세월호 참사 이후 재난·안전분야 R&D 과제 변화 분석: 2005~2019년 재난유형·주관부처별 투자 변화를 중심으로

Analysis of Changes in R&D Projects in Disasters and Safety after Sewolho Disaster: Focusing on Changes in Investment by Disaster Type and Administrative Agency between 2005 and 2019

이달별*

Lee, Dalbyul*

Abstract

This study aims to examine the status of national research and development (R&D) projects in disaster and safety fields and to empirically analyze how investment in these R&D projects has changed by disaster type and administrative agency after a large disaster, focusing on the Sewolho disaster using data from NTIS. For the past 15 years, the R&D projects have focused on short-term prevention-oriented investments led by specific administrative agencies. In the aftermath of the Sewolho disaster, which destabilized our society, the number and budget of the R&D projects tended to increase sharply. The empirical analysis showed that the number and budget of the projects by disaster type in 2015 increased sharply right after the Sewolho disaster, but had decreased or remained unchanged over time. A similar trend was observed in investment by administrative agency. Therefore, it is important to expand support for R&D projects in the field of disaster and safety and to establish a system to identify and evaluate long-term support trends and systematically reflect them.

Key words : Disasters, Safety, R&D Projects, National Science & Technology Information Service (NTIS), Sewolho Disaster

요 지

이 연구의 목적은 재난 및 안전에 대한 국가 지원 연구개발과제의 현황을 다각적으로 살펴보고, 재난·안전분야 연구개발과제에 대한 투자가 대형재난, 특히 세월호 참사 이후 재난유형, 주관 부처에 따라 어떻게 변화되어 왔는지를 국가과학기술지식정보서비스 자료를 이용하여 실증적으로 분석하는 것이다. 지난 15년간 우리나라 재난·안전분야 R&D 과제는 특정 행정기관이 주도하는 단기적인 예방 중심의 투자가 주를 이루어왔다. 우리 사회 전반을 흔들었던 세월호 참사 직후 R&D과제 수와 과제비는 급격하게 증가하는 경향이였다. 실증 분석결과, 세월호 참사 직후인 2015년 재난유형별 R&D과제 수와 예산은 급격하게 증가한 반면 이후 시간이 지남에 따라 감소하거나 변화가 없었다. 중앙행정기관별 투자에서도 유사한 경향을 보였다. 따라서 재난·안전분야 R&D 과제 지원을 확대해나가는 것과 함께 장기적인 지원 경향을 파악·평가하고 이를 체계적으로 반영할 수 있는 시스템 구축이 중요하다.

핵심용어 : 재난, 안전, R&D과제, 국가과학기술지식정보서비스, 세월호 참사

1. 서 론

우리나라는 재난·안전분야 최상위법인 「재난 및 안전관

리 기본법」에 따라 2008년부터 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획을 5년 단위로 수립하여 재난·안전분야 국가 R&D 투자를 체계적으로 진행하고 있다. 2018년 시행된 제3차

*교신저자, 정회원, 동의대학교 소방방재행정학과 부교수(Tel: +82-51-890-4293, Fax: +82-505-182-6850, E-mail: moon@deu.ac.kr)
Corresponding Author, Member, Associate Professor, Department of Fire and Disaster Management, Dong-eui University

재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(MOIS, 2018)에서는 “SMART 기술개발로 ‘국민 맞춤형’ 안전복지 구현”을 비전으로 제시하며 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발, 미래신종재난 대비 재난안전기술 선진화, 현장 실용화 중심의 안전생태계 구축을 위한 기술개발을 중점적으로 추진하고 있다. 최근 10년간 재난·안전분야 R&D 투자 비중은 전체 정부 R&D의 0.8%에서 4.0%로 증가하였으며 세월호 참사 이후에는 사회전반에서 안전의 중요성을 인식하면서 재난·안전분야 R&D 투자가 급증하며(KISTEP, 2021) 재난안전분야 연구에 대한 관심이 높아졌다.

최근 재난·안전분야 R&D에 대한 연구는 재난·안전분야 연구개발과제 지원에 있어 새로운 방향을 모색할 필요가 있음을 지적하고 있다. Ju and Hong (2018)은 “더 안전한 대한민국을 위한 재난·재해 R&D의 전환 방향 모색”에 관한 연구를 통해 재난·재해 관련 연구개발 예산이 급격히 증가한데 반해 안전에 대한 사회 전반의 인식은 크게 나아지지 않았고 연구개발과제를 통한 관련 산업 육성에 중점을 둔 나머지 실질적인 사회문제 해결을 위한 연구개발에 대한 지원은 미흡했음을 지적했다. 또 다른 연구들에서는 미국과 일본의 재난·안전분야 R&D 투자현황을 분석하면서 우리나라 R&D 투자가 사회적 연구와 기술개발연구의 융합 연구, 재난관리 전주기 지원 연구, 재난 이후 회복 중심의 현장밀착형 연구로 전환될 필요성을 강조했다(Choi and Lee, 2016; Lee and Choi, 2016; Choi and Yun, 2017). 또한 Lee et al. (2020)는 지금까지의 R&D 투자 성과를 인정하면서 단일 재난 및 중·단기 연구 위주의 지원에서 복합재난 및 장기적 연구에 대한 지원을 확대해나가는 투자전략이 필요하다고 하였다. 또한 이미 많은 예산을 통해 개발된 연구시설·장비를 활용할 수 있도록 하는 개방형 플랫폼 개발에 대한 중요성을 언급하였다.

