

Original Article

우리나라 포항지진 재난관리에 대한 중앙·지방정부 간 대책 방안 연구

라홍우*

충북대학교 정부재정회계학과 박사수료

A Study on Countermeasures between Central and Local Governments for Earthquake Disaster Management of Pohang, Korea

Hong Woo La*

Ph.D Candidate, Government Finance Accounting, Chungbuk National University

요약

현대의 재난은 재난에 대해서 사전에 사고를 미리 예방하는 것도 사고 이후 복구도 매우 중요하다. 이러한 사고에 대한 현재 우리 정부의 대처방법은 적절하지 못하고 있다. 현재까지는 재난관리에 대해서는 재난에 대한 대응과 복구 활동의 중심이었으며, 그것에 대해 정부가 주도해 왔다. 반면에 대부분의 민간단체 및 기관들은 정부 재난관리 기관들을 보조만 해 왔던 것이 현실이었다. 우리나라도 이전 지진 안전지대라고 할 수는 없다. 지진에 대비한 효과적인 재난관리체계의 확립을 위하여 현재 우리나라의 지진대비 재난관리 운영상의 문제점이 매우 시급하며, 이를 개선하기 위한 정책적 대안을 모색하려는 학문적 노력은 시기적으로 또 내용적으로 필요성이 매우 크다고 할 수 있다. 본 연구는 2016년에서부터 2019년 사이에 일어난 지진에 대해 통계청 자료를 근거로 하여 분석해 보았다. 먼저 연구문제 1: 포항지진에 대한 정부의 대책은 어떠했는가?에 대한 결과에서는 포항지진에서는 주민대피도 중요했지만, 일주일 연 기된 수능 일에는 학생들 안전을 위하여 직접 고사장에 배치되어 직접 현장에서 긴급 상황에 대비하여 수능에 차질없이 대처하였다. 따라서 연구 분석 결과 우리나라는 이러한 국가적 재해에 대비하여 앞으로도 재난 현장에서 피해 원인과 대응에 대하여 고민하고 피해를 최소화시킬 수 있는 기술과 방법을 개발하기 위하여 끊임없이 노력해야 할 것이다.

핵심용어: 지진, 포항지진, 재난, 안전, 안전대책, 정부

ABSTRACT

Modern disasters prevent accidents in advance and recover after accidents are very important. Our government's current response to these accidents is not appropriate. As for disaster management so far, it has been the center of disaster response and recovery efforts, and has been led by the government against it. The reality is that most private organizations and agencies have only subsidized government disaster management agencies. Korea is no longer a safe zone for earthquakes. Now for the establishment of effective disaster management system for earthquakes in the diagnosis is very urgent and the problems of the operational disaster management, which the problems of the nation. Policies to improve academic efforts to seek alternative proposal is also at a time when volume can be said to be very big need to mine. This study from 2016 to 2019, about the earthquake that took place between National Statistical Office, based on analysis of data to. First of all, research 1: What was the government's plan on Pohang earthquake? The results showed that the residents' evacuation of Pohang was important in the Pohang earthquake, but for the sake of students' safety, they were directly assigned to the test site to cope with the emergency situation. Therefore, the research and analysis shows that the nation should continue to think about the causes and responses of the damage at the disaster site and strive to develop technologies and methods to minimize the damage.

Keywords: Earthquake, Pohang earthquake, Disaster, Safety, Safety measures, Government

*Corresponding author: Hong Woo La, hyla@hitecrd.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1261-0995>

Received: 7 August 2019, Revised: 20 September 2019, Accepted: 26 September 2019



1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 연구문제

1.1.1 연구의 필요성

현대의 재난은 재난에 대해서 사전에 사고를 미리 예방하는 것도 사고 이후 복구도 매우 중요하다. 이러한 사고에 대한 현재 우리 정부의 대처 방법은 적절하지 못하고 있다. 특히 재난사고 후 피해 수습과 복구에 있어서 매우 미흡한 수준이다. 또한, 정부는 재난 및 안전관리기본법에 따른 국가 안전네트워크 능력을 크게 발휘하지 못하여 국민들에게 많은 실망만 주고 있는 것이 사실이다.

따라서 전 세계적으로 이슈화된 ‘세월호’ 침몰사고 사고와 이전에 발생했던 유사한 사고들을 정부 재난관리정책의 성공과 실패 요인을 분석하는 것이 필요하다. 또한, 궁극적으로 다양한 조직 및 사회구성원들로 구성된 협력 안전네트워크를 효율적으로 예방-대비-대응-복구-교육-훈련을 할 수 있는 시스템이 필요하다(Sung, 2014).¹⁾

현재까지는 재난관리에 대해서는 재난에 대한 대응과 복구 활동의 중심이었으며, 그것에 대해 정부가 주도해 왔다. 반면에 대부분의 민간단체 및 기관들은 정부 재난관리 기관들을 보조만 해 왔던 것이 현실이었다.

