

# 미국과 일본의 사례를 통해서 본 재난 분야 정부 R&D의 특징

이주영 · 최수민\*

과학기술정책연구원 기술규제연구센터 · \*과학기술정책연구원 미래연구센터  
(2016. 4. 14. 접수 / 2016. 5. 10. 수정 / 2016. 5. 12. 채택)

## A Study on the Disaster Management R&D of the US and Japan

Juyoung Lee · Sumin Choi\*\*

Technology & Regulation Research Center, Science and Technology Policy Institute

\*Center for Strategic Foresight, Science and Technology Policy Institute

(Received April 14, 2016 / Revised May 10, 2016 / Accepted May 12, 2016)

**Abstract :** Through two case studies on the United States and Japan, this research aims to identify the characteristics of disaster management research and thereby provides policy implications for Korea. This paper analyzed government-funded disaster management R&D for each country: the National Science Foundation awarded projects from 2005 to 2015 for the United States, and Grants-in-Aid for Scientific Research from 2011 to 2015 managed by the Japan Society for the Promotion of Science for Japan. As a result, four following implications were drawn. 1) pursuit of R&SD(Research & Solution Development) instead of R&D, 2) shift from prevention to life-cycle management, 3) necessity of multidisciplinary research, and 4) emphasis on post-disaster investigation.

**Key Words :** R&D, disaster management, hazard mitigation, National Science Foundation, Japan Society for the Promotion of Science

### 1. 서론

2014년 4월 16일의 세월호 참사 이후 정부는 국가재난안전체계 개선의 일환으로 국민안전처를 설립하였다. 2014년 11월 19일 출범한 국민안전처는 기존의 소방방재청, 해양경찰청 및 안전행정부의 재난안전관리 업무 등을 총괄적으로 담당하는 국가 재난관리 컨트롤 타워의 역할을 부여받았다. 그러나 한국의 재난관리 정부 경쟁력은 2015년 OECD 34개국 중 14위에 머물러 있다<sup>1)</sup>. 이 같은 한국의 재난관리 역량 부족은 기존의 연구들이 지적한 바와 같이 재난안전 총괄조정체계 부실 등 조직적 문제에서 기인한 부분이 적지 않다<sup>2,3)</sup>. 그러나 이 같은 조직적 문제와 더불어 제기될 수 있는 또 다른 역량 부족의 요인은 재난 분야의 연구개발 수준 미흡이다. 정부는 2007년 이후 재난 및 안전관리기술 개발 종합계획을 수립, 시행해 오고 있으나 그 성과는 여전히 한계가 있다는 평가를 받고 있다. 한국의 재난·재해·안전 분야의 기술수준은 2014년을 기준으로 최고기술국인 미국과 비교할 때 6년 정도의 격차가 있

는 것으로 드러났다<sup>4)</sup>. 이는 조사 대상이었던 10대 분야 중 두 번째로 큰 격차로 재난·재해·안전 분야 기술의 한국 역량이 매우 부족한 상황임을 보여준다.

부족한 성과에도 불구하고 기반 시설이 고도화됨에 따라 재난 문제를 해결하기 위한 연구개발의 필요성은 늘어나고 있다. 최근의 재해는 대형·복합화로 인해 그 위험이 천문학적으로 증가했고 재난으로 인한 인적·물적 피해는 앞으로 점점 더 커질 가능성이 높다. 이에 국가과학기술심의회는 2015, 2016, 2017년도 정부 연구개발 중점 투자 분야 중 하나로 재난안전 분야를 선정하고 이 분야에 대한 적극적인 지원을 제공하고자 하고 있다<sup>5-7)</sup>.

그러나 ‘객관적이고 합리적인 과학기술’ 연구를 통해서 재난에 대비하고 대응하기에는 재난의 특성에 따른 한계가 있다. 현대사회의 위험은 ‘과학적 합리성’으로만 예측하거나 통제하는 것이 어려우며 위험이 가지고 있는 사회적 성격이 함께 고려되는 연구가 필요하다<sup>8-11)</sup>. 재난 분야 R&D 성과가 실효성을 가지기 위해서는 이 같은 재난 분야의 특성이 반영되어야만 한다.

