 및 조기 경보 강화
- Action 3: 모든 수준에서의 안전문화 및 재해회복력을 구축하기 위한 지식, 혁신, 교육 활용
- Action 4: 근본적 재해위험 요소 경감
- Action 5: 모든 수준에서의 효과적인 대응을 위한 재해대비 강화

UNISDR은 재해위험경감을 위해 과학 및 기술 정보의 필요성을 인지하고 과학·기술적 정책 문제를 다루기 위해 2008년 STC (Scientific and Technical Committee)를 설립하였다(UNISDR, 2011). 여기서 재해위험경감을 위한 과학은 환경, 사회, 경제, 보건, 공학을 포함하는 가장 넓은 의미로 간주하고, 과학적 역량(capacity)은 과학·기술적 성격의 모든 관련 자원 및 기술을 포함하도록 광범위하게 해석하였으며, STC는 2015년까지 과학이 재해위험경감에 지속적으로 사용된다는 것을 입증하는 것을 목표로 하였다(UNISDR, 2013c).

UNISDR은 각 국가의 정부와 이해관계자와의 협의를 통해 HFA 이행을 모니터링하기 위한 플랫폼을 구축하였으며, HFA의 이행과정을 국가보고서의 형태로 자발적으로 해당 플랫폼에 제출하여 지역적 규모에서부터 국가적 규모까지 재해위험경감 이행에 대한 진행과정을 추적하였다(Olowu, 2010). 5가지 우선순위에 대한 22개 핵심지표를 기준으로 2007년과 2013년 사이에 146 회원국이 적어도 한 회 이상 HFA에 대해 자발적으로 평가를 실시하였다(UNISDR, 2013b). 이를 통해 HFA 전반에 걸쳐 참여 국가들은 진전이 있었음을 보고하였으나, 손실 및 피해 또한 함께 증가한 것으로 확인되었다.

2.2 샌다이프레임워크(SFDRR)

HFA가 2015년을 기점으로 종료됨에 따라 2015년 이후 새로운 재난관리 프레임워크를 수립하고자 하였으며, 이에 따라 2015년 3월 14-18일 일본 미야기현 샌다이에서 개최된 제3차 WCDRR에서 SFDRR이 채택되었다.

SFDRR은 2005년부터 2015년까지 수행되었던 HFA에 대한 평가와 검토를 바탕으로 구성되어 있다. 특히 HFA를 이행하면서 진행되었던 지역 간 협정과 재해위험경감을 위해 지역 및 국가가 보유한 전략 및 계획을 통해 얻어진 경험이 반영될 수 있도록 작성되었다(UNISDR, 2015).

SFDRR은 재해위험과 인명·생계·보건에 있어서 개인·기업·지역사회·국가의 경제적·물리적·사회적·문화적·환경적 자산 손실의 현저한 감소를 목표로 하고 있으며, 7가지 목표, 4가지 우선행동순위, 13가지 지도원리로 구성되어 있다(UNISDR, 2015).

SFDRR의 4가지 행동우선순위를 간단히 요약하면 다음과 같다.

- 재해위험에 대한 이해
- 재해위험관리를 위한 거버넌스 강화
- 재해 회복탄력성을 위한 투자
- 효과적인 대응을 위한 준비 강화와 회복 및 재건 단계에서의 더 나은 구축

재해위험경감의 이행을 위해 국가 및 국제기관, 관련 이해관계자들은 위의 4가지 행동우선순위에 따라 법률 및 규정을 제정하고, 국가의 능력을 고려하여 주요 행동강령들을 수행하도록 권고하고 있다. 또한 국제적 상호 의존성과 국가 간 협력이 증가함에 따라 재해위험경감에 대한 지식 공유, 수행능력 개발, 동기 부여가 요구되고 있다.

SFDRR에서 제시하고 있는 2030년까지 달성하기 위한 7가지 목표는 다음과 같다(UNISDR, 2015).

- Target 1: 재해로 인한 사망자 수 감소
- Target 2: 재해로 인한 피해자 수 감소
- Target 3: 재해로 인한 직접적인 경제적 손실 감소
- Target 4: 주요 인프라 시설 및 기본생활수단에 대한 피해 저감
- Target 5: 재해위험경감을 국가의 전략을 삼는 국가 수 증가
- Target 6: 개발도상국에서 센다이프레임워크를 채택할 수 있도록 국제협력 강화
- Target 7: 국민으로 하여금 복합재난에 대한 조기경보체계 및 재해위험정보 접근 용이

SFDRR의 7가지 목표를 기준으로 하여 SFDRR의 이행과정을 모니터링하고 평가하기 위한 지표가 필요하였으며, 이에 OEIWG (Open-Ended Intergovernmental Working Group)을 구성하여 핵심지표를 개발하였다. 핵심지표의 용어정의 및 산출방법 표준화를 위하여 2015년 9월 1차 회의를 시작으로 2016년 2월, 2016년 11월 총 3번의 회의를 거쳐 최종 핵심지표가 발표되었다. 최종적으로 승인된 핵심지표는 2020-2030년에 걸쳐 각 국가에서 SFDRR 이행에 대해 각 국가에서 평가가 이루어질 예정이다.