이러한 연구들은 지난 재난·안전분야 R&D 현황 분석 및 성과를 평가하고 안전에 대한 인식의 사회적 변화와 과학기술의 발달을 반영한 투자 및 지원을 제안하고 있다. 그러나 재난·안전분야 R&D 투자 결정에 영향을 미칠 가능성이 높은 대형재난에 대한 깊이 있는 연구는 부족한 실정이다. 세월호 참사와 같은 대형재난 직후 재난·안전분야 R&D 투자에 있어 단기적인 급격한 증가를 관찰하면서도 그 이후의 재난·안전분야 R&D 투자에 있어 중장기적 변화를 관찰하는 데는 소홀한 면이 있었다. 특히 대형재난 이후 재난유형별, 주관 부처별 재난·안전분야 R&D 투자 추세의 변화에 대한 논의는 찾아보기 어렵다.

따라서 이 연구에서는 최근 우리사회의 안전에 대한 관심을 기반으로 한 재난 및 안전에 대한 국가지원의 연구개발과제의 현황을 다각적으로 살펴보고, 이러한 재난·안전분야 연구개발과제에 대한 투자가 대형재난, 특히 세월호 참사 이후 재난유형, 주관 부처에 따라 어떻게 변화되어 왔는지를 실증분석을 통해 살펴보고자 한다.

2. 연구방법

이 연구는 우리나라 재난 및 안전분야 전반의 주요한 흐름을 이끌 수 있는 재난·안전분야 국가 R&D과제에 대한 투자는 재난 및 대규모 안전사고 발생 현황과 밀접하게 관련이 있다는 기본적인 가정 하에서 출발한다. 이를 파악하기 위해 최근 발생한 자연·사회재난 현황을 재난·안전분야 국가 R&D과제 현황과 비교하여 살펴보고, 우리나라 재난 및 안전 분야 전반에 있어 큰 영향을 미쳤던 세월호 참사 이후 이 분야 국가 R&D과제 투자 시간에 따라 어떻게 변화되었는지를 분석하였다.

국가과학기술지식정보서비스에서 제공하는 재난·안전분야 국가 R&D과제를 이용하여 분석했다. 국가과학기술지식정보서비스는 “개방형 국가과학기술 지식정보 허브(KISTEP, 2015)”로서 과제, 참여인력, 특허 등 국내외 R&D 정보를 제공한다. 2005년~2019년 간 국가 R&D과제 중 재난안전관련 핵심용어(“재난·재해”, “풍수해”, “폭염”, “지진”, “미세먼지”, “화재”)를 사용한 결과 재난·안전분야 국가 R&D과제 총 5,247건이 검색되었고, 이 중 중복과제(다년간 과제, 중복 검색)와 세부사항 미흡과제 등을 취합하거나 제외하여 총 2,584건의 과제를 분석 대상으로 선정하였다(Table 1). 이렇게 선정한 과제를 과제별 제목, 핵심어 등을 이용해 재난연감, 재해연보의 분류 기준에 따라 자연·사회재난 및 안전의 세부분야로 분류하였다(MOIS, 2020a; MOIS, 2020b). 자연재난은 풍수해, 기상재난, 지진재난, 해양재난, 자연재난일반, 사회재난은 감염병·전염병, 교통사고, 미세먼지, 시설물사고, 정보전산사고, 통신시설사고, 해양재난, 화재폭발, 화학물질사고, 환경재난, 사회재난일반, 안전사고는 산업재난, 생활లే저재난, 치안, 안전사고일반으로 분류하였다.

먼저 같은 기간 발생한 재난 현황을 재난유형·재난관리단계·연구기간별 재난·안전분야 국가 R&D과제 현황과 비교하여 살펴보았다. 2005년부터 2019년 사이 우리나라 자연사회재난 발생현황은 행정안전부에서 매년 발간하는 재해연보, 재난연감의 자연재해 및 사회재난(안전)의 재산·인명피해를 이용하여 파악하였다. 국가 R&D과제는 건수, 과제비, 과제 1 건당 과제비로 나눠 다각적인 현황을 살펴보았다.

