

국내 대형복합재난의 재난대응체계 개선방향



박상훈 한국재난안전기술원 수석연구원, okpshppp@hanmail.net

1. 배경

최근 전 세계적으로 재난 발생 빈도 및 규모의 증가, 재난유형의 복합화 등으로 대형복합재난의 위협이 대두되고 있다. 지구온난화 등 기후변화로 인해 예측불가능한 자연재해가 발생하고, 기술의 고도화, 도시환경의 복잡화로 인해 자연재해의 영향이 사회적 재난을 유발하는 대형복합재난의 문제가 발생하고 있는 것이다.

대형복합재난은 자연재난과 사회재난이 연쇄적 또는 동시다발적으로 발생함에 따라 예측 가능한 범위 밖의 거대한 규모로 전개되는 재난을 의미한다. 대형복합재난은 위협의 내외부적 경계를 초월하고 경험하지 못한 재난이기 때문에 기존의 재난관리방식과 다른 새로운 재난관리방식을 필요로 한다. 전통적으로 지진, 해일, 태풍 등의 자연재난과 사회재난과 달리 대형복합재난은 피해규모가 대형화되고 사회적 파급력이 크기 때문에 장기적 복구 및 갈등관리의 과정이 요구된다. 또한, 전통적인 자연 및 사회재난은 많은 재난경험으로 유형화가 가능하나,

대형복합재난에서는 상대적으로 유형화가 어렵고 예측이 매우 어려움에 따라 이에 대한 대응체계가 필요하다.

이에 본고에서는 대형복합재난을 대상으로 선진외국의 복합재난대응체계를 검토하여 국내 복합재난 대응체계에 필요한 정책적 개선방향을 제시하였다.

2. 대형복합재난의 특성

국내의 복합재난은 법적으로 정의하고 있지 않으나, 일반적으로 복합재난이란 취약한 요소들에 의하여 재난 발생시 서로 연관성을 가진 두 개 이상의 재난이 발생하는 경우를 의미한다.

그림1과 같이 과거의 경우 자연-인간, 사회-인간 등 이차원적인 재난발생 구조에서 재난이 대형화, 복잡화됨에 따라 재난 유형간 연쇄적인 반응이 일어나 삼차원적인 복합재난형태로 변화되고 있다. 이전의 인간을 중심으로 영향을 미치던 재난 형태가 상호간(자연재난, 사회재난 등) 영향을 끼쳐 연쇄적으로 재난이 발생할 수 있는 복잡한 구조로 변화한다는 의미인 것이다.

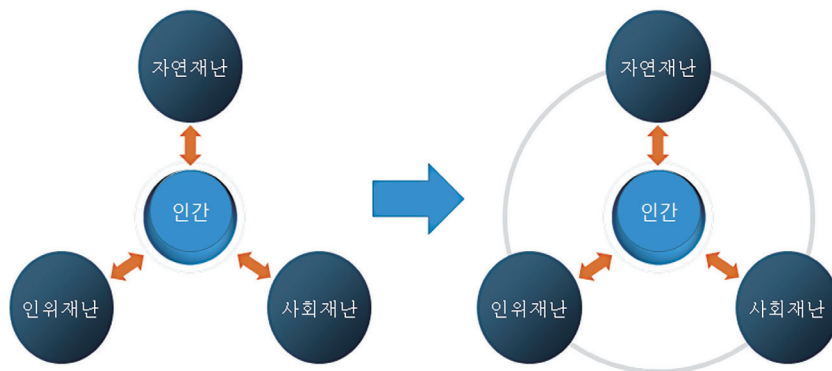


그림 1. 복합재난의 특성



그림 2. 재난의 동시성

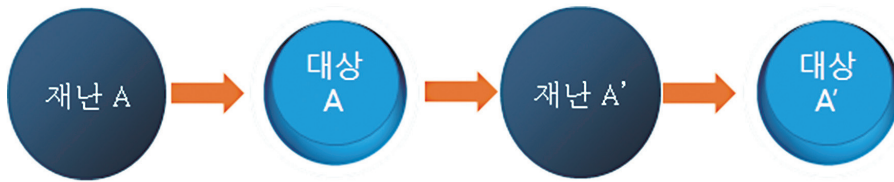


그림 3. 재난의 연속성

복합재난의 요소로서 고려할 것은 동시성과 연속성의 두 가지 개념이다. 다시 말하면 복합이라는 의미는 재난이 동시에 오거나, 아니면 하나의 재난이 발생한 후 그와 관련된 영향으로 인하여 다시 재난이 발생하는 것을 의미한다¹⁾.