한편, 우리나라 헌법 제34조 제6항에서도 “국가는 피해를 미리 예방해야 하고, 지진으로 인한 피해로부터 국민을 보호하기 위해 많은 노력을 하여야 한다.”고 명시되어 있으므로 국가는 지진의 재해로부터 시민들을 보호해야 할 임무가 있음에도 불구하고 정부에서는 큰 사고가 날 때 마다 제대로 대응을 하지 못하고 있는 것이 사실이다.

국가는 재해가 발생하기 전 단계에서는 재해 발생의 가능성을 감소시키고 그 정도를 완화 시키는 조치를 취해야 하며, 재해가 발생한 이후 단계에서는 신속하고 즉각적으로 대응하여 재해로 인한 피해를 최소화시키는데 총력을 기울여야 한다. 또한, 위험한 상황이 지나간 후에는 국민들의 정상생활을 할 수 있도록 되도록 빨리 복구하여야 한다(Jung, 2000).

특히 기존에 반복적으로 발생했던 재해가 아닌 새롭게 발생하는 재해에 대해서는 축적된 관리적 대응 역량이 부재하기 때문에 보다 각별한 관심을 가지고 체계적으로 대처해 나가야 할 것이다.

이러한 측면에서 2016년 9월 12일 발생한 경주지진과 2017년 11월 15일 포항지진은 우리나라의 지진대비 재난관리체계에 대해 시사하는 바가 매우 크다. 최근 경주에서 발생한 지진은 국내 지진 관측 이래 최대 규모(5.8)의 지진으로, 500회 이상의 여진이 발생하면서 지역사회에 막대한 피해를 끼쳤고, 지진 발생 후 집계된 피해 규모는 인명 피해가 부상자 23명, 시설물(문화재, 주택 등) 파손과 같은 재산상 피해가 9,368건으로 총 피해액이 약 110억 원에 이르는 것으로 추정되고 있어 우리나라도 이젠 지진 안전지대라고 할 수는 없다.

따라서 지진에 대비한 효과적인 재난관리체계의 확립을 위하여 현재 우리나라의 지진대비 재난관리 운영상의 문제점을 진단이 매우 시급하며, 이를 개선하기 위한 정책적 대안을 모색하려는 학문적 노력은 시기적으로 또 내용적으로 필요성이 매우 크다고 할 수 있다.

이러한 배경을 근거로 하여 본 연구는 최근 포항지진에 대한 통계청 자료를 근거로 하여 분석해 보고, 그 대응책에 대해 분석하고자 하는데 연구의 목적이 있다.

1.1.2 연구문제

우리나라는 지진이 많이 나지 않는 지리적 환경 때문에 95년까지 관련 법규 및 정책이 존재하지도 않았다. 1995년 12월 6일 자연재해대책법의 개정을 통해 지진 관련 사항이 새롭게 포함되었고 이듬해 1월 최초로 지진방재종합 대책이 마련되었으나 실행이 구체적으로 추진되지 않았다. 이러한 지진에 대한 부족한 재정으로 우리 정부는 어떻게 대처 했는지 생각해 보아

1) 성중기 (2014). 재난관리를 위한 국가-시민사회와의 안전네트워크 효율화 방안 연구. 고려대학교 정책대학원 석사학위논문. p. 1.

야 한다고 판단된다(Kim, 2017).²⁾

따라서 연구문제 1은 다음과 같이 설정하였다.

연구문제 1: 포항지진에 대한 정부의 대책은 어떠했는가?

본 연구는 포항지진에 대한 정부대책에 대한 연구문제 하나로 설정하여 구체적으로 살펴보도록 하고자 한다.

2. 재난에 대한 이론적 고찰

2.1 재난관리의 정의

재난관리란 지진 같은 사고로 인해 피해를 줄이기 위해 재난에 대한 예방 및 대비 그리고 복구작업과 관련하여 행동하는 관련된 모든 행위로 정의할 수 있다(Hong, 2012).³⁾

이러한 재난에 대한 모든 관리는 국면에 따라 피해 발생 이전에 예방해야 하며, 재난에 대한 대책 단계와 재난일 발생한 이후의 대응 대책 그리고 복구단계로 구성된다(Lee, 2002).

2.2 재난피해 대상

재난의 피해는 단기적으로 물리적 피해를 줄 수 있지만 추가적으로 인명의 손실과 기반시설물과 같은 문명 형성에 필요한 시설물 등 즉 인프라 기반시설, 주택·빌딩 등의 건축물 자동차, 철도 등의 교통사고 수단의 손실을 수반하고 장기적으로는 재난발생지역 및 인근 주변 환경에 막대한 피해를 줄 수 있다. 피해대상을 구체적으로 분류하면 아래와 같다.