Table 1. Search/Selection Results by Search Words

Search Words	Search Result	Selection Result
Disaster · Hazard	1,354	398
Earthquake	1,109	681
Heavy Heat	77	51
Wind/Water Disaster	715	394
Fire	1,113	462
Fine Dust	879	598
Total	5,247	2,584

이를 통해 연구기간 동안 중앙행정부처 등 주관기관의 재난·안전분야 R&D과제에 대한 지원이 어떻게 변화되어 왔는지를 이해하고자 하였다.

자연·사회재난 세부분야에 대한 국가 R&D과제의 15년간 변화 경향에 대한 이해를 바탕으로 이 기간 동안 대형재난 이후 국가 R&D과제 투자에서의 분야별 변화를 추적하였다. 우리 사회 전반에 있어 안전에 대한 인식 뿐 아니라 재난 및 안전분야 주요정책에 대한 큰 영향을 미쳤던 2014년 세월호 참사 이후의 재난·안전분야 국가 R&D과제 투자 변화 여부 또는 정도를 조사하였다.

마지막으로 대형재난이 재난·안전분야 국가 R&D과제에 미치는 시간에 따른 영향을 실증적으로 분석하였다. 대형재난을 2014년에 발생한 재난, 즉 세월호 참사로 설정하고, 이후 국가 R&D과제 예산이 반영된 2015년을 기준으로 전·후의 재난·안전분야 국가 R&D과제 투자의 차이를 분석하였다. 연구기간 동안의 재난·안전분야 국가 R&D과제 자료를 재난·안전 세부분야·주관기관별로 패넬회귀분석을 실시하였다. 종속변수는 재난·안전 세부유형·지원기관별 재난·안전분야 국가 R&D과제 건수와 예산이며, 2014년 직후의 변화와 이후의 지속적 영향은 각각 2015년 더미변수(YEAR2015), 2015년으로부터 경과한 연수(SINCE2015)로 나타내었다. 재난·안전 세부유형과 지원기관 중 관련·지원 과제 건수가 많은 것을 선정하여 대형재난 이후의 영향을 세부적으로 분석하였다.

3. 재난 피해와 재난·안전분야 R&D과제 투자 현황

3.1 자연·사회재난 피해

2005년부터 2019년 사이 우리나라 자연·사회재난의 발생으로 인한 피해는 Fig. 1과 같다. 이 기간 동안 자연재난으로 인해 385명(실종자 포함)이 사망하였고 약 7.8조원의 재산피해가 발생하였다. 2006년 호우로 인해 재산피해가 가장 심각하였으나 이후 큰 폭으로 감소하였다. 2012년 태풍으로 인해 다시 증가하였으나 이후 감소하는 추세를 보이고 있다. 인명피해 또한 재산피해와 비슷한 양상을 보이거나 2011년에 가장 많은 사상자(138명)가 발생했고, 그 다음으로 2019년(85명)에 발생했다. 이 기간 자연재해로 인한 대부분의 피해는 태풍, 호우로 인한 것이었으며 2016년 이후 지진, 폭염 등 과거 우리나라에 영향을 미치지 않았던 자연재난으로 큰 피해가 발생하였다.

사회재난의 피해는 특정한 추세를 보이지 않는다. 연구기간 동안 사회재난으로 인한 사망자는 총 1,032명이었으며 재산피해는 10조원 이상이었다. 이 중 2008년 육상화물운송사고, 2010년 가축질병(구제역)으로 가장 심각한 재산피해를 입었으며 2005년과 2019년에는 강원도 산불 발생으로 큰 피해를 입었다. 사회재난으로 인한 인명피해는 재산피해

(a) Natural Disasters

(b) Social Disasters

Source: MOIS (2020a, 2020b)

Fig. 1. Change of Damages of Natural · Social Disasters (2005~2019)

규모와 관계없이 2009년 신종플루 감염병으로 사망 207명 부상 706,704명이 발생하여 연구기간 동안 가장 많았다.

3.2 재난유형별 재난·안전분야 R&D과제

최근 15년 동안의 재난유형(자연재난, 사회재난, 안전사고)별 재난·안전분야 국가 R&D과제 투자 추세를 과제 건수, 총 과제비, 과제 건당 과제비로 나누어 살펴보았다(Fig. 2). 이 기간 동안 총 2,584건의 재난 및 안전 관련 국가 R&D과제가 진행되었다. 이중 사회재난, 자연재난, 안전사고 관련 과제가 각각 900건, 845건, 281건이었으며 재난정책 등을 포함하는 재난일반과제가 550건이었다. 재난·안전분야 국가 R&D과제 건수는 2015년까지 꾸준히 증가하다 2016년부터 감소하는 경향을 보였다. 2000년대 중반에는 사회재난 과제가 많았으나 2010년대 들어 자연재난 관련 과제에 대한 투자를 증가한 것을 확인할 수 있다. 2011년, 2012년 태풍 등으로 인한 상당한 피해가 국가 R&D과제에 대한 지원으로 이어진 것으로 추측된다.

