다수사상자 재난현장의 효과적인 대응방안 연구

채 진 · 윤순중^{*†}

목원대학교 소방안전학부 교수, *목원대학교 소방안전학부 교수

Study on Effective Response Plans for Disaster Sites with Multiple Casualties

Jin Chae · Soon Joong Yun^{*†}

Professor, Dept. of Fire Protection Engineering, Mokwon Univ.,

*Professor, Dept. of Fire Protection Engineering, Mokwon Univ.

(Received October 1, 2021; Revised October 20, 2021; Accepted October 22, 2021)

요 약

본 연구는 다수사상자 재난현장 사례분석을 통해 시사점을 도출하고, 이를 바탕으로 재난현장에서 활동하고 있는 소방공무원을 대상으로 설문조사의 분석결과를 통해 다수사상자 재난현장의 효과적인 대응 개선방안을 제시하는 데 목적이 있다. 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 선착 구급대의 임시응급의료소 운영능력을 강화하여야 한다. 둘째, 구급대원을 포함하여 모든 소방공무원의 중증도 분류 역량 강화를 위해 쉽고 편리한 중증도 분류 포켓북을 제작·배포해야 한다. 셋째, 사상자 관리를 위해서 다수사상자 e-Triage 시스템 도입이 필요하다. 넷째, 보건소 및 DMAT의 신속한 현장출동을 위한 연락체계가 개선되어야 한다. 다섯째, 재난현장의 심정지 환자에 대한 중증도 분류기준 재정립이 필요하다.

ABSTRACT

This study draws implications through a case analysis of disaster sites with multiple casualties. Based on this, through a survey targeting firefighters working at disaster sites, this study aimed to present an effective response improvement plan at disaster sites with multiple casualties. First, it is necessary to strengthen the operational capability of the emergency medical center of the first responders. Second, an easy and convenient triage pocket book should be produced and distributed to strengthen the triage capability of all firefighters, including paramedics. Third, it is necessary to introduce the multiple casualty e-triage system for casualty management. Fourth, the communication system for prompt on-site dispatch at public health centers and DMAT should be improved. Lastly, it is necessary to re-establish the severity classification criteria for cardiac arrest patients at disaster sites.

Keywords : Multiple casualties, E-Triage, Temporary emergency medical center

1. 서 론

현대사회에 들어 재난은 복잡화, 대형화되는 것이 특징이다. 복잡하고 다양하게 전개되는 재난환경에서 재난 발생을 최소화하기 위한 예방이 필요하며, 발생한 재난에 대해서는 효율적으로 대응하여 신속하게 복구되어야 한다. 재난대응에 대한 국민의 관심이 고조되고, 정부는 재난대응체계에 대한 문제점과 개선방안을 검토하기 시작했다⁽¹⁾. 이러한 재난 속에서 소방조직은 긴급구조통제단 운영을 도입하였으며, 다수사상자 발생에 대한 구급대응 분야는

2014년 경주 마우나오션 리조트 붕괴사고 때 처음으로 현장응급의료소가 운영되었다. 이때 중앙응급의료센터와 협업체계가 이루어지면서 체계적인 응급의료대응이 시작되었다⁽²⁾.

재난을 예측하여 대응할 수 있다면 좋겠지만, 모든 재난을 예방하는 것은 불가능하다. 우리나라는 국민의 생명, 신체 및 재산을 각종 재난으로부터 예방하고 그 피해를 최소화하기 위해 예방, 대비, 대응, 복구라는 Petak⁽³⁾의 재난관리 4단계를 따르고 있으며, 소방조직은 재난관리 4단계 중 3단계 ‘대응단계’의 중추적인 역할을 하고 있다. 그러나 다

[†] Corresponding Author, TEL: +82-42-829-7708, FAX: +82-42-829-7705, E-Mail: ysj434@naver.com

© 2021 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

수사상자 발생 시 소방조직은 어떻게 대응하여야 할지에 대한 연구가 거의 없는 실정이다. 따라서 그동안 발생한 다양한 재난사례를 통해 시사점을 찾을 수 있다. 사회적으로 크게 이슈화되고 다수의 사상자가 발생한 2017년 제천 스포츠센터 화재, 2018년 밀양 세종병원 화재, 2020년 이천 물류창고 신축공사장 화재가 그 대표적인 사례이다.

긴급구조통제단 내 현장응급의료소에서는 부상자를 중증도에 따라 분류, 응급처치와 병원이송까지의 일련의 과정에서 사상자의 우선순위를 정하여 긴급 정도에 따라 대응하는 것이 중요하며, 재난 시 발생하는 많은 수의 사상자를 대상으로 소수의 응급의료 종사자들이 수행한다는 점에 서 일상적인 응급상황과 다르다⁽⁴⁾.

재난 발생 시 효과적 대응을 위해서 119구급대는 관련 법률과 소방청 재난현장 구급대응훈련 추진 계획에 의하여 매년 훈련을 실시하고 있다. 이렇게 지속적으로 훈련을 실시하고 있음에도 불구하고, 다수사상자 발생 시 현장대응에 대한 문제점은 꾸준히 보고되고 있다. 실제현장에서는 훈련 때와 같은 대응이 왜 이루어지지 않는지에 대한 연구가 필요하다.