가. 물리적 피해 : 재산, 경제활동 단절

나. 생명피해 : 신체손실, 인명사망, 동식물피해

다. 시설물피해 : 인프라 기반시설 파괴, 에너지 공급체계 파괴, 주거 및 업무시설 파괴

라. 관리시스템피해 : 인터넷망, 전력망, 방송통신망, 수도망 등

마. 교통운송수단피해 : 차량, 철도, 선박, 항공기, 지하철 등

바. 주변 환경 피해 : 재난발생지역의 오염, 인근주변 사회경제활동 단절기하급수적인 복구비 투입⁴⁾

재난에 대한 피해는 이러한 여러 종류의 대상이 있다고 Choi(2014)의 연구에서 밝히고 있다.

2.3 지진방재에 관한 일반론적 고찰

2.3.1 지진의 개념 및 발생원인

지진(earthquake)이란 지구적인 힘 즉 지각의 판운동이나 지층의 활성화, 화산활동, 인간의 활동(대규모 저수활동, 광산채광, 유체주입, 지하핵실험)등에 의해 그 충격으로 땅이 갈라지고 흔들리는 현상을 말한다.

지구 내부, 특히 지각에서 장시간 쌓여진 에너지가 순간적으로 방출되면서 그 에너지의 일부가 지진파의 형태로 사방으로

2) 김건우 (2017). 정부의 지진 대응 개선점과 향후 제언. 정치외교학부. p. 1.

3) 홍영근(2012). 지방자치단체 재난관리의 효율화 방안에 관한 연구-경기도 재난대응사례를 중심으로-. 아주대학교 공공정책대학원. 석사학위논문. p. 6.

4) 최우진(2014). 효과적인 국가재난 대비대응 체제하 지방자치단체의 인적재난 대응역량 강화에 관한 연구. 가천대학교 석사학위논문. p. 9.

전파되는 자연현상이 지진이다. 지진해일(地震海溢)은 지진에 의해서 생기는 해일이다. 쓰나미(つなみ, tsunami)로도 불리며, 지진해일이 해안에 도착하면 바닷물이 빠르게 빠져나가면서 다음 해일이 밀려오는 일이 되풀이된다. 규모 6.3 이상으로 진원 깊이가 80 km 이하 얕은 곳에서 수직 단층운동에 의한 지진일 경우 지진해일이 발생할 가능성이 크다(Byun, 2017).⁵⁾

전 세계적으로 대부분의 지진활동은 판 경계에서 일어나며, 판의 내부에서는 소규모 지진이 발생한다. 판의 내부에서도 오랜 시간의 차이로 대규모 지진이 발생하기도 한다. 일본은 4개의 판(유라시아판, 북아메리카판, 태평양판, 필리핀판)의 경계에 위치하고 있어 1995년의 고베지진과 같은 대규모 지진이 자주 발생하는 현상을 보이는 것이다.

우리나라는 천발지진(진원깊이 50 km 이하)이며 판 내부 지진이다. 인도판과 유라시아판의 충돌, 태평양판과 필리핀판의 삽입에 의한 지진이 발생한다. 지질구조상 지각이 약한 단층구조가 많으며, 역사지진보다 최근에 규모가 작은 지진의 발생빈도가 급격히 증가하고 있는 추세로 볼 때 지진의 안전지대가 아니며, 지진의 위험성이 내재 되어 있다(Lee, 2017).

2.3.2 국내, 외 지진 발생 현황

전 세계적으로 1978년과 2015년 사이에 일어난 규모 5.0이상의 지진은 62,358회로 발생하였고, 평균적으로 1,641회로 많은 지진이 일어났으며, 이러한 가운데 한국에서는 6회로 0.16회의 지진이 발생되었다고 조사되었다(Lee, 2017).

주변국인 일본에서는 규모 5.0 이상의 지진이 4,144회로 평균적으로 109회의 정도로 지진이 일어났으며, 이 횟수는 전 세계 지진 중에서 7%에 달하는 지진의 횟수이라고 할 수 있다(Lee, 2017).

국내 지진 현황을 보면, 2018년에 한반도에서 발생한 규모 2.0 이상의 지진은 총 115회로 일어났으며, 이는 디지털 관측으로 측정할 것으로 기간(1999~2017년) 연평균(67.6회)보다 약 1.7배 많았고, 9.12 지진 및 포항지진 후 여진이 많았던 2017년(223회)보다는 적었다. 또한, 2018년 여진 횟수는 「9.12 지진」 여진 3회, 「2017 포항지진」 여진 24회가 발생한 것으로 나타났다(기상청, 2019). 국외 지진으로는 2018년 지진 발생 횟수(규모 5.0 이상, 2019. 3. 21. 기준) 총 발생 횟수 1,809회가 발생했다. 또한, 2018년 최대 규모 지진(2019. 3. 21. 기준) 피지 해역 지진으로 2018년 8월 19일 9시 19분 40초(한국시각)에 발생했다.⁶⁾

세계 지진의 발생빈도와 지진 규모에 대한 에너지량을 추산한다면 아래의 그림과 같이 설명할 수 있다(Fig. 1). 왼편은 지진 규모 및 영향, 대표 지진을 나타내며, 그림 중간의 수치는 해당 지진 규모의 지진 발생빈도, 오른편에는 지진 규모에 대한 에너지량(TNT폭탄 기준)을 나타낸다.