그림 2와 같이 동시성(Simultaneity)은 다른 종류의 재난이 하나의 대상물에 대하여 동시에 일어나는 경우를 말한다. 이때 시간에 대한 영향 범위를 고려해야 하는데 하나의 대상물에 대하여 동시에 타격을 입히거나 아니면 처음 영향을 준 재난의 영향이 미쳐 사라지기 전에 두 번째 재난이 영향을 미치는 것을 의미한다.

연속성(Continuity)의 개념(그림 3)은 하나의 재난이 발생한 후 이것의 영향으로 두 번째 재난이 발생하는 것이다. 이는 하나의 요소가 쓰러지면서 다른 요소에 영향을 주는 도미노 이론과 유사한 개념으로 도미노 재난(Domino disaster)이라 할 수 있다.

3. 복합재난의 주요 사례분석

3.1 미국 허리케인 카트리나

2005년 8월 23일 바하마 남동부에서 발생한 허리케인 카트리나(Hurricane Katrina)는 최대풍속 224km/h의 5등급 허리케인으로 미시시피, 루이지애나, 플로리다, 알라바마, 조지아

등 미국 남동부 7개 주에 걸친 약 235,500km² 면적에 피해를 입혔다. 사망자 1,299명, 이재민 250만세대가 발생하였으며, 재산피해의 경우 1,000억 달러 이상이 발생한 것으로 추정된 전례 없던 초대형 재난이었다. 특히, 제방이 무너지면서 도시의 약 80%가 침수된 뉴올리언스의 경우 그 피해가 더욱 막심했다. 수많은 이재민들이 제때 구조되지 못했고, 피난처는 수용능력을 초과하여 제구실을 하지 못했으며, 도로가 유실되고 전기와 상수도 등 기반시설이 마비되었다. 통신은 두절되고, 의약품과 구호품도 제때 전달되지 못했다. 특히 경제적 기반이 취약한 흑인과 빈곤층에게 피해가 집중되었다²⁾. 처음 허리케인이 발생하였을 당시 카트리나는 자연재난이었으나 뉴올리언스를 강타하여 도시가 침수된 시점부터는 식수오염, 군중혼란, 인종갈등 등 각종 2차 피해로 확산되었다는 점에서 대형복합재난의 대표적인 사례로 평가된다.

3.2 일본 후쿠시마 원전사고

2011년 3.11 동일본 미야기 현 센다이 동쪽 179km 지점의 산리쿠오키(三陸沖) 해역 “이와테현” 앞바다에서 일본 지진관측사상 최대의 규모 9.0의 강진이 발생하였다. 동일본 대지진으로 명명된 이 지진은 해저의 태평양판과 북미판이 충돌한 것이 원인이 되어 도후쿠 지방 태평양 해역에서 발생하였다. 지진에 파생된 최대 8.5m 높이가 넘는 쓰나미의 영향을 받아 이와테(岩手)현에서 이바라키(茨城)현에 걸친 약 400km² 지역에 큰 피해가

1) 이재은, 이우권, 한국의 복합재난 대응과 위기관리체계 발전 방향, 한국 위기관리논집, 2014

2) 류상일, 네트워크 관점에서 지방정부 재난대응과정 분석: 미국의 허리케인인과 한국의 태풍 대응사례를 중심으로, 한국행정학보, 2007

발생하였다³⁾. 특히 쓰나미의 여파로 후쿠시마현 소재의 도쿄전력 원자력발전소(제1원전)에 전기 공급이 중단되면서 전원 상실로 제1원전 1-3호기 원자로 내 냉각수 유입이 중단되어 원자로 내부에 남아 있던 냉각수가 증발하는 냉각시스템의 고장에 따라 핵 연료봉이 공기 중으로 노출되는 심각한 사고가 발생하였다⁴⁾. 사회·경제적 피해 또한 작지 않았는데, 치바현 이치하라 정유공장에서는 대형 화재가 발생했고 제철소가 폭발했으며, 주요 항구에서 하역작업에 막대한 차질이 발생하는 등 자동차, 철강, 정유, 전력, 반도체, 물류 등 산업 전반에서 피해가 확산되었다는 점에서 대형복합재난의 대표적인 사례로 평가된다.