과제비 측면에서도 과제건수와 같이 꾸준한 증가추세를 보여 왔으며 2014년~2016년 사회재난 관련 과제에 대한 대규모 지원이 이루어진 것은 2014년 세월호 참사의 영향으로 판단된다. 2018년 자연재난 관련 과제비의 급증은 2016년

경주지진, 2017년 포항지진을 계기로 지질재난에 대한 R&D 과제에 대한 투자가 큰 폭으로 증가한 것이 주요한 이유이다. 안전사고 R&D과제에 대한 지원 또한 꾸준히 증가했으며 이러한 결과 2019년에는 사회재난 과제와 비교해 과제비에서 큰 차이를 보이지 않았다.

재난·안전분야 R&D과제의 규모를 상세히 파악하기 위해 과제 한 건당 과제비의 추세를 조사하였고, 그 결과 지난

(a) R&D Number

(b) R&D Budget (million won)

(c) R&D Budget per Number (million won)

Source: KISTEP (2021), NTIS

Fig. 2. Trend of Disaster and Safety R&D Programs by Disaster Type (2005~2019)

15년간 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 과제 건수와 과제비와 달리 세월호 참사의 영향 또한 크지 않았다. 다만 안전사고 과제의 경우 2010년 초·후반에 대규모 과제에 대한 지원이 이루어진 것으로 나타났다. 특히 산업재난사고에 대한 R&D 과제비가 큰 폭으로 증가하였다.

Table 2는 중앙행정기관별 재난·안전분야 R&D과제 투자 현황을 나타낸 것이다. 지난 15년간 재난·안전분야 R&D 과제 지원을 가장 많이 한 기관은 중소벤처기업부(MSS)로 603건의 과제를 지원하였다. 그 다음은 과학기술정보통신부(MSIT), 행정안전부(MOIS), 소방청(NFA), 교육부(MOE) 순으로 각각 381건, 346건, 252건, 217건을 지원하였다. 재난·안전분야 R&D과제를 주요하게 지원하고 있는 중앙행정기관은 대부분 자연재난에 비해 사회재난 R&D과제에 대해 더 많이 투자했다. 기관별 중점 투자 분야에 있어 차이를 보였는데, 기상청(KMA), MOF (해양수산부)는 기관의 업무 특성 상 자연재난 관련 과제 지원 비중이 높았고 농림축산식품부(RDA)은 자연·사회재난 과제보다 안전사고 관련 과제에 중점 지원하였다.

3.3 재난관리단계별 재난·안전분야 R&D과제

「재난 및 안전관리 기본법」에서 규정하는 재난관리의 단계(예방, 대비, 대응·복구)별 국가 R&D과제 현황을 분석하였다(Fig. 3). 재난예방 관련 R&D과제가 과제건수와 과제비에서 전체의 약 47% 이상으로 가장 많았다. 대비, 대응

Table 2. Number of Disaster and Safety R&D Programs by the Central Administrative Agency (2005~2019)

	Natural Disaster	Social Disaster	Safety Accident	etc.	Total
MSS	200	246	84	73	603
MSIT	128	125	35	93	381
MOIS	97	104	29	116	346
NFA	65	117	4	66	252
MOE	51	55	21	90	217
MOTIE	15	43	18	30	106
RDA	17	13	27	11	68
MOLIT	21	31	5	7	64
KMA	49	2	5	2	58
MOF	31	11	4	0	46

MSS (Ministry of SMEs and Startups); MSIT (Ministry of Science and ICT); MOIS (Ministry of the Interior and Safety); NFA (National Fire Agency); MOE (Ministry of Education); MOTIE (Ministry of Trade, Industry and Energy); RAD (Rural Development Administration); MOLIT (Ministry of Land, Infrastructure and Transport); KMA (Korea Meteorological Administration); MOF (Ministry of Oceans and Fisheries)
Source: KISTEP (2021), NTIS

복구 관련 과제는 예방관련 과제와 비교해 과제건수, 과제비 모두에서 큰 차이를 보였다. 복구 관련 R&D과제에 대한 투자는 지난 15년간 105건에 대한 130억 원에 그쳤는데, 이는 예방 관련 과제의 10%에도 미치지 못한 결과이다.