SFDRR은 국제적, 지역적, 국가적 수준에서부터 지자체 수준까지 이해관계자들에 대한 역할 및 책임을 부여하고 있다(Calkins, 2015). 또한 재해위험경감을 성공적으로 실현하고 재해회복력을 구축하는데 있어서 과학정보 및 기술의 역할이 강조되고 있으며, 이는 SFDRR 이행에 있어서 핵심적인 측면으로 언급된다(Carabine, 2015).

SFDRR에서 과학기술의 역할이 강조됨에 따라 SFDRR 이행을 지원하기 위해 UNISDR STAG (UNISDR Scientific and Technical Advisory Group)은 과학·기술 분야 로드맵을 제시하였으며, 위험요소에 대한 징후(evidence)와 지식 제공이 과학·기술의 주역할이라고 강조하고 있다(UNISDR, 2016).

또한 UN-GGIM (United Nations committee of experts on Global Geospatial Information Management)은 국제적으로 공간정보의 개발을 위한 아젠다 설정 및 활용 촉진의 역할을 수행하고 있는 기관으로 SFDRR 채택에 따라 2016년부터 2030년까지 재해의 인적, 경제적, 환경적 위험 및 영향을 공간정보 및 서비스의 사용을 통해 예방하고 저감시키는 것을 목적으로 SFDRR 이행에 기여하고자 하였다(UN-GGIM, 2016).

2.3 재해위험경감에서 과학기술의 역할

재해위험경감에서 과학 및 기술에 대한 관심은 1990년대 IDNDR에서 시작되었으나, 점차적으로 사회경제적 아젠다를 포함하고 정치제도 도입의 필요성이 증가함에 따라 과학 및 기술에

대한 인식이 감소하였다(UNISDR, 2009). 하지만 대재앙으로 꼽히는 2004년 12월 인도양에서 발생한 지진해일 이후 과학적인 방법을 이용하여 이러한 참사를 피하고자 영국정부는 2005년 자연재해 실무그룹(natural hazard working group)을 설립하였다(UNISDR, 2009). 자연재해 실무그룹은 자연재난 탐지 및 조기경보를 위한 메커니즘 구축을 권고하였으며, 이에 따라 2005년 고베에서 개최된 WCDR에서 다중위험요인에 대한 조기경보시스템의 필요성이 제기되었다.

이후 재해위험경감 및 관리에 있어서 과학기술 및 지형공간정보의 중요성은 널리 인지되어 왔으며, 글로벌 지형공간정보의 개발에 대한 의제를 설정하고 핵심적인 글로벌 문제를 해결할 수 있도록 지도적 역할을 제공하기 위해 2011년 UN-GGIM이 설립되었다.

2015년에는 SFDRR 뿐만 아니라 지속가능한 개발을 위한 아젠다를 다루고 있는 SDGs (Sustainable Development Goals)와 기후변화에 대한 아젠다를 다루는 파리협정(Paris Agreement) 등 앞으로 전 세계에 최대 3대 관심사에 관한 주요 UN 협정이 이루어졌다. UNISDR은 글로벌 재난관리를 위해서는 이러한 국제적인 아젠다들이 서로 연계되어야만 실질적인 재해위험경감의 효과를 볼 수 있다고 강조하고 있으며, UN-GGIM은 SDGs 모니터링 평가지표뿐만 아니라 SFDRR 평가지표에 기여하고자 하였다.

2.4 HFA와 SFDRR 비교 분석

HFA 이행 평가 결과를 살펴보면 참여 국가들이 재해 위험을 저감시키기 위해 많은 노력들이 이루어져 왔으나, 손실 및 피해 또한 증가한 것으로 보고되었다. SFDRR은 HFA 이행에 대한 평가 및 검토를 바탕으로 작성되었으며, 가장 주요한 변화는 “재난(disasters)” 관리에서 “위험(risks)” 관리로의 전환이다(UNISDR, 2016). 위험을 관리하기 위해서는 모든 차원에서 위험을 잘 이해하는 것이 필요하며, HFA와 SFDRR의 차이를 살펴보면 크게 7가지로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 중점적인 핵심지표의 차이이다. HFA의 경우 실질적인 결과보다는 정책 및 기술 개발 등 투입요소에 집중되어 있던 반면에, SFDRR은 투입 핵심지표, 결과 핵심지표, 투입효과 핵심지표 사이에서 연계성을 도출하고자 하였다.