\* Corresponding Author : Sumin Choi, Tel : +82-44-287-2156, E-mail : [sumin@stepi.re.kr](mailto:sumin@stepi.re.kr)  
Center for Strategic Foresight, Science and Technology Policy Institute, 370 Sicheong-daero, Sejong, 30147, Korea

그러나 현재 한국의 재난안전 R&D 체계는 “기술개발 ‘독립형’ 체계에서 기술, 정책, 교육, 산업이 결합되는 ‘융합형’ 체계”<sup>12)</sup>로 변화를 시도하고는 있으나 구체적 개발 과제들은 여전히 “기술개발 ‘독립형’ 체계”에 가깝다.

본 연구에서는 미국과 일본의 정부 지원 재난 분야 R&D에 대한 상세한 분석을 통해 해당 국가의 재난 연구 특징을 파악하고 이를 토대로 한국 정부의 재난 분야 R&D가 나아가야 할 방향 및 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

## 2. 연구 범위

### 2.1 미국

본 연구에서는 미국의 재난 분야 R&D 특징을 파악하기 위해 국가과학재단(National Science Foundation, NSF)이 지원한 2005~2015년의 연구를 분석하였다<sup>13-14)</sup>. 1950년 설립된 NSF는 75억 달러의 예산(2016년 기준)으로 매년 12,000건 가량의 신규 사업을 지원하는 독립 연방 기관이다. NSF는 미국에서 유일하게 (의학 분야를 제외한) 모든 과학기술 분야의 연구와 교육을 지원하는 연방 기관으로 미국 대학에서 수행되는 연방 지원 기초 연구 중 24% 가량이 NSF의 지원을 받아 수행되고 있다. 이처럼 NSF는 미국의 R&D 지원 기관으로서 대표성을 가지고 있으며 NSF가 지원한 과제를 통해 과학기술 전 분야에 걸친 재난 분야 R&D의 특징을 파악할 수 있으므로 해당 과제들을 미국의 R&D 분석 사례로 선정하였다.

분석 대상 과제를 2005~2015년에 지원된 과제로 제한한 것은 2005년 8월의 카트리나 참사 이후로 미국의 재난 분야 R&D 동향이 가장 크게 변화했으리라 추측하였기 때문이다. 2005년을 시작으로 지난 11년간의 과제가 미국 재난 분야 R&D의 최신 동향을 반영하고 있다는 가정 하에, 본 연구는 이 시기 NSF가 지원한 13만 5천여 개의 과제들 중 재난과 연관된 과제들을 키워드를 통해 추출하여 분석하였다. ‘disaster’ 키워드를 통해 우선 관련 과제를 추출하였고, 이후 전문가 검토 등을 통해 최종 분석대상으로 삼은 과제는 총 995건이었다.

### 2.2 일본

본 연구에서는 일본의 재난 분야 R&D 특징을 파악하기 위해 과학연구비조성사업(科學研究費助成事業, KAKENHI)을 통해 지원한 2011~2015년의 연구를 분석하였다<sup>15)</sup>. 현재 일본의 과학연구비조성사업은 독립 형

정 법인인 일본학술진흥회에 의해 운영되고 있다<sup>16)</sup>. 1932년 설립된 일본학술진흥회는 일본의 유일한 학술진흥 자금 배분 기관으로서 과학연구비조성사업에만 2000억 엔 이상의 예산이 소요되고 있다. 매년 신규로 2만 5천 건 가량의 사업을 지원하는 과학연구비조성사업은 일본 정부가 지원하는 ‘경쟁적 연구자금’의 50% 이상을 차지한다. 이러한 과학연구비조성사업은 미국의 NSF 지원 과제와 마찬가지로 일본을 대표하는 R&D 사업이며 모든 분야에 걸쳐 기초에서 응용까지의 학술 연구를 지원하기에 일본 재난 분야 R&D 연구를 분석하기에 적합한 대상이라고 판단하였다.

분석 대상 과제를 2011~2015년에 지원된 과제로 제한한 것은 2011년 3월의 후쿠시마 사태 이후 일본 재난 분야 R&D 동향을 반영하고자 했기 때문이다. 후쿠시마 사태 이후의 일본 재난 분야 R&D를 검토하기 위해 본 연구에서는 2011~2015년 과학연구비조성사업을 통해 신규로 지원한 12만개 이상의 과제들 중 재난과 연관된 과제들을 키워드를 통해 추출하여 분석하였다. ‘防災’ 키워드를 통해 우선 관련 과제를 추출하였고, 이후 전문가 검토 등을 통해 최종 분석대상으로 삼은 과제는 총 946건이었다.