대응 과제를 제외한 나머지 재난관리단계 과제는 과제건수, 과제비 모두 2015년에 가장 높았으며, 대응 과제는 2018년에 가장 높았다. 복구 관련 과제는 2014년 이후, 이전과

비교해 뚜렷한 증가 추세를 보였으나 2019년엔 2014년 이전과 비슷한 수준으로 감소하였다. 과제건당 과제비를 살펴보면, 재난 대비 관련 과제가 규모가 상대적으로 컸으며, 대응 관련 과제는 2000년대 중반에 가장 큰 규모로 투자가 이루어졌다. 재난관리단계 간 큰 차이를 보이지 않았지만 과제건수, 과제비와 유사하게 복구 관련 과제 규모는 상대적으로 작은 것으로 나타났다.

3.4 연구기간별 재난·안전분야 R&D과제

재난 및 안전에 대한 연구는 우리사회의 사회·경제구조에 대해 전반적으로 파악하고 변화하는 환경을 충실히 반영할 때 의미있고 실질적인 결과를 얻을 수 있다. 시급하게 대책을 마련해야 할 당면한 재난·안전이슈를 제외하곤 종합적이고 장기적인 연구에 대한 지원이 무엇보다 중요한 분야이다. 이러한 관점에서 우리나라 재난·안전분야 국가 R&D과제에 대한 투자 현황을 연구기간별로 살펴보았다 (Fig. 4). 단기과제라고 할 수 있는 1년 미만 과제와 중기과제라고 할 수 있는 1년 이상 3년 미만 과제가 각각 1,257건, 1,020건으로 재난·안전분야 과제 투자의 88.2%에 해당하였다. 반면 연구기간 5년 이상인, 장기과제는 전체의 1.1%에 해당했다. 1년 미만 과제가 연평균 83.3건인데 비해 3년 이상 과제는 20.3건, 5년 이상 과제는 1.9건으로, 단기과제에 비해 중장기 과제에 대한 투자가 상당히 미흡한 것으로 나타났다.

지난 15년간 대부분 1년 미만 과제에 가장 많이 투자하여 왔지만, 재난·안전분야 국가 R&D과제 건수가 가장 많았던 2015년, 2018년에는 1년 이상 3년 미만인 중기 과제건수가 가장 많았던 것으로 나타났다. 3년 이상 과제건수는 2015년을 기준으로 이전보다 이후에 더 증가하였다. 이러한 경향은 10여 년 전에 비해 장기적 연구에 대한 지원이 증가하고 있음을 보여준다.

(a) R&D Number

(b) R&D Budget (million won)

(c) R&D Budget per Number (million won)

Source: KISTEP (2021), NTIS

Fig. 3. Trend of Disaster and Safety R&D Programs by Disaster Management Strategy (2005~2019)

Source: KISTEP (2021), NTIS

Fig. 4. Trend of Disaster and Safety R&D Programs by Study Period (2005~2019)

4. 대형재난 이후 재난·안전분야 R&D의 변화

4.1 대형재난과 재난·안전분야 R&D과제 투자

재난·안전분야 국가 R&D과제 현황을 통해 재난 경험 또는 피해 정도에 따라 중앙행정기관의 재난·안전분야 연구 투자 정도가 달라질 수 있음을 확인하였다. Fig. 5는 이러한 가능성을 다시 한번 더 확인할 수 있는 자료로, 자연·사회재난과 안전사고의 세부분야별 국가 R&D과제 투자 추세를 정리한 것이다. 2005년부터 2019년까지 재난·안전분야 국가 R&D과제 전체를 대상으로 한 과제건수와 과제비의 경향을 보면 15년간의 전반적인 증가 경향을 보였다. 이러한 경향 중에서도 두드러지게 과제건수, 과제비 모두에서 급격하게 증가를 보인 기간을 확인할 수 있다. 이 기간은 2015년과 2018년이였다.

2015년에 대부분의 재난·안전 세부분야 R&D과제(화학사고, 환경사고, 안전사고일반, 해양재난 제외)에 대한 지원이 급격하게 증가하였다. 특히 감염병, 사회재난일반, 생활레저사고, 기상재난, 풍수해재난에 대한 연구에 지원이 중점적으로 이루어진 것을 확인할 수 있다. 2018년에도 두드러진 증가를 보인 재난안전 세부분야가 많았다. 미세먼지, 기상재

난, 풍수해재난과 함께 지질재난에 대한 연구 지원이 이해에 증가하였다. 특히 지질재난에 대한 연구지원은 2016년까지 과제건수와 과제비 모두에서 부족한 면이 많았으나 2017년부터 상당한 증가를 보였다.

2015년과 2018년 재난·안전 세부분야 국가 R&D과제 증가는 당해 R&D과제 계획 수립 및 예산이 결정되는 직전해인 2014년과 2017년에 발생한 대형재난과 관련이 있을 가능성이 높다. 2014년 304명의 사망·실종자가 발생한 세월호 참사, 2016년 경주지진에 이은 2017년 포항지진의 피해는 우리 사회에 안전에 대한 경각심과 기존과 다른 새로운 유형의 위협을 깨닫게 했고, 이러한 사회 분위기는 안전사회에 대한 국가적 요구로 발전하는 계기가 되었다. 이러한 결과 재난·안전분야 정책 및 기술개발을 위한 연구의 필요성이 대두되면서 이 분야 국가 R&D과제에 대한 지원이 급격하게 증가한 것으로 판단된다.