둘째, 중점적인 위험의 차이이다. HFA는 기존의 위험을 줄이는데 중점을 두어 새로운 위험의 발생에 대해서는 측정을 할 수가 없었다. 따라서 SFDRR에서는 기존 위험을 줄이는 것뿐만 아니라 새로운 위험의 발생을 방지하고 재해회복력을 강화하고자 하였다.

셋째, 재난관리 단계와의 연계성이다. HFA에서는 각 국가 단위에서 재난관리 단계마다의 연계가 부족하다는 한계점이 있었다. 이를 보완하기 위해 SFDRR에서는 시스템적으로 통합된 단계별 재해위험관리를 수행하고자 하였다.

넷째, 정성적 지표와 정량적 지표의 차이이다. HFA에서는 주관적 지표를 사용하여 주변국과의 지식공유에 어려움이 있었으나, SFDRR에서는 목표 및 우선순위를 측정하는데 있어서 정량적 지표를 도입하여 국가 경제규모와 관계없이 비교가 가능하도록 하였다.

다섯째, 책임소재의 명확성이다. HFA에서는 다양한 이해관계자들에 대한 책임이 불명확했으나, SFDRR에서는 각 공공 정책들에 대한 관련 책임자와 이해관계자들을 명시하고자 하였다.

여섯째, 글로벌 아젠다와의 연계성 여부이다. HFA는 MDGs (Millenium Development Goals) 및 기후변화 적응과의 명확한 연계성이 부족하였으나, SFDRR에서는 SDGs와 기후변화협약에 대한 연계성을 강조하고 있다.

일곱째, 재해 관련 정보의 존재여부이다. HFA를 이행하는데 있어서는 재해위험 관련 의사 결정을 위한 정보 지원이 부족하였다. 하지만 SFDRR에서는 재해위험에 대한 이해도 향상을 위한 정책 및 기술적 한계 분석과 우주기술, 정보통신기술 등의 혁신기술 도입을 핵심적인 요인으로 강조하고 있다.

3. 국내 이행 현황 분석

3.1 HFA 이행 결과

HFA 이행을 통해 정책, 입법, 계획에 근거한 정성적 평가를 통해 향후 정량적으로 성과를 측정할 수 있는 기반을 다져놓았으며, 위기관리 접근방법에서 사전 위험감소 및 안전을 위한 접근방법으로 전환되었다(UNISDR, 2013a).

HFA의 다섯 가지 행동강령 중에서 가장 성공적으로 수행된 행동강령은 ‘재해 위험 규명, 평가, 모니터링 및 조기 경보 강화’로, 위험요인에 대한 모니터링과 조기경보의 개선을 통해 수 천 명의 생명을 구했으며 과학과 정책이 효과적으로 통합될 때 재해위험경감을 달성할 수 있다는 것을 보여주었다. 하지만 행동강령 3과 4에서 달성이 미비한 것에서도 볼 수 있듯이 위험의 근본적인 원인을 이해하고 이를 해결하는데 있어서는 어려움이 있었다 (Pearson and Pelling, 2015).

한국의 “HFA 이행에 관한 국가진행보고서(2011-2013)” (Government of Republic of Korea, 2013)에 따르면 전략목표 1과 관련하여 재난으로 인한 위험을 저감시키기 위해 기후변화에 대응하는 재난관리를 강화시키기 위한 종합적인 계획 수립을 진행해왔다. 이에 따라 관련 부처들은 재해위험경감에 대한 투자를 증가시켰으며, 지방정부는 도시계획을 수립하는데 있어서 홍수완화계획을 필수적으로 포함시키도록 하였다.

전략목표 2를 달성하기 위해서 비상상황 발생 시 시민사회, 지방정부, 군대 등 타기관으로부터 이용 가능한 자원을 할당받음으

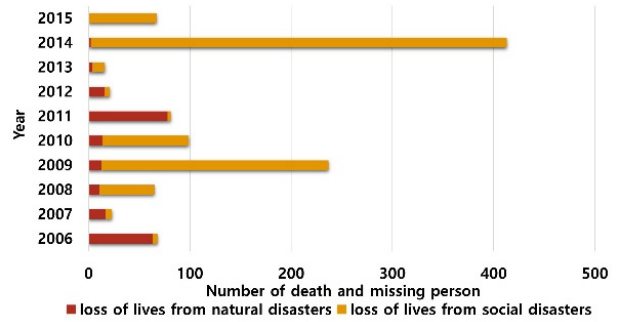


Fig. 1. Loss of Lives caused by Disasters (2006-2015)

로써 재해완화 및 재난상황에 대응하기 위해 지역의 자발적인 재난관리위원회가 조직될 수 있도록 하였다.

전략목표 3에 대해서는 재난 원인을 해결하고 재발을 방지하기 위해 지역단위의 종합복구계획과 역량개발프레임워크가 수립되었다. 이에 따라 재해유형과 지역 특성에 기반한 조기경보시스템이 지역단위에서 개발되었으며, 가뭄, 폭우, 황사 등 새롭게 발생하는 위험에 대한 재해위험분석 및 대응 메커니즘이 제공되었다.