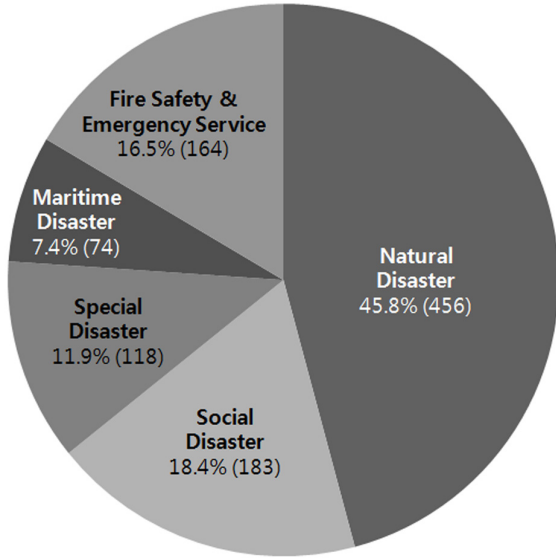
## 3. 연구 결과

### 3.1 연구 개요

미국과 일본에서 시행중인 재난 분야 R&D 과제들의 특징을 파악하기 위해서 정량적으로는 재난 유형 및 관리 단계에 따라 과제들을 분류하였다. 재난 유형의 경우에는 자연(Natural disaster), 사회(Social disaster), 특수(Special disaster), 해양(Maritime disaster), 소방/기동(Fire safety and emergency service)의 다섯 가지 기준에 따라 분류하였으며 관리 단계의 경우에는 예측, 예방, 대비, 대응, 복구, 플랫폼의 여섯 가지 기준에 따라 분류하였다. 관리 단계별 분류의 경우 하나 이상의 관리 단계에 포함될 수 있는 과제인 경우 중복을 허락하여 분류하였다. 정성적으로는 NSF와 과학연구비조성사업 홈페이지 상에 공개되어있는 개별 과제에 대한 정보를 토대로 과제의 초록을 검토하는 수준에서 분석을 진행하였다.

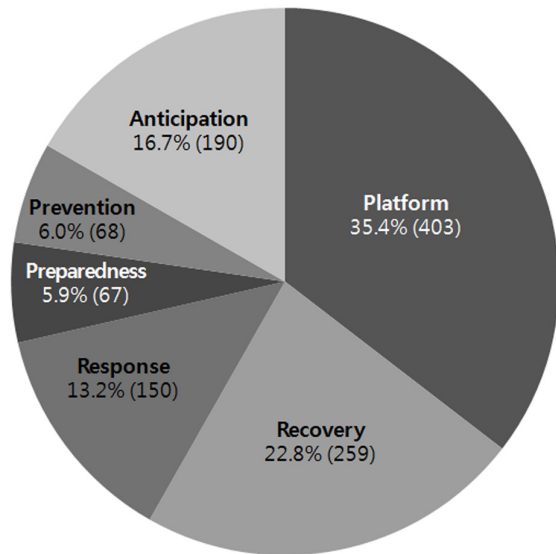
### 3.2 미국

2005~2015년 미국 NSF가 지원한 재난 분야 R&D의 재난 유형별 비율은 Fig. 1과 같다. 자연재난 관련 과제가 전체의 45.8%로 가장 큰 비율을 차지하였으며 사회(18.4%), 소방/기동(16.5%), 특수(11.9%), 해양(7.4%) 관



\*The numbers in ( ) refer to the number of projects.

Fig. 1. NSF awarded Hazard Mitigation R&D(2005-2015) - Categorized by the Types of Disasters.



\*The numbers in ( ) refer to the number of projects.

Fig. 2. NSF awarded Hazard Mitigation R&D(2005-2015) - Categorized by the Disaster Management Phases.

련 과제가 뒤를 이었다. 같은 기간 관리 단계별 분류 결과는 Fig. 2와 같다. 플랫폼 구축과 관련된 과제가 35.4%로 가장 큰 비율을 차지하였으며 복구(22.8%), 예측(16.7%), 대응(13.2%), 예방(6.0%), 대비(5.9%) 단계의 과제가 뒤를 이었다.