4.2 세월호 참사 이후 재난·안전분야 R&D과제 투자 변화 분석

대형재난이후 재난·안전분야 국가 R&D과제 투자에 있어 변화를 종합적으로 파악하기 위해서 실증분석을 실시하

Source: KISTEP (2021), NTIS

Fig. 5. Disaster and Safety R&D Programs by Specific Area (2005~2019)

였다. 재난·안전분야 국가 R&D과제에 있어 가장 큰 변화가 있었던, 세월호 참사 직후인 2015년을 기준으로 전·후의 R&D과제에서의 변화를 주요 재난유형·중앙행정기관별 과제건수와 과제비를 중심으로 살펴보았다. 특히 대형재난 직후의 단기적 변화 뿐 아니라 대형재난 이후 시간의 흐름에 따른 중·장기적 변화를 분석하였다.

Table 3은 연구기간 동안 피해가 가장 컸던 재난·안전사고 유형에 따른 재난·안전분야 국가 R&D과제의 변화를 분석한 결과이다. Model 1의 결과를 살펴보면, 과제건수는 15년간 계속적으로 증가하는 경향(1.30)이었으며, 세월호 참사 직후인 2015년 재난·안전분야 국가 R&D과제의 수가 급격하게 증가(5.71)한 후 서서히 감소(1.30 + (-1.88) = -0.58)하는 경향이 있다. 과제비에서도 유사한 경향을 보이거나 2015년 이후 과제비 변화에는 영향이 없는 것으로 나타났다 (Model 3).

주요 재난·안전유형별 세월호 참사 이후의 변화를 살펴보면 (Model 2 & 4), 시설물사고(FacilityA)와 지질재난(GeologicalD) 관련 과제 수는 참사 직후엔 통계적으로 유의미한 변화는 없지만 시설물사고 과제 수는 이후 다른 과제와 비교해 서서히 감소한(-0.13 ((-2.74) + 2.61)) 반면 지진재난 과제 수는 차츰 증가(0.52 ((-2.74) + 3.36))하는 경향을 보였다. 자연재난 관련 정책 등을 포함하는 자연재난일반과제(OtherNaturalD)와 재난상황 전반을 포괄적으로 다루는 재난일반과제(GeneralD)은 참사 직후인 2015년 과제수와 과제비 모두 뚜렷하게 증가하는 경향(각각 42.13, 54.70)이 있었고, 이후에도 상대적으로 높은 증가 추세는 계속되는 경향(각각 1.85 ((-2.74) + 4.59), 1.43 ((-2.74) + 4.17))이 있었다. 과제비 변화 추세를 살펴보면, 세월호 참사 이후 즉각적으로 증가한 과제는 기후재난(WeatherD), 자연재난일반과제(OtherNaturalD), 재난일반과제(General D; 각각 2,808, 1,134,

Table 3. Impacts of Large Disasters on Disaster and Safety R&D Programs by Disaster Type

Variables	Number of R&D		Budget of R&D			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Intercept	-1.36	-5.39 ***	-185.08	-854.34 ***	50.02	-49.30
Year	1.30 ***	1.30 ***	216.90 ***	216.90 ***	-7.69	22.59
N. R&D					172.50 ***	149.24 ***
Year2015	5.71 *	-1.78	1,239.60 *	-333.42	254.99	-67.06
Since2015	-1.88 *	-2.74 ***	-211.95	-440.57 ***	112.96	-31.68
Fire/Explosion		20.66 ***		4,034.83 ***		951.36 **
FacilityA		5.07 **		868.38 *		112.17
IndustryD		3.88 *		876.47 *		297.49
GeologicalD		9.82 ***		1,318.91 ***		-146.20
WeatherD		7.35 ***		982.24 **		-114.43
OtherNaturalD		10.72 ***		1,941.95 ***		341.58
GeneralD		27.16 ***		4,031.75 ***		-21.79
Year2015*Fire/Explosion		28.20 ***		5,374.95 ***		1,166.83
Since2015*Fire/Explosion		1.97		196.25		-98.51
Year2015*FacilityA		7.79		1,745.11		582.48
Since2015*FacilityA		2.61 *		499.53		110.57
Year2015*IndustryD		6.98		1,525.20		483.83
Since2015*IndustryD		1.07		667.86 **		508.35
Year2015*GeologicalD		7.04		370.16		-680.53
Since2015*GeologicalD		3.36 **		826.00 **		325.10
Year2015*WeatherD		10.51		2,808.30 *		1,239.92
Since2015*WeatherD		0.21		581.06 *		549.35 **
Year2015*OtherNaturalD		42.13 ***		8,073.47 ***		1,785.27 *
Since2015*OtherNaturalD		4.59 **		1,134.23 ***		449.58 **
Year2015*GeneralD		54.70 ***		13,136.37 ***		4,973.31 ***
Since2015*GeneralD		4.17 **		896.01 ***		272.92