HFA를 이행하면서 재해위험을 경감하기 위해 국내에서는 다양한 정책들이 수립되고 기술들이 개발되어왔다. 이러한 활동들이 실제로 국내에서 재해로 인한 피해를 저감시켰는지 살펴보기 위해 “2016년도 국민안전처 통계연보”(MPSS, 2016)에서 2006년부터 2015년까지 자연재해 및 사회재난으로 인한 인명피해(사망, 실종)를 분석하였으며, 그 결과는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서 x-축은 사망자 또는 실종자 수이며, y-축은 해당 연도를 뜻한다.

Fig. 1에서 알 수 있듯이 2014년과 2015년에 재해로 인해 상당한 인명손실이 발생한 것으로 나타났으며, 2009년 신종 인플루엔자, 2014년 세월호 사고, 2015년 메르스 등 사회재난이 대형 인명피해를 발생시킨 것으로 보여진다. 이 사건들은 정부의 초동대응의 미흡과 신속한 정보제공의 어려움으로 인해 큰 피해를 야기했다는 지적을 받았다(Maeil Business Newspaper, 2015).

재해위험관리의 중요성을 인지하고 개선하기 위해 다양한 정책과 제도가 수립되었으나, 실질적인 재난 피해의 경감은 확인할 수 없었으며 근본적인 재난 원인에 대한 해결과 포괄적인 접근방법을 이용한 전략이 필요하다고 할 수 있다. 또한 재해위험관리에 대해 중앙 및 지방 정부뿐만 아니라 민간부문 등 다양한 수준에서 개입할 수 있는 법적·제도적 방침을 통해 책임소재를 명확히 함으로써 재해위험관리에 대한 규모와 범위를 확장시켜야 할 필요가 있다.

3.2 SFDRR 채택 이후 국내 동향

SFDRR 채택에 따른 국내 이행과정을 분석하기 위해 9개 중앙부처를 대상으로 SFDRR 채택 이후인 2016년과 2017년의 재해위험

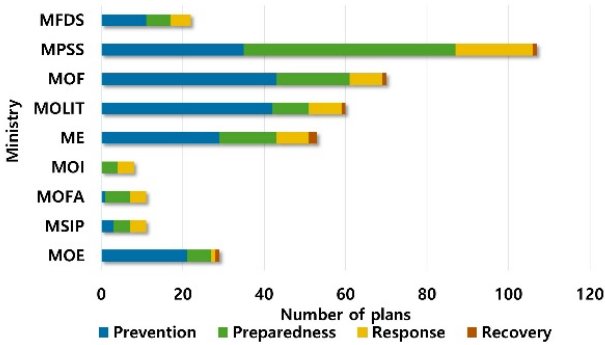


Fig. 2. Number of DRR Plans by Phase of Disaster Management (2016-2017)

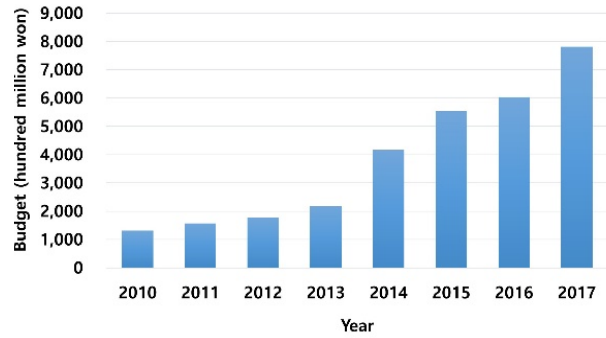


Fig. 4. Amount of Budget of Disaster Safety R&D Field

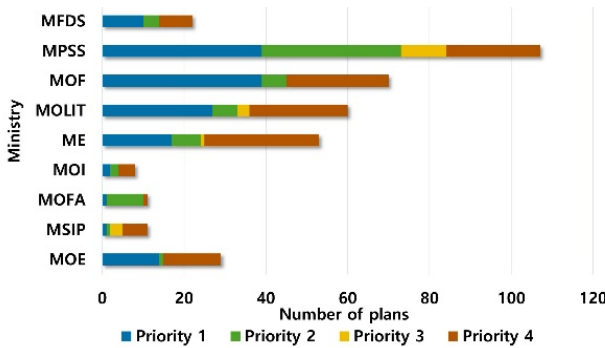


Fig. 3. Number of DRR Plans by SFDRR Priority (2016-2017)

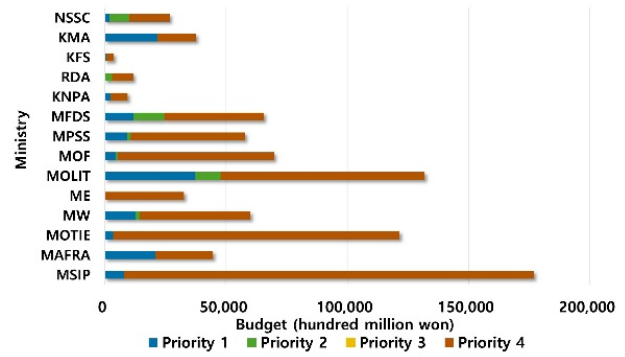


Fig. 5. Amount of Budget by SFDRR Priority

경감 관련 업무추진계획을 조사하였다.