재난 유형별 분류에서 자연재난 관련 과제가 가장 많이 등장한 이유로는 국내외의 재난에 대한 사례 분석이 과제의 중요한 부분을 차지하고 있다는 점을 들 수

있다. 카트리나, 아이티 지진, 후쿠시마 사태와 같은 초대형 재난을 비롯한 전 세계의 주요 재난에 대한 사후적 분석 연구가 NSF 과제의 큰 부분을 차지했다. 이러한 과제는 재난이 실제 일어났을 때 사람들이 어떻게 행동했는지, 그 복구 과정은 어떻게 이루어지고 있는지, 재난 이후 기존 자연 환경과 사회는 어떻게 변하였는지 등의 질문에 답을 하며 미래의 재난을 대비하기 위한 기본적 자료를 제공한다.

위와 같은 사후적 분석은 복구, 예측 단계의 과제들과 주로 연동된다. 복구 단계의 과제에는 이미 발생한 재난을 잘 복구하는 데 주안점을 두는 연구도 있지만 재난 현장에서 기존에 개발했던 기기나 시스템이 잘 작동했는지를 평가하고 분석하는 연구도 포함된다. 예측 단계의 과제는 사후적 조사 및 분석을 통해 각종 데이터를 수집함으로써 향후 재난 발생을 예측하고자 한다.

관리 단계별 분류에서 플랫폼 구축 단계의 과제가 가장 많이 등장한 이유는 센서 개발 등 다양한 활용성을 가진 기반 연구의 목적 중 일부로 재난관리가 포함되어 있기 때문이었다. 즉, 기반성 과제의 경우 재난관리 목적만을 가진 기기를 처음부터 개발하기보다는 일반적으로 활용 가능한 플랫폼을 우선 개발하고 이를 추후 재난관리용으로 특화시켜 이용하도록 연구를 진행한다는 것이다. 또한 특수재난 관련 과제의 경우 전체 과제의 64.4%(총 118개의 과제 중 76개)가 플랫폼 단계의 연구에 해당되었다. 미국의 특수재난 플랫폼 단계의 과제는 테러, 총기 사건, 방사능 오염, 미래 기술 위험 등 다양한 종류의 특수재난을 대비하기 위한 기반을 마련하고 정보를 발굴하는 과제를 포함하고 있었다.

### 3.3 일본

2011~2015년 일본 과학연구비조성사업이 지원한 재난 분야 R&D의 재난 유형별 비율은 Fig. 3과 같다. 자연재난 관련 과제가 전체의 60.1%로 가장 큰 비율을 차지하였으며 사회(17.4%), 소방/기동(11.4%), 해양(8.7%), 특수(2.3%) 관련 과제가 뒤를 이었다. 같은 기간 관리 단계별 분류 결과는 Fig. 4와 같다. 예측과 관련된 과제가 36.2%로 가장 큰 비율을 차지하였으며 플랫폼(28.7%), 예방(10.3%), 복구(9.8%), 대비(9.8%), 대응(5.3%) 단계의 과제가 뒤를 이었다.

일본 역시 미국과 마찬가지로 자연재난 관련 과제가 전체 재난 관련 과제 중 가장 큰 비중을 차지하였다. 자연재난과 해양재난 관련 과제는 전체 과제의 68.8%로 자연재난이 자주 발생하는 일본의 특성을 잘 보여준다고 할 수 있다. 또한 일본의 자연재난 과제는 실제

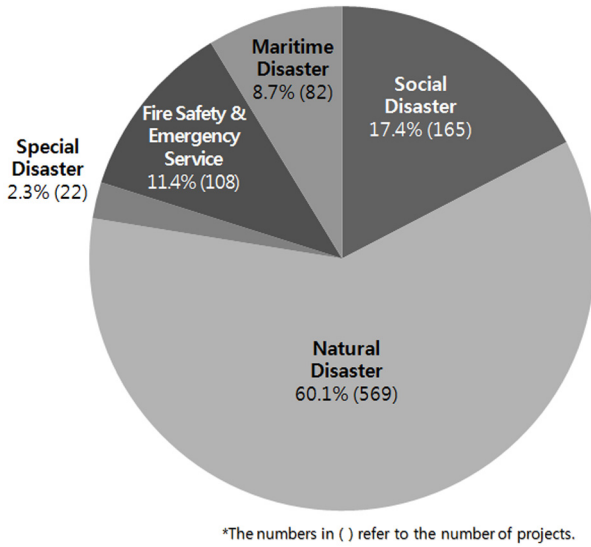


Fig. 3. Grants-in-Aid for Scientific Research awarded Hazard Mitigation R&D (2011-2015) – Categorized by the Types of Disasters.