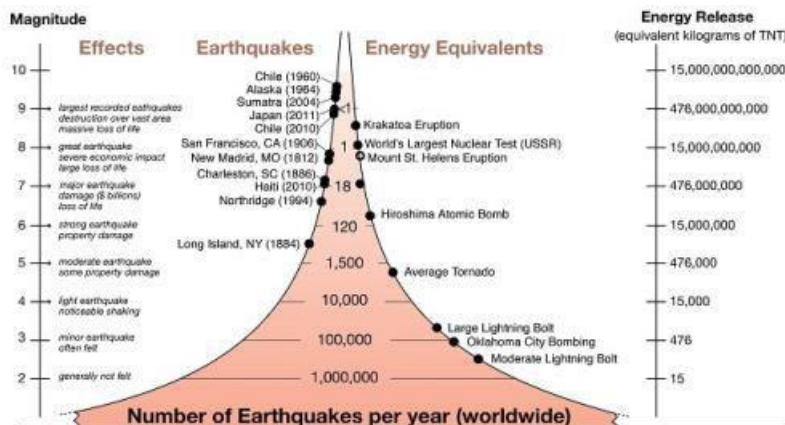


Fig. 1. Frequency and magnitude of Earthquake in the World - Energy Comparison⁷⁾

5) 변우택 (2017). 재난관리 운영효과성의 영향요인에 관한 연구 - 지진방재에 관한 주민들의 인식을 중심으로 -. 건국대학교 대학원 박사 학위 논문. p. 58.

6) 자료출처 : 미국지질조사소(USGS).

2.4 지진재해 정부의 대응

국가와 지방자치단체는 “재난 및 안전관리 기본법” 과 그리고 이 법의 목적에 의해 지진이 일어날 때 국민의 목숨과 자산 그리고 주요 국가 시설을 보호해 주기 위해 지진 및 지진해일의 관측 및 예방, 대비, 대응 및 내진보강등 지진 발생으로 인한 재해가 일어나지 않게 하기 위한 연구가 필요하다. 또한, 기술 및 그리고 개발 등에 대한 기획을 착수하여 행할 의무를 가지며, 그이행하기 위한 재정적·기술적 지원을 하여야 지진에 대한 피해를 줄일 수 있을 것이다. 따라서 국가적 차원에서뿐만아닌 지자체의 측면에서도 지진의 지역 특성을 고려한 구체적인 대처 요령을 정하여 지진방재종합계획의 수립·추진과 더불어 지역 시민과 관계 공무원에 대한 교육 및 홍보를 적극적으로 추진하여야 한다.

국가 차원에서는 행정안전부 장관이 지진으로 인한 피해로부터 시민들의 소중한 생명과 그리고 자산 및 중요한 국가의 시설들을 지켜야 하며, 지진에 대한 예방업무를 위해 지속적인 발전을 해야 할 것이다.⁸⁾ 특히 최근 9.12 지진의 발생으로 인해 대구광역시 차원에서도 지진에 대한 정보를 신속히 전달받고 싶은 시민들의 요구가 더욱 커지고 있다.

Fig. 2는 중앙재난안전대책본부 구성 및 운영을 나타낸 것이다.

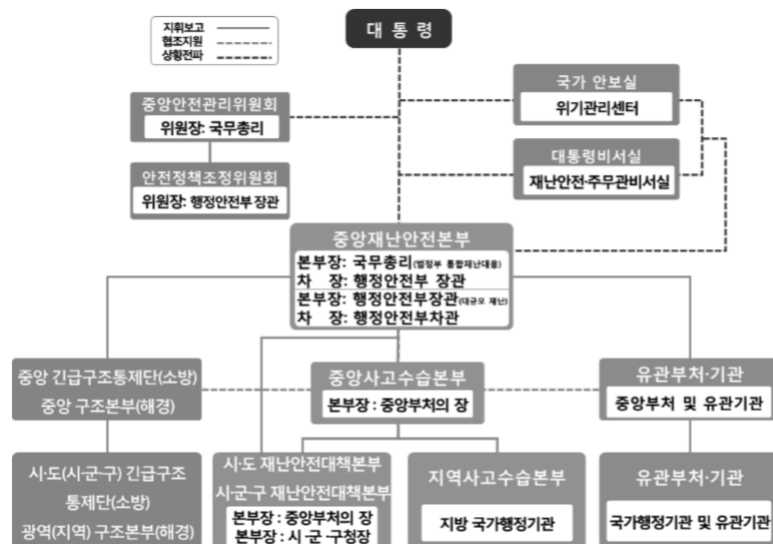


Fig. 2. Composition and operation of the Central Safety Countermeasures Headquarters (Source: Choi Yong-joon, Hong Yoon-ki (2017) and GIS-based Earthquake Disaster Information System for Daegu)