우리나라의 재난관리 단계는 예방, 대비, 대응, 복구의 4단계로 구분되고 있으며, 이에 따라 재난관리 정책 및 계획을 추진하고 있다. 중앙부처에서 수립하고 있는 재해위험경감 관련 계획을 재난관리 단계별로 살펴보면 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 x-축은 재해위험경감 관련 추진계획 수이며, y-축은 계획을 추진하고 있는 정부부처를 의미한다.

분석결과 총 371건의 계획 중 예방이 49.9%, 대비가 32.1%로 대부분의 계획이 예방과 대비에 치중되어 있는 반면에, 복구 계획은 1.6%로 분석되었다.

Fig. 3은 SFDRR의 4가지 행동우선순위에 따라 9개 중앙부처별 2016년과 2017년의 재해위험경감 관련 업무추진계획을 분석한 것이다. 행동우선순위 1이 40.4%, 행동우선순위 4가 35.8%로 많은 비중을 차지하고 있었으며, 재해회복력 구축을 위한 투자(행동우선순위 3)에 대한 계획이 미흡한 것으로 분석되었다.

재해위험경감을 위한 국내 각 정부부처들은 재난관리에 있어서 과학기술의 중요성을 인식하고, 빅데이터 기반 안전관리, 드론기술을 이용한 안전점검, 가상현실을 이용한 안전·교육 콘텐츠 등 다양한 첨단기술을 이용하여 재해위험경감에 기여하고자 하였다.

정부의 재난관리를 위한 과학기술 연구 개발 현황을 분석하기

위해 국가과학기술심의회(National Science & Technology Council, NSTC)에서 발표한 “제2차 재난 및 안전관리기술개발 종합계획(’13~’17) 2017년도 시행계획(안)”(NSTC, 2017)을 살펴보았다. Fig. 4는 2010년부터 2017년까지 재난·안전 R&D 사업에 대한 정부 투자비용을 나타낸 것으로, 꾸준히 증가하는 추세를 나타내고 있으나 2014년부터 급격한 증가하는 것을 볼 수 있다. 이는 2014년 발생한 세월호 사고 이후 재난 및 안전관리의 중요성이 대두됨에 따라 재난 및 안전관리기술에 대한 투자가 증가한 것으로 보여진다.

2017년 재난·안전 분야 R&D 정부의 투자계획 비중은 미래창조과학부가 1,822억 원으로 투자규모가 가장 크며, 국민안전처는 600억 원으로 약 7.7%를 차지한다. 재난유형별로 살펴보면 사회재난(60.0%), 자연재난(13.9%), 안전사고(11.9%), 복합재난(6.9%), 기타(7.3%)로 구성되어 있으며, 재난관리 단계별 투자현황은 예방(45.5%), 대비(34.0%), 대응(18.8%), 복구(1.8%)로 구성되어 있다(NSTC, 2017). 과거에는 홍수, 지진 등 자연재난으로 인한 피해가 다수 발생하였던 반면에 최근에는 세월호, 메르스 등 사회재난으로 인한 피해가 급증함에 따라 이를 예방하기 위한 과학기술개발에 투자가 집중되어 있다고 할 수 있다.

Fig. 5는 총 14개 부처에 대한 668건의 추진과제를 중심으로 SFDRR 4가지 행동우선순위에 따른 재난 및 안전기술개발 과제를

분석한 것이다. Fig. 5에서 x-축은 재해위험경감 관련 과학기술분야 투자예산이며, y-축은 투자를 받는 정부부처를 의미한다.

행동우선순위 4와 관련된 과제가 79.7%로 가장 많은 비중을 차지하였으며, ICT, 드론, 빅데이터 등 신기술을 이용하여 재해관리 역량을 강화하고자 한 것으로 보인다. 행동우선순위 1과 관련된 과제는 15.8%로 기존 재해에 대한 분석 및 원인규명과 발생가능성이 있는 재해에 대해서 예측하고자 하며, 행동우선순위 2와 관련된 과제는 4.5%로 재난관리체계 개선 및 표준화를 통해 재난 및 안전관리에 기여하고자 하였다.