* p<.05; ** p<.01; *** p<.001

896)이고, 이후에 다른 유형 과제는 감소하는(-440.57) 것보다 달리 이들 과제는 꾸준한 증가 추세(각각 140.49 ((-440.57) + 581.06), 693.66 ((-440.57) + 1,134.23), 455.44 ((-440.57) + 896.01)를 보였다. 산업재난(IndustrialD), 지질재난(Geologic alD)의 경우 참사 직후 과제비에 있어 통계적으로 의미있는 변화는 없었지만 2015년 이후 서서히 증가(각각 227.29 ((-440.57) + 667.68), 385.43 ((-440.57) + 826.00))하는 추세를 보였다. 이중 지질재난 관련 과제비의 증가 추세가 가장 큰 경향이 있었다.

Model 5와 Model 6은 세월호 참사 이후 과제 한 건당 과제비의 즉각적·장기적 변화 경향을 보여준다. 분석결과, 건당 과제비의 경우 세월호 참사 이후 통계적으로 의미 있는 변화는 없었다. 재난·안전유형별 결과를 살펴보면, 참사 이후 즉각적으로 건당 과제비가 증가한 과제는 자연재난일반·재난일반과제뿐이며, 이후 꾸준한 증가세를 보인 과제는 자연재난일반·기후재난과제였다.

Table 4는 재난·안전분야 국가 R&D과제에 중점적으로 투자를 해온 중앙행정기관별 세월호 참사 이후 투자 경향의 변화를 분석한 결과이다. 기관별 과제건수와 과제비는 참사 직후 증가(각 6.68, 1,179.72)하였으나 통계적으로 유의미한 장기적인 변화는 없었다(Model 7 & 9). 과학기술정보통신부(MSIT), 행정안전부(MOIS), 산업통상자원부(MOTIE)의

재난·안전분야 R&D과제 투자는 세월호 참사 직후 과제 수와 과제비 모두에서 즉각적으로 증가한 경향이 있었다(Model 8 & 10). 이중 과제수의 증가는 과학기술정보통신부(59.61)에서, 과제비의 증가는 행정안전부(13,665.20)에서 가장 컸다. 반면 소방청의 지원은 과제수, 과제비 모두 즉각적으로 감소하였고 이러한 경향은 이후에도 계속되었다. 반면 과학기술정보통신부의 과제수 및 과제비를 통한 재난안전 R&D 과제 투자는 세월호 이후 계속적으로 증가하는 추세를 보였다.

재난·안전 R&D과제 한건 당 과제비는 세월호 참사 이후에도 변화를 보이지 않았다(Model 11). 중앙행정기관별 투자 경향도 세월호 참사 전·후의 차이를 발견할 수 없었다. 다만 행정안전부에서 지원하는 과제의 규모의 경우 참사 직후 통계적으로 유의미한 수준으로의 증가(4,291.19)를 확인할 수 있었다(Model 12).

5. 결 론

대규모 재난은 우리 사회 전반을 변화시킬 수 있는 ‘기회의 창’을 제공한다고 한다. 이 창이 활짝 열릴 때 우리 사회는 기존의 시스템을 근본적으로 바꿔 나갈 수 있는 동력을 가지게 된다. 그러나 안타깝게도 이 창은 오랜 기간 열려 있지 않는다. 이 연구는 재난·안전분야 R&D과제에 있어

Table 4. Impacts of Large Disasters on Disaster and Safety R&D Programs by National Agency

Variables	Number of R&D		Budget of R&D			
	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12
Intercept	0.74	-2.00 *	58.19	-464.27 *	-70.05	-134.87
Year	0.55 ***	0.57 ***	113.95 ***	117.98 ***	17.83	24.28
N. R&D					173.40 ***	164.78 ***
Year2015	6.68 **	1.94	1179.72 *	174.19	21.39	-146.16
Since2015	3.37	-0.12	352.48	-328.79	-232.08	-309.68
MSIT		12.19 ***		3,925.58		1,916.21 ***
MOIS		15.91 ***		3,312.45 ***		690.85 *
MOTIE		33.37 ***		4,390.51 ***		-1,108.34 **
NFA		17.14 ***		3,220.85 ***		396.45
Year2015*MSIT		59.61 ***		10,473.67 ***		652.11
Since2015*MSIT		32.88 ***		5,530.18 ***		112.80
Year2015*MOIS		56.89 ***		13,665.29 ***		4,291.19 ***
Since2015*MOIS		10.38		2,477.45		766.83
Year2015*MOTIE		40.43 ***		8,267.91 ***		1,606.28
Since2015*MOTIE		14.92		2,848.73		390.29
Year2015*NFA		-23.34 *		-4,228.51 *		-382.49
Since2015*NFA		-21.85 *		-3,843.50 *		-243.26