4. 국외 복합재난 재난대응체계 분석

4.1 미국

미국의 재난관리의 기본이 되는 지침은 NRF(National Response Framework)라 할 수 있다⁵⁾. NRF는 미국 연방정부가 모든 유형의 재난과 비상상황에 대응하는 방법에 대한 안내서(일종의 manual)이다.

NRF는 20년간의 연방 차원의 매뉴얼로 활용되었으나, 2005년 카트리나 허리케인 이후 미국정부의 재난대응 실패 경험을 보완하여 2008년에 NRF에 PPD-8(PPD-8: Presidential Policy Directive 8)⁶⁾의 새로운 요건과 용어를 담아 NRF 개정 이루어졌다.

PPD-8는 대형재난에 대비하여 국가적 차원의 재난에 대비하기 위해 연방, 주, 지방, 지역을 포함한 국가적 노력을 조직화하여 동시성(Simultaneity)을 갖도록 보완한 것이 특징이다. 즉, 허리케인 카트리나를 비롯한 과거 재난들로부터 배운 교훈들을 반영하여 국가 안보를 심각하게 저해할 수 있는 위협에 대비하는 것을 목표로 예방(Prevention), 보호(Protection), 경감(Mitigation), 대응(Response), 회복(Recovery)이라는 다섯 가지 영역의 내용을 문서로 규정하고 있다.

NRF 내용 중 대형재난 부분을 검토하면 재앙적 사고 부속서

3) 후쿠시마 원전사고 분석-사고내용, 결과, 원인 및 교훈. (사)한국원자력학회 후쿠시마위원회, 한국원자력학회, 2013

4) 미즈시마 레오, 후쿠시마 강진·원전사고에 대응한 일본의 제·개정법령 분석, 한국법제연구원, 2012

5) <https://www.fema.gov/national-response-framework>

NRF는 기본 문서(Base Document)와 응급지원기능(ESF: Emergency Support Function) 부속서(Annexes), 지원 부속서(Support Annexes), 사고 부속서(Incident Annexes)로 구성되어 있다

6) 2011년에 대통령에 의해 서명된 대통령 정책지침

(Catastrophic Incident Annex)와 대규모 대피 사고 부속서(Mass Evacuation Incident Annex)을 지적할 수 있다.

재앙적 사고 부속서(Catastrophic Incident Annex)에서 복합재난의 정의는 “엄청난 사상자, 피해, 또는 사람·기반시설·환경·경제·국가적 사기, 정부 기능에 영향을 끼치는 붕괴를 야기하는 자연재해와 인위재해”라고 규정하여 대형 재난을 규정하고 있다.

즉, 모든 재난이 대형복합재난으로 전개될 수 있으며, 지역간·부처 간·국가 간 협력체계가 필요한 대형복합재난의 특징에 대해 이해할 필요가 있음을 알 수 있었다. 또한, 대형복합재난은 국가적인 위기상황을 초래할 가능성을 내포하기 때문에 국가적 대응체계가 필요하며, 위험에 대해 미리 예측하고 평가하는 포괄적이고 총체적인 재난관리 체계의 구축이 필요함을 알 수 있다.

4.2 일본

1) 방재기본계획

방재기본계획은 일본의 재난대응체계의 바탕이 되는 재난관리 분야의 최상위 계획이며, 재해대책기본법에 의거하여 중앙방재회의에서 작성되는 계획이다. 방재기본계획에서 복합재해⁷⁾의 정의를 제시하고 있는데 “동시 또는 순차적으로 두 개 이상의 재해가 발생하고 그 영향이 복합화 함으로써 피해가 심각해지면서 재해 응급 대응이 어려운 사건”을 복합재난으로 정의하고 있다.

방재기본계획에서는 지진, 풍수해 등 주요 재해들에 대하여 예방(1장), 응급대책(2장), 복구·부흥(3장)으로 구분된 계획 형태를 가지고 있는데, 특히 응급대책에서는 복합재해방지활동(複合災害の防止活動)에 대하여 다루고 있다. 각 재해의 복합재해방지활동에 대해서는 제2편의 공동대책(各災害に共通する対策編)에 정의된 복합재난발생시체제(複合災害発生時の体制)의 내용으로 대체하고 있으며, 부처 간 협업을 강조하고 있다.