재난·안전관리 분야에 대한 투자비중은 꾸준히 증가하고 있으며, 이는 재난관리에서 과학기술의 역할이 그만큼 중요해졌음을 보여주고 있다. 국내에서 재난 및 안전관리를 위한 과학기술 연구는 국제적인 동향에 발맞추어 나아가고 있으며, 과학기술은 빠르게 발전하기 때문에 끊임없는 노력이 필요할 것이다. 또한 복구를 위한 노력이 비교적 부족한 것으로 분석되었으며, 최근 사회재난의 발생이 증가함에 따라 이를 고려하여 회복 및 재건을 위한 기술적·정책적 발전이 필요할 것으로 사료된다.

3.3 SFDRR 이행을 위한 개선방향

재해위험경감에 있어서 과학기술 및 지형공간정보의 중요성이 대두됨에 따라 국내에서도 이러한 신기술을 활용한 재해위험경감 관련 정책 및 기술들을 개발하기 위해 노력하고 있다. 하지만 대부분의 정책 및 기술개발은 재난관리 단계 중 예방과 대비 단계에 집중되어 있다. SFDRR 행동우선순위 4에서는 회복 및 재건 단계에서의 더 나은 구축을 강조하고 있으며, 이에 따라 복구 단계에서 재해회복력 구축에 기여할 수 있는 정책 및 기술의 개발이 요구된다.

또한 SFDRR 핵심지표를 평가하는데 있어서는 국가재해손실데이터베이스, SFDRR 국가 이행보고서 등의 자료가 요구되며, 핵심 지표 중 일부로 통계역량 구축의 중요성을 강조하고 있다. 현재 국내에서 이용가능한 재해관련 통계데이터는 국민안전처에서 제공되는 재해연보와 재난연감에 있다. 재해연보의 경우 시군구 단위로 데이터가 제공되지만 재난연감의 경우 시도 단위까지 밖에 제공되지 않으며, SFDRR 핵심지표에서는 세분화된 데이터가 요구되기 때문에 현재 상황에서 SFDRR 핵심지표를 평가하는데 있어서 한계가 있다. 2016년 10월 스위스 제네바에서 진행된 정부 간 비공식 전문가 회의에서 발표되었던 “SFDRR 7가지 목표 평가를 위한 핵심지표에 대한 회원국 간 타당성 조사 결과”(Australia et al., 2016)에서는 17개 국가에 대해 핵심지표 평가 가능성을 분석하였으며, 미국과 일본을 포함한 대부분의 국가에서 SFDRR 핵심지표 평가를 위한 통계데이터 구축이 시급한 실정이다.

유럽에서는 EU 회원국들에 대해서 재해 및 손실 자료 구축에 대한 가이드라인을 제시하였으며, 이러한 가이드라인은 UN-ISDR

에서 요구하는 각각의 분석단위별 통계자료 구축에 용이하게 활용될 수 있다(EU, 2015). 또한 일본에서는 GCDS (Global Centre for Disaster Statistics)를 구축하여 타국가에 국가재해손실데이터베이스 구축 지원을 통해 SFDRR과 SDGs의 이행과정 모니터링을 지원하고자 하고 있다(Ono, 2015). 국내에서는 통계청을 중심으로 하여 SDGs 지표 평가를 위한 국가통계의 개발 및 개선 수요를 반영하고자 하였다(Statistics Korea, 2016). SDGs 지표와 SFDRR 지표는 일정부분 연계되어 있으며, 재해 관련 통계자료 작성에 있어서도 SFDRR 지표 평가를 고려한 개선이 요구된다.

정책결정의 기반을 제공하는 과학 및 기술의 역할은 다양한 분야에 걸쳐 중요해졌으며, HFA에서 SFDRR으로 전환됨에 따라 과학, 기술, 혁신에 대한 역할이 강조되었다(Calkins, 2015; Carabine, 2015). 재해에 대한 정보를 파악하고 재해위험경감을 위한 해결책을 탐색하는데 있어서 공간정보의 수집은 필수적이라고 할 수 있으며, 최근 위성기술, 클라우드 기반 데이터, 빅데이터 등 다양한 재해정보를 취득하기 위한 기술들이 개발되고 있다. 따라서 이러한 기술의 진보와 더불어 이를 지원할 수 있는 정책 및 교육 지원을 통해 재해위험경감에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 결론

기후변화와 더불어 재해로 인한 피해는 점차적으로 증가하고 있는 추세를 나타내고 있다. 재해로 인한 피해를 저감시키기 위해 요코하마 전략, HFA, SFDRR 등의 아젠다를 통해 국제적으로 재해위험경감을 위한 노력들이 이루어져 왔다.

본 연구에서는 2015년 HFA가 종료되고 SFDRR이 새롭게 채택됨에 따라 두 아젠다에 대해 분석하고 주요 변화 내용을 살펴보고 있으며, 이러한 재해위험경감을 위한 아젠다의 이행에 따라 국내에서는 어떤 변화가 발생했는지에 대해 분석하였다. 이러한 결과를 바탕으로 도출한 주요 결론은 다음과 같다.