현재 지진 재난의 발생시 시·도지사등은 지진 및 지진해일 발생으로 인한 지역 주민의 피해를 최소화하기 위해 주민대피 지구 지정, 대피소 및 대피경로의 정비등 지진해일 대비 주민대피계획(이하 “지진해일 대피계획”이라 한다)을 수립·추진하여야 한다. 또한, 중앙 행정의 지진 관련 기관의 장들은 지진에 대한 소속 교육기관에 대해 지진과 같은 재해로부터 국민의 피해를 보호하고, 본인들이 근무하는 직장의 시설 등의 피해를 줄이기 위하여 반드시 필요한 행동과 방법 등에 대해 지진에 대한 재교육을 실시하게 하여야 한다. 국가적 차원에서 지진 위험 지도 작성과 지진재해대응체계의 구축에 활용하기 위해 지질 및 지반조사 자료를 통합 관리 할 수 있다.

또한, 지진 발생시 재해를 입을 우려가 있는 건축물이나 구조물 등에 대해 내진 설계기준을 정하고 이를 관리하여야 한다 (Choi and Hong, 2017).⁹⁾

7) 이진영 (2017). 지진재해 대응에 관한 소방공무원의 의식조사 연구. 강원대학교 산업과학대학원 석사학위논문. p. 9.

8) 지진·화산재해대책법.

9) 최용준, 홍윤기 (2017). GIS 기반의 대구 지진재난 정보시스템 구축방향. GIS 대구 경북연구원.

이와 같이 지진재해 시 피해를 최소화하기 위해 중앙에서는 중앙재난대책본부를 설치하여야 한다. 그리고 지방자치단체는 재난 및 안전 관리기본법 16조에 따른 지역재난안전대책본부와 재난 안전상황실을 설치하여 지진재해에 대비하여야 한다.

3. 연구방법

3.1 연구의 방법

본 연구는 2017년부터 발생한 4.0도 이상에서 국내 포항에서 발생한 지진에 대해 기상청 자료를 통해 분석하였다.

본 연구에서 ‘포항지진’을 본 연구의 대상으로 한 이유는 우리나라에서 가장 이슈가 되었던 지진이며, 이재민이 많이 발생된 지진이며, 여진도 많이 발생한 지진이었기 때문에 본 연구에서는 포항지진으로 연구대상을 선택하였다.

또한, 기상청 자료를 토대로 하여 포항지진 재난에 대한 정부 대응에 대해 구체적으로 분석하였다.

3.2 국내 포항 지진 발생

2017년 포항 지진은 2017년 11월 15일 대한민국 경상북도 포항시에서 발생한 지진이다.¹⁰⁾¹¹⁾ 진앙은 포항시 북구 북쪽 9 km 지점인 흥해읍 남송리이며, 진원지는 지표에서 7 km 떨어진 지점이다. 오후 2시 29분 31초에 발생한 본진의 지진 규모는 Mw 5.4로, 2016년 경주 지진에 이어 1978년 본격적인 지진 관측 이래 두 번째로 규모가 큰 지진이다.¹²⁾

수정 메르칼리 진도 계급 기준 최대 진도는 VI로 2016년 경주지진에 이어 관측 사상 2번째로 최대 진도 VI을 기록한 지진이다. 또한, 역대 가장 많은 피해가 발생한 지진이다.¹³⁾

포항지진의 원인을 조사해온 정부조사단은 2019년 3월 20일, 이 지진이 인근 지열발전소의 실증연구에 따른 ‘촉발 지진’이라고 공식 발표했다.¹⁴⁾

이 조사에는 대한지질학회와 해외 전문가들이 참여했다. 해외조사위원으로 참여한 쉘먼 게 콜로라도대 교수는 “포항지열 발전소에서 다섯 번의 자극이 주어진 것으로 확인됐다”고 설명했다.

3.2.1 포항지진 분석

포항지역 주변 근거리의 지진 관측자료를 추가적으로 활용하여 포항지진의 발생위치를 정밀도를 높여 분석한 결과, 포항 지진의 본진 위치는 기상청이 발표 했던 지점에서 남동쪽으로 약 1.5 km 이동한 36.109°N, 129.366°E으로 분석되었다.

지진의 실시간 분석에서는 지진관측소별로 관측된 지진파의 도달시간과 이론적인 예상시간이 일치되는 지점을 찾는 과정에서 지진의 발생 깊이도 결정되며, 지진관측자료를 추가하여 이 방법으로 정밀분석 결과 기상청이 기존에 발표했던 발생 깊이가 9 km보다 얕아진 6.9 km로 분석되었다.