재난을 대응하는 여러 조직 중 재난현장에 가장 먼저 도착하는 119구급대는 재난상황에서 다수의 환자를 중증도 분류하여 긴급도 순으로 응급처치를 시행하며, 치료 가능한 병원으로 분산 이송하는 등 인명 피해를 최소화하기 위한 업무를 수행하고, 보건소·DMAT과 협업하여 현장응급의료소를 운영하는 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 소방에서는 다수사상자 발생에 대응하기 위해 매년 재난발생 구급대응 훈련을 실시하고 있다. 하지만 실제 현장에서는 보건소와 DMAT의 현장도착 지연, 중증도 분류 미흡, 사상자 현황 불일치 등 적절한 현장대응을 하지 못하고 있다⁽⁵⁾.

따라서 본 연구는 다수사상자 재난현장 사례분석을 통해 시사점을 도출하고, 이를 바탕으로 재난현장에서 활동하고 있는 소방공무원을 대상으로 설문조사의 분석결과를 통해 다수사상자 재난현장의 효과적인 구급대응 개선방안을 제시하는 데 목적이 있다.

2. 다수사상자 재난현장 사례분석

2.1 사례분석의 의의

본 연구는 다수사상자 재난현장 사례분석을 통하여 구급대응에 대한 시사점을 도출한다. 사례연구는 독특한 특성을 가진 개인, 집단, 프로그램, 정책결정 등 소수 사례에 대한 심층적 연구이다. 사례연구란 연구하려는 사회적 대상의 독특한 성격을 밝히기 위해 관계자료를 조직화하는 연구방법으로써 개인, 가족, 사회집단, 사회적관계와 과정, 또는 문화 등 특정 사회적 단위를 하나의 전체(as a whole)로서 파악하는 연구방법이다⁽⁶⁾. 사례연구는 실험적 연구, 서베이 분석, 기존자료 분석, 역사적 방법 등과 구분되는 연구방법으로써 연구방법 측면에서 특징을 가지고 있다⁽⁷⁾.

본 연구는 2017년 제천 스포츠센터 화재, 2018년 밀양 세종병원 화재, 2020년 이천 물류창고 신축공사장 화재 등을 분석하고자 한다. 사례분석 내용은 화재개요, 피해 현황, 현장응급의료소 운영, 시사점 도출 등이다.

2.2 제천 스포츠 센터 화재

2.2.1 화재개요

제천 스포츠센터 화재는 2017년 12월 21일 15 h 53 min 경 복합건물 1층 주차장에서 발생하였다. 1층 필로티 주차장과 로비 경계벽, 주차장에서 실내로 들어가는 출입구에 방화구획 미비로 주차장 발생 화재가 실내로 급속히 확산되어, 필로티 주차장과 연결된 출입문은 아궁이와 같은 역할을 하여 상층까지 연결된 수직통로가 굴뚝역할을 하며 급속히 확산되었다. 1층 주차장 천장에서 발화된 후 건물 외벽 درا이비트가 상층부로 연소하면서 다량의 화염과 연기가 발생하였다. 건축물 소방시설 완공승인은 소방시설 완공 시점에서 구체적 업종이 결정되지 않은 상태로 개업을 위한 인테리어 공사가 이루어지기 전에 소방시설 및 방염 검사 등은 해당 사항만 확인하여 완공처리를 하였다.

2.2.2 피해 현황

제천 스포츠센터 화재로 인하여 발생한 인명피해는 총 69명(사망 29, 부상 40)이며, 재산피해는 20억 3,500만 원인 것으로 조사되었다.

2.2.3 현장응급의료소 운영

선착 구급대는 현장에 도착하였을 당시 자력으로 탈출한 환자 3명이 있었으며, 안면부 그을음, 팔 1도 화상 등을 호소하고 있어, 3명을 동시에 제천시 00병원으로 이송하였다. 선착 구급대에 의해 임시응급의료소는 운영되지 않았으며, 현장에서 응급처치 및 병원이송을 기다리는 환자를 병원 이송하였고, 제일 먼저 도착한 구급대 활동이 없었기 때문에 나중에 도착한 구급대 역시 현장 도착과 동시에 구조된 환자를 병원에 이송하였다. 보건소는 화재발생 후 47 min 만에 도착하였고, 보건소장은 환자 현황파악을 위해 노력하였지만, 임시응급의료소가 운영되지 않아 응급환자의 정보파악이 이루어지지 않았다. 따라서, 사상자 현황을 파악하고자 인근병원으로 인력파견을 지시하였으며, 이 지시에 따라 보건소 행정인력이 각 지역별 병원으로 파견되어 재난현장에 있는 의료진과 병원 별 수용능력 등 관련 정보를 공유하였다. DMAT은 화재발생 후 1 h 47 min 후에 도착하여 보건소와 함께 현장응급의료소를 운영하였으며, 응급환자 처치 및 사망자 29명에 대한 검안을 실시하였고, 2곳의 지역병원과 장례식장으로 분산이송하였다.