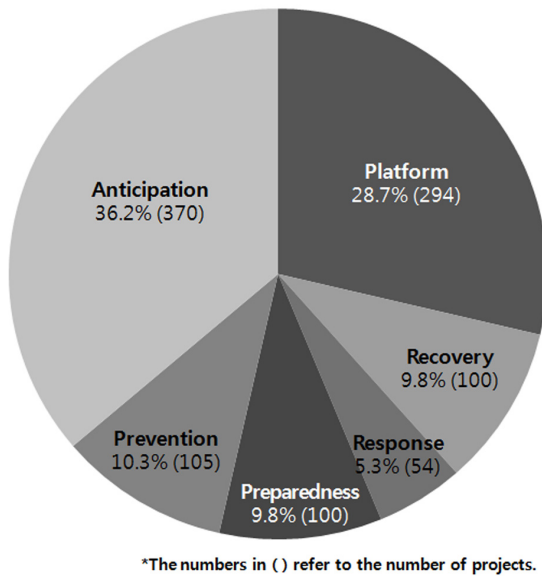


Fig. 4. Grants-in-Aid for Scientific Research awarded Hazard Mitigation R&D (2011-2015) – Categorized by the Disaster Management Phases.

발생한 전 세계의 자연재난을 직접 분석하여 데이터를 얻는 내용을 담고 있었던 미국의 과제들과 내용에서 차이를 보였다. 미국과 달리 일본의 자연재난 과제는 주로 일본 자체의 모델을 개발하고 일본 내 재난 발생 매커니즘을 파악하는 연구들로 구성되었다.

또 다른 일본의 재난 유형별 과제의 특징은 소방/기동 과제에서 시민을 대상으로 한 연구가 많은 부분을 차지하고 있다는 점이다. 이러한 연구들은 매우 구체적인 목

적과 대상을 지정하고 있었다. 예를 들어, 유아 및 아동의 피난 경로 유도 및 교사의 원격 지시 시스템 개발(과제번호 23501190), 청각 장애인에 대한 방재 정보 제공 방법 개발(과제번호 24710198), 구급구명 상황에서의 흉부 압박을 위한 어린이용 보조 도구 개발(과제번호 25540116) 등 해당 연구를 사용하게 될 집단을 명확히 제시함으로써 연구 성과의 실질적 활용 가능성을 높였다.

관리 단계별 분류의 경우 일본은 자연재난 대응을 위한 예측 단계가 가장 비중이 높게 나타났다. 특히 자연재난 과제의 경우 절반 이상인 330개가 예측 단계에 해당하는 과제였다. 이는 전체 예측 과제의 89.2%로 일본의 경우 자연재난으로 인한 직접적인 피해가 크기 때문에 재난 발생 가능성을 사전에 파악하고 미리 재난을 대비하기 위한 예측 작업이 매우 중요하게 다루어지고 있음을 보여준다.

#### 4. 시사점

##### 1) 구체적인 목적과 수요를 가진 연구의 중요성

미국과 일본의 사례를 보면 구체적으로 재난관리 과정에서 드러난 어떤 문제를 해결할 것인지가 과제에 드러난 경우가 많았다. 재난 분야 R&D의 경우 다른 분야의 R&D와 달리 현장적용성이 강조된다는 특징이 있다. 이러한 R&D는 목적과 대상이 명확해야 하며 실제로 이를 사용하고자하는 수요가 확실해야한다. 특히 재난 분야 R&D의 경우 재난안전 분야의 산업 발전을 통해 경제성장 등을 견인하는 목적보다는 실질적으로 국민이 체감하는 안전도를 높이고 효과적으로 재난에 대응하고자하는 목적이 더 강하다. 그렇기 때문에 기존 공급 중심의 연구개발 정책에서 수요가 강조되는 새로운 정책이 도입될 필요가 있다.