첫째, HFA에서 SFDRR으로 전환됨에 따라 재난을 관리하는 것이 아닌 재난 위험을 관리하는 것으로 개념이 바뀌었으며, 기존 위험뿐만 아니라 새로운 위험에 대한 준비 및 재해 회복탄력성 강화를 강조하였다. 또한 SDGs와 기후변화 협약과의 연계성을 강조하고 있으며, 과학기술 및 관련 정책의 도입을 통한 재해관리의 중요성을 강조하고 있다.

둘째, HFA 이행에 따른 국내 동향을 분석한 결과, 전반적으로 HFA 이행에 따라 각 부처별 재난관리 활동이 증가한 것으로 분석되었으나, 실제 재해로 인한 인명피해는 증가한 것으로 나타났다. 재해로 인한 피해를 저감시키기 위해서는 근본적인 재난 원인을 해결하기 위해 포괄적인 접근방법을 통한 재난 위험 관리가 요구된다.

셋째, SFDRR 채택에 따른 국내 동향을 분석한 결과, 재난관리

단계 중 예방(49.9%)과 대비(32.1%) 활동 관련 계획이 대부분을 이루고 있었으며, 행동우선순위 1(40.4%)과 4(35.8%)에 해당되는 계획이 대부분을 차지하고 있었다. 복구를 포함한 모든 재난관리단계를 고려할 뿐만 아니라 SFDRR의 4가지 우선행동순위를 고려한 접근방법이 필요할 것으로 사료된다.

넷째, SFDRR 이행에 있어서 과학기술 역할의 중요성을 강조하고 있으며, 국내에서도 이를 인식하고 첨단기술을 활용하여 재해위험경감에 기여하고자 하였다. 2000년대에 들어서면서 재해위험경감 관련 과학기술분야에 대한 투자비중이 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으나, SFDRR 행동우선순위에 따라 살펴보면 행동우선순위 4에 해당되는 과제에 79.9%의 투자비중이 집중되어 있어 4가지 행동우선순위를 모두 고려한 투자가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

SFDRR은 2015년부터 2030년까지 15년에 걸쳐 진행되는 것으로 현재 이행 중에 있으며, 지속적으로 국제적 동향을 파악하고 재해위험경감을 위해 관련 기관들이 모두 참여하여 협력하는 것이 중요하다. 또한 SFDRR은 과학 및 기술의 발전과 통계 역량 구축의 중요성을 강조하고 있으며, 이를 지원할 수 있는 정책 수립 및 교육의 지원은 재해위험경감에 효과적으로 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 정부(국민안전처)의 재원으로 재난안전기술개발사업단의 지원을 받아 수행된 연구임 [MPSS-기반-2014-111]