단층면해 방법을 이용하여 포항지진 본진의 발생깊이를 분석한 결과, 기상청과 지자연은 3-4 km, 일본 NIED는 5 km, 미국 USGS는 11.5 km로 분석하였다.

따라서, 지진파의 관측시간 차이와 단층면해를 이용한 발생 깊이를 종합하면 이번 포항지진의 본진은 3-7km 사이에서 발생한 것으로 분석되었으며, 규모 4.3의 여진은 6-7k m, 나머지 여진은 2-3 km에서 발생한 것으로 분석되었다.¹⁵⁾

10) 기상청 지진화산감시과 (2017년 11월 15일). “발생시각 2017년 11월 15일 14시 29분 31초 규모 5.4”. 기상청. 2017년 11월 15일에 확인함.

11) “포항 5.4 지진으로 전국 ‘흔들’...경주지진 이어 역대 2위 위력(종합)”. 연합뉴스. 2017년 11월 15일. 2017년 11월 15일에 확인함.

12) “포항 인근 규모 5.4 지진, 서울도 흔들...경주 다음 역대 2위(3보)”. 뉴스1. 2017년 11월 15일. 2017년 11월 15일에 확인함.

13) KBS. 2017년 12월 7일. 2017년 12월 8일에 확인함.

14) “발생시각 2017년 11월 15일 14시 22분 44초 규모 2.6”. 대한민국 기상청. 2017년 11월 15일. 2017년 11월 15일에 확인함.

3.3 포항 지진의 전개

11월 15일 오후 2시 22분 32초에 포항시 북구 북쪽 7 km 지역에서 규모 2.2의 지진이 발생하였다.¹⁶⁾ 이어 22분 44초에 포항시 북구 북서쪽 7 km 지역에서 규모 2.6의 지진이 발생하였다. 이 두 지진은 전진으로서, 규모 5.4의 본진은 그 뒤를 이어 29분 31초에 발생하였다(Table 1).¹⁷⁾

Table 1. List of aftershocks of main and magnitude 4.0 and higher

| Date | Seismic center | Coordinate | Seismic center Depth | Richter magnitude scale | Moment magnitude scale | Max Magnitude |
|---|---|---|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
| At 14:29:31 15 th Nov, 2017 | 9 km North from Buk-Gu, | North Latitude 36.109 | KMA:7 km USGS:10 km | 5.3 | 5.5 | KMA:VI USGS:VII |
| At 16:49:30 15 th Nov, 2017 | Pohang-Si, GyeongBuk | EastLongitude 129.366 | KMA:10 km USGS:10 km | 4.3 | 4.7 | KMA:VII USGS:IV |
| At 05:03:03 11 th Feb, 2017 | 5 km North West from Buk-Gu, Pohang-Si, GyeongBuk | North Latitude 36109 EastLongitude 129.366 | KMA:9 km USGS:10 km | 4.6 | 4.7 | KMA:V USGS:VII |

오후 2시 32분 59초에 포항시 북구 북쪽 7 km 지역에서 규모 3.6의 지진이 이어졌다.¹⁸⁾ 이후 규모 2에서 3을 오가는 몇 차례 여진이 추가적으로 발생하였다. 계속 여진이 이어져 4시 49분에는 규모 4.3의 여진이 발생하였다.¹⁹⁾ Fig. 3의 그림은 포항 지진의 전개를 포항지진 단층면 분석 결과를 그림으로 나타낸 것이다.

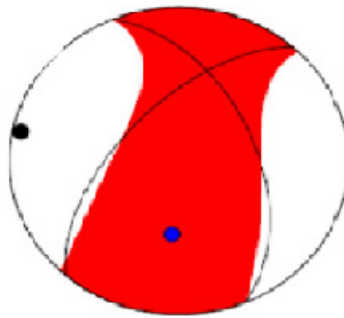


Fig. 3. Results of analysis of the fault surface of Pohang earthquake (Source: Korea Geoscience Resources Research)

본진 이후에도 여진은 계속해서 진행되어, 12월 25일 오후 4시 19분 22초에는 경북 포항시 북구 북쪽 8 km 지점에서 규모 3.5의 여진이 발생하였다. 이 여진까지 총 70회의 여진이 발생하였으며, 규모 3.0 이상의 지진은 총 여섯 번 발생하였다.²⁰⁾ 이러한 본진의 진동은 일본에서도 느껴져, 쓰시마 섬에서 일본 기상청 진도 계급 2를, 규슈 북부의 후쿠오카현, 나가사키

15) 기상청, 2017. 포항지진의 정밀분석 결과.

16) 기상청. 2017년 11월 15일에 확인함.

17) 기상청 지진화산감시과 (2017년 11월 15일). “발생시각 2017년 11월 15일 14시 29분 31초 규모 5.4”. 기상청. 2017년 11월 15일에 확인함.

18) 기상청 지진화산감시과 (2017년 11월 15일). “[지진정보] 2017. 11. 15 14:49 발표”. 기상청. 2017년 11월 15일에 확인함.