최근 OECD에서도 공급위주의 기술혁신 정책이 아닌 수요를 반영한 기술혁신 정책의 중요성을 강조한 바 있다<sup>17)</sup>. 재난 분야의 R&D는 이러한 기술혁신 정책 변화의 추세가 적절하게 반영될 수 있는 대표적인 분야라고 할 수 있다. 한국에서도 수요기반 혁신정책, 사회문제 해결형 혁신정책에 대한 관심이 높아지고 있다. 실제로 재난안전 R&D 분야는 가장 먼저 사회문제 해결형 기술개발사업이 도입된 분야 중 하나이다<sup>18)</sup>. 이처럼 앞으로의 재난 분야 R&D는 현장에서 당면하고 있는 문제를 해결할 수 있는 구체적인 목적이 있는 연구 위주로 진행될 필요가 있다.

##### 2) 예방/대비 중심에서 전주기 관리로의 전환

한국의 재난·재해 R&D에 대한 기존의 연구는 한

국의 재난·재해 R&D 투자가 예방, 대비 단계 위주로 이루어져 왔으며 복구 단계의 R&D에 대한 투자가 특히 더 저조함을 지적한 바 있다<sup>19)</sup>. 본 연구의 분석결과에 따르면 미국의 경우 대응과 복구 단계의 과제 수가 예방과 대비 단계의 과제 수보다 3배 이상 많은 것으로 드러났다. 이는 재난을 사전에 대비하기 위한 노력도 중요하지만 실제 재난이 발생했을 시에 피해를 최소화 하는 방향으로 R&D의 목표를 설정하는 편이 더 적절할 수 있음을 보여준다고 할 수 있다.

일본의 경우에도 예방·대비가 아닌 예측 분야에 주력하고 있었다. 일본에서 이미 이루어지고 있는 바와 같이 최근의 재난관리는 재난 예측을 기반으로 한 선제적 대응의 중요성이 점점 더 강조되고 있다<sup>20)</sup>. 특히 예측 단계의 경우 기초 조사를 통해 필요한 각종 데이터를 얻고 이를 활용한 모형을 개발하여 예·경보를 비롯한 실제적 관리에 적용하는 과정을 거쳐야 한다. 즉, 예측 단계 R&D는 기초, 응용, 개발 단계의 중 어느 한 단계만 부족하더라도 성공하기 힘든 종합적 R&D 역량과 시스템을 요구한다. 현재 한국의 재난 분야 R&D는 분절적으로 이루어지고 있으며 연구 간의 연계성이 부족하다는 지적을 받고 있다<sup>21)</sup>. 선진국의 사례는 향후 한국의 재난 분야 R&D가 시스템 차원에서의 재난관리를 통한 피해 최소화를 추구하는 방향으로 전환되어야 함을 보여준다. 그리고 이 같은 재난관리를 위한 R&D는 재난관리 거버넌스에 대한 연구와의 연계를 통해 그 성과를 극대화할 필요가 있다.

### 3) 과학기술과 인문사회 융합 연구의 중요성

미국과 일본의 재난 분야 R&D에서 드러난 가장 큰 특징 중 하나는 사회적 성격의 연구가 과학기술 연구와 연계되어 진행되었다는 점이다. 예를 들어 피난 유도를 위한 기술 개발을 위한 연구(일본 과학연구비조성사업 과제번호 24360250)에는 피난 행동 패턴을 검토하는 과정이 포함되었으며 재난 상황에서의 정보 제공과 관련된 연구(미국 NSF 과제번호 1048171, 일본 과학연구비조성사업 과제번호 24760406)에는 일반 시민의 위험 이해 특성을 파악하는 등 인간에 대한 분석을 시도하는 연구가 함께 진행되었다. 특히 미국과 일본의 연구들은 이러한 분석을 토대로 상황별, 대상별 맞춤형 기술 개발을 하는 것이 재난분야에서 중요함을 강조하고 있었다.

한국에서도 재난분야 R&D를 융합형으로 전환하고자 하는 노력이 제2차 재난 및 안전관리기술개발 종합계획에서 드러났으나 여전히 효과적인 성과를 내지는 못하고 있다. 미래창조과학부에서 심의하는 주요 R&D

와 기획재정부에서 심의하는 일반 R&D로 과학기술 관련 R&D와 인문사회 R&D가 크게 구분되어 있는 상황에서는 과학기술과 인문사회 융합형 R&D 사업이 추진되기 쉽지 않다. 범부처 협력의 필요성 역시 강조되어 왔으나 실질적인 협력은 이루어지지 않았고 2014년 출범한 국민안전처는 아직 R&D 컨트롤타워로서의 역할을 정립하지 못한 상황이다. 앞으로 한국의 재난 분야 R&D는 부처 간 협력을 기반으로 과학기술과 인문사회 분야 융합을 진행함으로써 인간에 대한 이해를 기반으로 재난 상황에 적용할 수 있는 성과를 만들어내는 방향으로 전환되어야 할 필요가 있다.