2) 지역방재계획

지역방재계획은 재해대책기본법에 근거하여 각 지방자치단체의 장이 각 지역의 방재회의의 내용을 수렴·조정하여 각 지역의 지형, 기후, 제반사정 등 지역적 특성을 고려하여 지역방재를 위한 대책 및 업무 등을 상세히 기술해 놓은 계획이다. 일부

7) 본고에서 다루는 복합재난은 일본 방재기본계획에서는 복합재해와 동일한 의미로 다르다.

지방정부의 지역방재계획(地域防災計画)에서는 복합재해에 대하여 보다 상세하게 다루는 경우도 있다. 예를 들어 쿠키시(久喜市)의 지역방재계획을 살펴보면, 총칙(1편), 풍수해편(2편), 사고재해대책편(3편), 지진대책편(4편), 광역응원편(5편)과 함께 복합재해대책편(6편)을 갖추고 있다⁸⁾. 물론 각 내용은 지역에 따라 다르지만, 복합재해편에서 다루는 내용은 복합재해가 어떻게 일어날 것인지 예측하고 이에 대한 시설, 대피 등의 대책을 가져야 한다는 것을 서술하고 있다⁹⁾.

5. 대형복합재난의 대응체계 개선방향

보고에서 살펴본 국외의 복합재난 재난대응체계를 검토하면서 모든 재난이 대형복합재난으로 전개될 수 있으며, 지역 간·부처 간·국가 간 협력체계가 필요한 하다는 것을 알 수 있었다.

또한, 복합재난은 예측이 힘들기 때문에 기존의 정형화된 재난관리 방식으로는 대형복합재난을 대응하기에 많은 한계가 있다는 것을 알 수 있었다.

이러한 사항을 전제로 하여 상기에서 검토한 복합재난 사례 및 복합재난 대응체계를 바탕으로 다음과 같은 국내 대형복합재난관리에의 개선방향을 제안하였다.

5.1 다양한 측면의 복합재난의 정의 검토

복합재난은 관점에 따라 정의를 내리기 어렵다. 이에 다음과 같은 재난관리주체, 복합재난의 특성, 피해규모 등의 관점으로 복합재난의 정의를 고려할 수 있다.

재난관리 주체관점에서 본다면 모든 재난은 복합적인 요소가 있다. 예를 들면, 학교에서 치명적인 감염병이 나타났다고 하면 학교는 교육부, 감염병은 보건복지부, 지원조정은 행정안전부 등 복합적 부처가 나온다. 이와 같이 재난관리주체 관점으로 복합재난을 정의 할지 고려하여야 한다. 또 하나의 관점으로 하나의 재난이 발생하고 또 다른 재난이 중첩되는 상황을 들 수 있는데, 이는 일본과 같이 지진 발생이 잦고, 다양한 재난이 연속적으로 발생할 가능성이 큰 경우가 그렇다. 따라서 일본은 방재 기본계획에서 “동시 또는 순차적으로 두 개 이상의 재해가 발생하고 그 영향이 복합화됨으로써 피해가 심각해지고 재해 응급 대응이 어려운 사건”을 복합재해로 정의하고 있다. 이에 동시성

과 연속성 등 복합재난의 특성을 감안한 복합재난 정의를 고려해 볼 수 있다.

국내의 복합재난의 정의 및 범위에 대해서는 보다 심도있는 연구가 필요하기 때문에 상기에서 제안한 개개의 관점 또는 각각의 관점을 조합하여 국내 실정에 맞는 복합재난의 정의를 고려해 볼 수 있다.

5.2 복합재난 대응 매뉴얼 개발

국내법에서 복합재난의 정의 및 관련법적 근거가 미흡하다. 앞의 미국¹⁰⁾과 일본¹¹⁾의 경우 매뉴얼 또는 지침 형태로 복합재난 대응체계를 갖추고 있으나 국내는 복합재난 대응 매뉴얼 개발이 전무한 실정이다.

태풍, 지진, 화재, 폭발 등의 수많은 경험과 피해에서 나온 정형화된 재난(자연재난, 사회재난)으로 기존의 위기관리 표준매뉴얼, 위기대응 실무매뉴얼, 현장조치 행동매뉴얼이 구성되어 있다.

앞에서 언급했듯이 복합재난은 기존의 재난유형과 달리 비정형화되고 변화와 예측이 불가능하기 때문에 기존의 재난관리체계 및 매뉴얼 형태로는 대응하기에 한계가 있다.