References

- Aitsi-Selmi, A., Blanchard, K. and Murray, V. (2016a). "Ensuring science is useful, usable and used in global disaster risk reduction and sustainable development: a view through the Sendai Framework lens." *Palgrave Communications*, 2:16016.
- Aitsi-Selmi, A., Egawa, S., Sasaki, H., Wannous, C. and Murray, V. (2015). "The Sendai framework for disaster risk reduction: Renewing the global commitment to people's resilience, health, and well-being." *International Journal of Disaster Risk Science*, Vol. 6, No. 2, pp. 164-176.
- Aitsi-Selmi, A., Murray, V., Heymann, D., McCloskey, B., Azhar, E. I., Petersen, E., Zumla, A. and Dar, O. (2016b). "Reducing risks to health and wellbeings at mass gatherings: the role of the Sendai Framework for disaster risk reduction." *International Journal of Infectious Diseases*, Vol. 47, pp. 101-104.
- Aitsi-Selmi, A., Murray, V., Wannous, C., Dickinson, C., Johnston, D., Kawasaki, A., Stevance, A. and Yeung, T. (2016c). "Reflections on a science and technology agenda for 21st century disaster risk reduction." *International Journal of Disaster Risk Science*, Vol. 7, pp. 1-29.
- Australia et al. (2016). *The results of a feasibility exercise conducted among member states on the indicators for the global targets of the Sendai Framework*, Inputs to the second informal consultations of the Chair of the Open-ended Intergovernmental Expert Working Group on Terminology and Indicators relating to Disaster Risk Reduction (OIEWG), Geneva.
- Beck, U. (1992). *Risk society: Towards a new modernity*, SAFE Publication Ltd.
- Calkins, J. (2015). "Moving forward after Sendai: How countries want to use science, evidence and technology for disaster risk reduction." *PLOS Currents Disasters*. doi: 10.1371/currents.dis.22247d6293d4109d09794890bcda1878.
- Carabine, E. (2015). "Revitalising evidence-based policy for the Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030: lessons from existing international science partnerships." *PLOS Currents Disasters*. doi: 10.1371/currents.dis.aaab45b2b4106307ae2168a485e03b8a.
- European Commission (EU) (2015). *Guidance for recording and sharing disaster damage and loss data*.
- Government of Republic of Korea (2013). *Korea, Rep of: National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for action (2011-2013)*.
- Kim, J. H. (2016a). "SDGs indicator system and monitoring: focusing on inequality reduction." *Journal of International Development Cooperation*, No. 2, pp. 3-14. (in Korean)
- Kim, S. J. (2016b). "SDGs indicator data availability analysis." *Journal of International Development Cooperation*, No. 2, pp. 79-113. (in Korean)
- Lo, S. T. T., Chan, E. Y. Y., Chan, G. K. W., Murray, V., Abrahams, J., Ardalan, A., Kayano, R. and Yau, J. C. W. (2017). "Health emergency and disaster risk management (Health-EDRM): Developing the research field within the Sendai framework paradigm." *International Journal of Disaster Risk Science*, pp.1-5.
- Maeil Business Newspaper (2015). "'MPSS', created as a control tower... but not this time." (in Korean)
- Ministry of Public Safety and Security (MPSS) (2016). *2016 Statistics annual report of MPSS*. (in Korean)
- National Archives of Korea (2017). *Disaster prevention day*, Available at: <http://theme.archives.go.kr/next/anniversary/anniversary.do?anniversaryId=9835000000> (Accessed: May 1, 2017). (in Korean)
- National Disaster Management Institute (NDMI) (2013). *Establishment of initiative strategy for global disaster risk management after Hyogo Framework for action 2005-2015*. (in Korean)
- NSTC (2017). *2nd comprehensive plan for the disaster and safety management technology development('13~'17) plan for implementation in 2017 (draft)*. (in Korean)
- Olowu, D. (2010). "The Hyogo framework for action and its implications for disaster management and reduction in Africa." *Ja'mba' : Journal of Disaster Risk Studies*, Vol. 3, No. 1, pp. 303-320.
- Ono, Y. (2015). *Global centre for disaster statistics*, Presentation at 3rd GRF One Health Summit 2015 Session Plenary I : One

- Health and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction.
- Pearson, L. and Pelling, M. (2015). "The UN Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030: Negotiation process and prospects for science and practice." *Journal of Extreme Events*, Vol. 2, No. 1.
- Shaw, R., Izumi, T. and Shi, P. (2016). "Perspectives of science and technology in disaster risk reduction of Asia." *International Journal of Disaster Risk Science*, Vol. 7, pp. 329-342.
- Statistics Korea (2016). *Press releases of statistics Korea's main tasks for 2016*, Available at: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/14/1/index.board?bmode=read&aSeq=351256 (Accessed: May 1, 2017). (in Korean)
- Stough, L. M. and Kang, D. (2015). "The Sendai framework for disaster risk reduction and persons with disabilities." *International Journal of Disaster Risk Science*, Vol. 6, No. 2, pp. 140-149.
- Tozier de la Poterie, A. and Baudoin, M. A. (2015). "From Yokohama to Sendai: Approach to participation in international disaster risk reduction frameworks." *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 6, No. 2, pp. 128-139.
- Trogrlic, R. S., Cumiskey, L., Triyanti, A., Duncan, M. J., Eltinay, N., Hogeboom, R. J., Jasuja, M., Meechaiya, C., Pickering, C. J. and Murray, V. (2017). "Science and technology networks: a helping hand to boost implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030?" *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 8, No. 1, pp. 100-105.
- UN-GGIM (2016). *Draft strategic framework on geospatial information and services for disasters 2016-2030*.
- UNISDR (2007). *Hyogo Framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters*.
- UNISDR (2009). *Reducing disaster risks through science issues and actions: the full report of the ISDR scientific and technical committee 2009*.
- UNISDR (2011). *Hyogo Framework for action 2005-2015: Mid-term review 2010-2011*.
- UNISDR (2013a). *Disaster Impacts 2000-2012*, Available at: http://www.preventionweb.net/files/31737_20130312disaster20002012copy.pdf (Accessed: May 1, 2017).
- UNISDR (2013b). *Implementation of the Hyogo Framework for action: summary of reports 2007-2013*.
- UNISDR (2013c). *Using science for disaster risk reduction: report of the UNISDR scientific and technical advisory group-2013*.
- UNISDR (2015). *Sendai Framework for disaster risk reduction 2015-2030*.
- UNISDR (2016). *The science and technology roadmap to support the implementation of the Sendai Framework for disaster risk reduction 2015-2030*.
- Weichselgartner, J. and Pigeon, P. (2015). "The role of knowledge in disaster risk reduction." *International Journal of Disaster Risk Science*, Vol. 5, No. 2, pp.107-116.