MSIT (Ministry of Science and ICT); MOIS (Ministry of the Interior and Safety); NFA (National Fire Agency); MOTIE (Ministry of Trade, Industry and Energy)

* p<.05; ** p<.01; *** p<.001

정부가 이 기회의 창을 어떻게 활용하는 지에 초점을 맞추었다. 재난·안전분야 연구개발에 대한 투자가 대형재난, 특히 세월호 참사와 어떤 관련이 있는 지를 살펴보면서 기회의 창이 열렸을 재난 직후와 창이 닫혔을 시기에서의 R&D과제에의 투자 변화를 분석하였다. 이러한 분석은 우리나라 재난 및 안전관리와 관련한 기술개발의 장기적 발전 방향을 모색하는데 있어 중요한 의미를 가질 수 있다.

지난 15년간 우리나라 재난·안전분야 R&D 과제는 특정 행정기관이 주도하는 단기적인 예방 중심의 투자가 주를 이루어왔다. 세월호 참사와 같은 우리 사회 전반을 흔들었던 재난 직후 R&D과제 수와 과제비는 급격하게 증가하는 경향이 있었다. 이러한 현황을 바탕으로 국가과학기술지식정보서비스 자료를 이용하여 실증적으로 분석한 결과 세월호 참사 직후인 2015년 재난유형별 R&D과제 수와 예산은 급격하게 증가한 반면 이후 시간이 지남에 따라 감소하는 추세를 보였다. 중앙행정기관별 투자에서도 유사한 경향을 보였는데, 과학기술정보통신부 R&D과제는 과제수와 예산 모두에서 세월호 참사 이후 단기적, 중장기적으로 증가하였다.

이러한 결과는 우리의 재난 및 안전관리 정책이 특정 대형재난 이후 제정·시행되는 단발성 정책과 투자지원 중심으로 이루어져 왔던 것은 아닌 가하는 반성과 함께 그간의 재난안전 정책 및 관련 연구 투자를 되돌아보게 한다. 재난 및 안전관리는 시민의 생명과 밀접하게 관련이 있으므로 이에 대한 정책은 주도면밀하면서도 종합적이고 장기적이어야 한다. 재난 및 안전관리 기본법에서 제시하는 관련 기술개발 계획 수립 또한 이런 의미를 담고 있다. 세월호 참사 이후의 재난·안전분야 R&D 과제 투자에 있어 전반적인 증가는 이런 관점에서 중요한 의미를 가진다. 따라서 재난·안전분야 R&D 과제 지원을 확대해나가는 것과 함께 장기적인 지원 경향을 파악·평가하고 이를 체계적으로 반영할 수 있는 시스템 구축이 중요하다.

References

Choi, S., and Lee, J. (2016). A study on national disaster safety R&D: Focusing on the disaster types and

- management phases. *Journal of Korean Society of Hazard Mitigation*, Vol. 16, No. 3, pp. 87-94.
- Choi, S., and Yun, J. (2017). Proposal for innovation in disaster · safety R&D throughout the entire disaster management steps. *Science & Technology Policy*, Vol. 27, No. 10, pp. 26-31.
- Ju, H., and Hong, S. (2018). *Searching for a transition direction for disaster · hazard R&D for a safer Korea*. Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP).
- Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP). (2015). *2015 Specific Evaluation Report of National R&D Projects: Disaster · hazard Business Group*.
- Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP). (2021). *National Science & Technology Information Service (NTIS)*. Retrieved August 9, 2021, from <https://www.ntis.go.kr>
- Lee, D., Jung, J., Park, H., Bae, K., Yeom, J., Kang, S., et al. (2020). *Planning research of adequacy review of Disaster · safety platform technology development project*. Ministry of Science and ICT (MSIT).
- Lee, J., and Choi, S. (2016). A study on the disaster management R&D of the US and Japan. *Journal of the Korean Society of Safety*, Vol. 31, No. 3, pp. 123-130.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2018). *3th Master Plan of Disaster & Safety Technology Development*.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2020a). *2020 Annual Report of Natural Disasters*.
- Ministry of the Interior and Safety (MOIS). (2020b). *2020 Annual Report of Social Disasters*.

Received	November 26, 2021
Revised	November 26, 2021
Accepted	December 21, 2021