19) “발생시각 2018년 2월 11일 5시 3분 3초 규모 4.6”. 대한민국 기상청. 2018년 2월 11일. 2018년 2월 11일에 확인함.

20) <http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2017122517000619397>

현, 사가현, 주고쿠 지방의 야마구치현, 시마네현에서 진도 1의 유감지진을 감지할 정도로 큰 규모의 진동이였다.²¹⁾

3.4 포항지진 재난대처

2017년 11월 15일 14시 29분 규모 5.4 지진이 발생한 직후 행정안전부는 신속한 피해 상황 파악과 필요한 긴급조치 등을 위하여 지진 발생 14분 후인 14시 43분에 중앙 재난안전 대책본부 1단계를 가동했다. 15시에는 지진 피해 현황 파악 및 상황 관리를 위하여 현장상황관리관을 파견했다.

행정안전부 장관은 상황판단회의를 통해 관계 부처 및 지자체에 피해 상황을 신속하게 파악하여 필요한 조치를 취하도록 지시하고 현지 상황을 직접 확인하고 지원 대책을 마련하기 위하여 16시 30분경 현지로 출발했다. 또한, 중앙재난 안전대책 본부는 원자력안전위원회, 국토교통부, 교육부, 산업통상자원부 등 관계 부처에도 비상대응기구 가동과 피해 상황 파악을 지시했다. 특히, 20시 20분 교육부에서는 다음날로 예정되어 있던 대학수학능력시험을 1주일 연기하기로 결정하는 등 신속한 조치를 취하여 수험생들의 불안감을 다소나마 줄일 수 있었다.²²⁾

지진 발생 후 35초 만에 긴급재난문자를 발송하여 수도권 일부 지역에서는 지진으로 인한 진동보다 긴급재난문자를 먼저 받을 수 있었다. 하지만, 신속한 지진 긴급재난 문자 발송, 비상대응체계 가동에도 불구하고 지진으로 인한 피해는 피할 수 없었다.

이에 정부는 지진 발생 후 5일 만인 11월 20일에 포항시를 ‘특별재난지역’으로 조기에 선포하여 지진 피해를 효과적으로 수습할 수 있도록 지원했다.

이상과 같이 신속한 조치와 함께 응급 복구등 초기 대응이 어느 정도 마무리됨에 따라 중앙 재난 안전대책 본부는 지진 발생 24일 만에 비상 단계를 해제했다. 하지만, 본진 발생 후 3개월 만인 2018년 2월 11일 규모 4.6의 여진이 발생하여 피해와 이재민이 추가로 발생함에 따라 피해 수습은 장기화되어 갔다.²³⁾

4. 포항 지진 피해 정부 수습 대책

포항지진은 지진파의 특성과 발생 지역의 지리적인 특성으로 인하여, 땅밀림 및 액상화 현상등 다양한 이슈가 발생했다. 먼저, 포항시 북구 용흥동 지역의 산에 설치한 계측기에 지진으로 인한 변위가 감지되는등 땅밀림의 위험성을 파악했다.

이에 포항시는 산 주변 주민을 즉시 대피시키고 등산로 등 일부 균열이 발생한 곳을 중심으로 응급복구를 실시했다. 또한, 포항 일부 지역에서 액상화 현상이 국내 최초로 발생하기도 했다. 특히, 우리나라는 액상화에 대한 경험과 정보가 부족함에 따라 주민들의 불안감이 한층 고조되었다.

정부는 국립재난안전연구원을 중심으로 즉시 조사에 착수하고, 피해 신고 지역을 중심으로 지하 레이더 조사를 실시하여 피해 여부를 확인하고 모르타르주입등 긴급조치를 실시했다. 이후 국내·외 전문가 자문회의를 비롯하여 시민 대토론회 등을 통해 포항지진으로 인한 액상화 현상은 우려할 만한 수준이 아님을 확인하고 중장기적인 액상화 대책도 마련하기로 했다.²⁴⁾

이외에도 지열발전소와 지진과의 연관성에 대한 문제가 대두되어 산업통상자원부는 대한지질학회를 중심으로 정밀조사단을 구성하는 등 정부에서는 이슈사항에 대해서 적극적으로 대응지만 부족한 상황이다.

21) 기상청.

22) 행정안전부. 2017 포항지진 백서.

23) 행정안전부. 2017 포항지진 백서. 재인용

24) 행정안전부. 2017 포항지진 백서. 재인용

5. 결론

본 연구는 2017년부터 발생한 4.0도 이상에서 국내 포항에서 발생한 지진에 대해 기상청 자료를 통해 분석하였으며, 그 결과 다음과 같다.

포항지진의 원인을 조사해온 정부조사단은 2019년 3월 20일, 이 지진이 인근 지열발전소의 실증연구에 따른 ‘촉발지진’이라고 공식발표했다.²⁵⁾

이 조사에는 대한지질학회와 해외 전문가들이 참여했다. 해외조사위원으로 참여한 쉘먼 게 콜로라도대 교수는 “포항지열 발전소에서 다섯 번의 자극이 주어진 것으로 확인됐다”고 설명했다.