이에 대형복합재난이 발생할 경우, 기존의 각 부처별(재난관리주관기관별) 대응을 넘어서는 공동 대응이 필요한 상황이 발생하기 때문에 복합재난 대응매뉴얼은 위기관리표준매뉴얼에서 제시하는 다양한 재난유형(31개 유형)을 근간으로 포괄적 개념¹²⁾을 적용하여 이를 기능별로 컨트롤(컨트롤타워 역할)하고 융합, 협업할 수 있는 형태로 개발될 필요가 있다.

5.3 복합재난의 기능 중심의 업무 분장 필요

모든 재난은 복합적인 성격을 가지고 있기 때문에 자연재난, 사회재난과 구분되는 특수재난 및 복합재난이 뚜렷이 구분되는 것은 거의 불가능한 일이다. 이에 재난 원인으로 재난업무를 구분하기 보다는 모든 재난에 대응할 수 있는 기능 및 협업 위주로 업무분장을 하는 것이 합리적이라 사료된다. 즉, 재난의 원인은 다양하지만, 그로 인한 결과와 필요로 하는 기능이 유사하기 때문에 다양한 재난에 대하여 모든 재난(All disaster)을 고려한 기능별 접근이 합리적이라고 사료된다. 따라서 복합재난

10) 미국의 경우 NRF 내용 중 재앙적 사고 부속서(Catastrophic Incident Annex)

11) 일본의 경우 방재기본계획, 지역방재계획

12) 복합재난은 예측이 매우 어렵기 때문에 모든 재난을 고려한 포괄적 개념을 적용되어야 한다.

8 <https://www.city.kuki.lg.jp/>

9) 예를 들어 재난발생 시 시청사를 사용할 수 없는 경우, 혹은 대형복합재난으로 통신망 두절시 어떻게 할 것인가에 대한 내용 서술하고 있다.

을 대응하는 조직(예 : 국가 및 지자체 등)은 재난의 유형 및 원 인보다는 목적성을 중시하는 기능별로의 조직편성을 고려해 볼 수 있다.

학보, 2007

<https://www.city.kuki.lg.jp/>

<https://www.fema.gov/national-response-framework>

5.4 복합재난 협업 및 위험도 평가 기능 강화

대형복합재난 및 미래재난(혹은 특수재난)의 예측 및 그 위험 성에 대한 평가는 고도의 전문지식이 필요한 경우가 많다. 따라 서 행정안전부뿐만 아니라 국내에 포진한 다양한 연구기관들과 의 협력 관계의 강화가 반드시 필요하며, 특수재난실은 이러한 다양한 연구기관들과의 협력 네트워크를 구축하고 강화시킬 필 요가 있다.

한편, 복합재난은 일정한 유형이 없고 예측이 매우 어려우므 로 위험성이 높은 지역 및 시설에 대한 위험평가와 이에 따른 위험지도 구축이 필요하다. 특히, 핵발전소, 화학단지, 대규모 군시설, 국가기반체계 등 재난이 일어나면 복합재난으로 확산 하기 쉬운 시설물 및 지역을 대상으로 리스크 평가 및 위험지도 구축을 고려하여 대형복합재난의 대응하고 재난이 대형화되지 않도록 현장에서 초동 대응할 수 있는 준비과정이 필요하다.

6. 결론

대형복합재난은 자연재난과 사회재난이 연쇄적 또는 동시다 발적으로 발생함에 따라, 예측 가능한 범위 밖의 거대한 규모로 전개되는 재난을 의미한다. 대형복합재난은 위협의 내외부적 경계를 초월하여 발생하는 재난으로, 기존의 재난관리방식과 다른 새로운 관리방식을 필요로 한다. 전통적으로 지진, 해일, 태풍 등의 자연재난은 물론 사회재난 역시 단계적으로 복구 및 종결되는 것으로 여겨졌던 반면, 대형복합재난은 피해규모가 대형화되고 사회적 파급력이 크기 때문에 장기적 복구 및 갈등 관리의 과정이 요구된다. 또한, 전통적인 자연재난관리에서는 많은 재난경험으로 유형화가 가능하였으나, 대형복합재난에서 는 상대적으로 유형화가 어렵고 예측이 불가능함에 따라 이에 대한 심도있는 정책적 고려가 필요하다.

참고문헌

이재은, 이우권, 한국의 복합재난 대응과 위기관리체계 발전 방향, 한국위기관리논집, 2014

류상일, 네트워크 관점에서 지방정부 재난대응과정 분석: 미 국의 허리케인과 한국의 태풍 대응사례를 중심으로, 한국행정