### 4) 사후적 연구의 중요성

본 연구에서 다루었던 미국과 일본 사례의 시간적 범위가 각각 카트리나 참사와 후쿠시마 사태 이후였던 만큼 카트리나와 후쿠시마 등의 재난을 사후적으로 연구하는 과제들이 다수 분석 대상에 포함되어 있었다. 사후적 연구들은 재난 당시의 상황, 복구 과정, 재난 이후의 변화를 분석하는 등 이미 발생한 재난에 대한 광범위한 요소를 되짚어 보았다. 실제 발생한 재난에 대한 연구는 재난 상황에서의 실패를 조명하거나 책임을 묻기 위해서만 이루어지는 것이 아니다. 재난이라는 특수한 상황을 겪은 사람과 자연을 회복시키고 미래에 닥칠 수 있는 또 다른 재난을 경감하기 위한 지식을 얻어내는 것 역시 재난을 사후적 연구의 중요한 기능이다.

특히 재난 이후의 회복을 위해서는 직접적인 피해자를 비롯하여 현장대원, 지역사회와 일반 시민에 이르기까지 재난 이후 회복이 필요한 모든 집단을 각각 고려한 연구가 필요하다. 재난 분야 R&D의 성과는 시민들의 신뢰 하에서만 제대로 효과를 발휘할 수 있기 때문에 지역사회 전반의 신뢰 회복 및 치유를 기반으로 한 연구가 이루어져야만 한다. 그리고 이러한 연구는 앞서 강조한 인문사회 융합 연구의 형태로 진행되는 것이 더 적합하다.

이 같은 사후적 연구는 재난 상황에 대한 많은 정보를 제공하고 향후 재난관리를 위한 중요 기초 자료로 활용될 수 있다. 사람들의 피난 행동 패턴이나 시민/전문가들의 상황 판단력, 복구 과정에서의 효율성 등 재난관리 기술 개발 및 정책 수립에 필요한 각종 정보들은 실제 재난이 발생한 상황에서만 구할 수 있다. 앞으로 한국의 재난 분야 R&D는 재난 상황을 사후적으로 분석한 연구 결과를 토대로 관리 시스템을 개선하고 새로운 기술을 개발하는 형태의 환류 체계가 적절히 갖추어져야만 할 것이다.

## 5. 결론

복합적이고 거대한 현대 사회의 재난은 엄청난 사회 경제적 피해를 가져온다. 특히 기반 시설이 고도화되고 대형기술시스템이 확대됨에 따라 앞으로의 재난은 지금까지 예측하지 못했던 규모의 참사로 이어질 수 있는 가능성이 높다. 이 같은 재난에 대응하기 위한 역량 강화의 한 가지 방법이 바로 재난 분야 R&D이다. 그러나 한국의 재난·재해·안전 분야 기술은 최고 기술국에 비해 매우 부족한 상황이며 그 성격 역시 여전히 공급 중심, 기술 중심으로 재난 분야 R&D의 특징을 반영하지 못하고 있다.

본 연구에서는 미국과 일본의 정부 지원 재난 분야 R&D를 분석하여 한국의 재난 분야 R&D에 시사할 수 있는 특징을 네 가지 도출했다. 첫째, 재난 분야 R&D는 구체적인 목적과 수요를 가지고 있어야 한다. 현장 적용성 높은 개발 성과를 통해 실질적으로 재난에 대응하는 것이 곧 재난 분야 R&D의 목적이기 때문이다. 둘째, 예방과 대비에만 주력하는 재난관리에서 대응과 복구 단계의 관리를 보강하여 재난을 전주기적으로 관리할 수 있도록 R&D의 흐름을 바꾸어야 한다. 모든 재난을 막는 것이 사실상 불가능한 상황에서는 재난을 미리 예측하고 그에 따라 재난을 대비하여 실제 재난이 닥쳤을 때 적절히 대응하고 회복하는 편이 오히려 더 효과적으로 피해를 줄일 수 있을 것이다. 셋째, 재난 분야의 R&D는 과학기술과 인문사회 분야가 융합된 형태로 추진되어야 한다. 인간에 대한 이해를 토대로 개발된 과학기술 성과물이 재난관리 거버넌스와 연계되어 있을 때에 그 성과가 극대화될 수 있을 것이기 때문이다. 넷째, 재난 사후의 연구가 더 강조되어야 한다. 재난에 대비/대응하는 과정에서의 실패를 평가하고, 함께 회복하며 새롭게 대비하는 환류 체계를 통해서 미래의 재난 피해를 경감할 수 있기 때문이다.