포항지진에 대한 중앙정부에 대책에 대한 분석결과 포항지진 발생에 따른 현장조사를 누구보다 빠르고 신속하게 진행하도록 노력하였고 국가적인 수능 이슈와 지진피해 대응에 있어서 신속하게 의사결정이 되도록 현장조사와 피해정보를 직접 지원하였다.

본 연구에 대해 연구문제 결과는 다음과 같다.

먼저 연구문제 1: 포항지진에 대한 정부의 대책은 어떠했는가?에 대한 결과이다.

포항지진에 있어서 주민대피도 중요했지만, 일주일 연기된 수능 일에는 학생들 안전을 위하여 직접 고사장에 배치되어 직접 현장에서 긴급 상황에 대비하여 수능에 차질없이 대처하였다. 또한, 포항지역 시설물 피해에 대한 안전점검으로 2주간 긴급위험도 평가를 실시하여 건물 피해에 대한 정보와 대피도 진행하였던 것으로 보아 우리 정부에서도 재난에 대해 신속하게 대처한 것으로 분석되었다.

따라서 연구 분석 결과 우리나라는 이러한 국가적 재해에 대비하여 앞으로도 재난 현장에서 피해 원인과 대응에 대하여 고민하고 피해를 최소화 시킬 수 있는 기술과 방법을 개발하기 위하여 끊임없이 노력해야 할 것이다.

References

- Byun, W. T. (2017). A Study on the Influence Factors on the Effectiveness of Disaster Management - The Case of Residents on Earthquake Disaster Prevention. Ph.D. thesis. Konkuk University.
- Choi, Y. J. and Hong, Y. K. (2017). GIS-based Daegu Earthquake and Disaster Information System. GIS Daegu Gyeongbuk Institute.
- Sung, J. K. (2014). A Study on Efficiency of Safety Network with National and Civil Society for Disaster Management. Korea University.
- Hong, Y. G. (2012). A Study on the Efficiency of Disaster Management in Local Governments - Focused on the Case of Disaster Response in Gyeonggi Province. Aju University.
- Choi, W. J. (2014). Effective National Disaster Preparedness. Response System and Study on Strengthening Human Disaster Response Capacity of Local Governments. Gachon University.
- Lee, J. Y. (2017). A Study on Recognition of Fire Fighters about Earthquake Disaster Response System. Master's Degree Thesis. Kangwon National University.
- Paik, W. H., Choi, J. S., and Ahn, J. K. (2018). Liquefaction Hazard Estimation in Pohang based on Seismic Scenarios. Journal of the Korea Association of Earthquake Engineers. 22(3): 219-224.
- Port and Harbour Research Institute. Handbook on Liquefaction Remediation of Reclaimed Land. 248.
- Sun, C. K., Jeong, C. K., and Kim, D. S. (2005). A Proposition of Site Coefficients and Site Classification System for Design Ground Motions at Inland of the Korean Peninsula. Journal of the Korean Geotechnical Society. 21(6): 101-115.

25) 대한민국 기상청. 2018년 4월. 214쪽. 2018년 7월 18일에 확인함.

2017 Pohang Earthquake White Paper. Ministry of Public Administration and Security.

Korean References Translated from the English

- 백우현, 최재순, 안재광 (2018). 지진 시나리오 기반의 포항지역 액상화 위험도. 한국지진공학회 논문집. 22(3): 219-224.
- 변우택 (2017). 재난관리 운영효과성의 영향요인에 관한 연구 - 지진방재에 관한 주민들의 인식을 중심으로. 건국대학교 박사 학위논문.
- 성중기 (2014). 재난관리를 위한 국가-시민사회와의 안전네트워크 효율화 방안 연구. 고려대학교 석사학위논문.
- 최용준, 홍윤기 (2017). GIS 기반의 대구 지진재난 정보시스템 구축방향. GIS 대구 경북연구원.
- 최우진 (2014). 효과적인 국가재난 대비·대응 체제하 지방자치단체의 인적재난 대응역량 강화에 관한 연구. 가천대학교 석사학 위논문.
- 이진영 (2017). 지진재해 대응에 관한 소방공무원의 의식조사 연구. 강원대학교 산업과학대학원 석사학위논문.
- 홍영근 (2012). 지방자치단체 재난관리의 효율화 방안에 관한 연구-경기도 재난대응사례를 중심으로. 아주대학교 대학원. 석 사학위논문.
- 성창국, 정충기, 김동수 (2005). 국내 내륙의 설계 지반운동 결정을 위한 지반 증폭 계수 및 지반 분류 체계 제안. 21(6): 101-116.
- 행정안전부 (2018). 2017 포항지진 백서. 재난관리실 지진방재관리과.