미국과 일본의 재난 분야 R&D 분석을 통해 얻을 수 있었던 위의 시사점들이 향후 한국의 재난 분야 R&D 정책에 반영될 수 있기를 기대한다.

**감사의 글:** 본 연구는 국민안전처의 재원으로 재난 안전기술개발사업단의 지원을 받아 수행된 연구임 [MPSS-기반-2015-118]

## References

1) T. Im, "Government Competitiveness 2015", Moonwoosa, Seoul, p. 237, 2015.

2) J. S. Lee and D. M. Choi, "A Study on the Improvement of Chemical Accident Response System in View of the National Disaster Management System", Transactions of Korean Institute of Fire Science and Engineering, Vol. 29, No.5, pp. 73-78, 2015.

3) D. K. Kim and J. M. Park, "A Study on the Failure in Building Disaster Management Governance and Weakened Disaster Resilience After the Hebei Spirit's Oil Spill Incident: Focusing on the Understanding and Responses Among Related Doers", ECO, Vol. 16, No.1, pp. 7-43, 2012.

4) KISTEP, 2014 "Technology Level Evaluation", MSIP, 2015.

5) MSIP, "Government R&D Investment Direction and Standard 2015", NSTC, 2014.

6) MSIP, "Government R&D Investment Direction and Standard 2016", NSTC, 2015.

7) MSIP, "Government R&D Investment Direction and Standard 2017(draft)", NSTC, 2016.

8) Y. H. Lee, "Disaster Management, Disaster Governance, and Disaster Citizenship", Economy and Society, Vol. 104, WN, pp. 56-80, 2014.

9) M. B.A. van Asselta and O. Renn, "Risk Governance", Journal of Risk Research, Vol. 14. No. 4, pp. 431-449, 2011.

10) S. Hilgartner, "Overflow and Containment in the Aftermath of Disaster", Social Studies of Science, Vol. 37. No. 1, pp. 153-158.

11) B. Ulrich, translated by M. Ritter, "Risk Society : Towards a New Modernity", Sage Publications, London; Thousand Oaks, Calif., 1992.

12) Relevant Ministries, "The Second Disaster and Safety Management Technology Development Plan", NSTC, 2012.

13) National Science Foundation, "Awards Advanced Search", Available: <http://www.nsf.gov/awardsearch/advancedSearch.jsp> [Accessed Nov. 2, 2015]

14) National Science Foundation, "About the National Science Foundation", Available: <http://www.nsf.gov/about/> [Accessed Apr. 4, 2016]

15) Database of Grants-in-Aid for Scientific Research, Available: <https://kaken.nii.ac.jp/> [Accessed, Nov. 3, 2015]

16) Japan Society for the Promotion of Science, "About Us", Available: <https://www.jsps.go.jp/aboutus/index.html> [Accessed, Apr. 5, 2016]

17) OECD, "Demand-side Innovation Policies", OECD Publishing, 2011.

18) MSIP, "Open Call Citizen Research Program To Solve

- Social Issues 2015”, 2015.
- 19) J. H. Yoon and Y. B. Lee, “Demand of R&D for Preventing Disaster & Safety Accidents”, Journal of the Korea Society of Disaster Information, Vol. 11, No. 4, pp. 467-474, 2015.
- 20) S. H. Choi, “Neural Network Model for Prediction of Damage Cost from Storm and Flood”, Journal of Korea Information Science Society: Software and Applications, Vol. 38, No. 3, pp. 115-123, 2011.
- 21) K. J. Jung, “A Study on the Improvements of Disaster and Safety R&D Policy System by the Establishment of MPSS”, KISTEP Issue Paper 2014-14, KISTEP, 2014.