2.2.4 시사점

제천 스포츠센터 화재사례에서는 임시·현장응급의료소

운영에 있어 다음과 같은 문제점을 남겼다. 첫째 선착 구급대에 의한 임시응급의료소가 운영되지 않았고, 선착 구급대 역할을 수행하지 않은 점이다. 둘째, 사상자 현황 파악이 되지 않은 점이다. 셋째, DMAT의 현장도착이 늦은 점을 들 수 있다.

2.3 밀양 세종병원 화재

2.3.1 화재개요

밀양 세종병원 화재는 2018년 1월 26일 오전 7 h 30 min 경 발생하였다. 병원 1층 응급실 안에 있는 탕비실의 천장 속에 설치된 콘센트용 전기 배선에서 절연이 파괴되어 시작되었다. 화재는 계속 성장하여 천장의 스티로폼 단열재에 옮겨붙으면서 천장 속으로 확대되었고, 연소 용융물이 응급실 바닥으로 떨어지면서 건물 전체로 확산되었다. 1층 응급실에서 경종소리를 들은 당직 간호사는 응급실에 있는 탕비실의 천장에서 연기가 나오는 것을 목격하고 주변에 있던 사람들에게 화재가 발생한 사실을 전파하였다. 이때 같이 있던 동료는 간호사와 함께 응급실 탕비실에 가서 화재를 확인하고 119에 화재신고를 하였다. 별관으로 통하는 여단이 강화유리문을 통해 열과 농연이 확산되어 별관과 연결되는 계단에 설치된 플라스틱 차양막이 연소되면서 농연이 요양병원으로 유입되는 결과를 초래하였다.

2.3.2 피해 현황

밀양 세종병원 화재로 인하여 발생한 인명피해는 총 190명(사망 39, 부상자 151)이며, 재산피해는 4억 4,895만 원인 것으로 산정되었다.

2.3.3 응급의료소 운영

선착 구급대는 신고 접수 3 min 후 현장에 도착하였지만 현장지휘관의 지시로 방화복을 착용하고 구조작업에 투입되어, 임시응급의료소를 운영하지 않았다. 재난응급의료상황실은 소방상황실로부터 의료지원 요청이 접수되어 밀양시 보건소와 인근 재난거점병원 DMAT을 현장으로 출동시켜 환자 분류, 응급처치, 이송 등을 지원했다. 또한 재난응급의료 상황실은 소방 등 유관기관과 인근 의료자원(수용 병상, 고압산소 치료시설, 구급차 등) 정보를 실시간 수집·공유하며 환자들의 신속한 분산 이송을 도왔다. 화재발생 58 min 후에 현장응급의료소가 설치되었으며, 18명의 환자들은 현장응급의료소가 설치되기 이전에 119구급대에 의해 이송되었다.

2.2.4 시사점

본 화재사례에서는 현장응급의료소 운영에 있어 다음과 같은 문제점을 남겼다. 첫째, 현장지휘관이 선착 구급대에 구조작업을 지시하여 선착 구급대에 의한 임시응급의료소가 운영되지 않은 점이다. 둘째, 보건소와 DMAT에 의한

현장응급의료소 운영이 늦은 점을 들 수 있다. 하지만, 이 화재에서 주목할 부분은 비록 현장응급의료소가 늦게 운영되었지만, 보건소 주도하에 119구급대, DMAT과의 유기적인 연계체계가 이루어졌다는 점이다. 보건소장의 지휘 아래 119구급대는 중증도 분류에 따라 응급처치 및 분산이송을 하였으며, 보건소장에 의한 언론브리핑이 수행되었다.

2.4 이천 물류창고 신축공사장 화재

2.4.1 화재개요

이천 물류창고 신축공사장 화재는 2020년 4월 29일 오후 1 h 32 min경 물류창고 신축현장 지하 2층에서 발생하였다. 경기도 이천은 지리적 이점과 상대적으로 임대료가 저렴하여 물류창고가 많이 밀집되어 있고, 화재가 발생한 물류센터는 지상 4층, 지하 2층 규모로 완공이 예정되었다. 화재발생은 지하 2층에서 시작되었으며, 실내기의 냉매 배관 용접작업에서 발생한 불꽃이 천장 마감재 속에 도포된 우레탄 폼으로 옮겨 붙으며 화재가 확대된 것으로 추정되었다. 지하에서 발생한 불은 주변 가연성 물질로 번지면서 폭발적 연소로 인해 건물전체로 급격하게 확산되었다.

2.4.2 피해 현황

이천 물류창고 신축공사장 화재로 인하여 발생한 인명피해는 총 48명(사망 38, 부상 10)이며, 물류창고 1개동(PC 철골조 4/2층, 연면적 11,043 m²)이 소실되었다.

2.4.3 현장응급의료소 운영

화재발생 11 min 후에 구급대가 도착하여, 임시응급의료소를 설치하고 중증도 분류와 응급처치가 시작되었다. 화재 발생 36 min 후에 DMAT과 다수사상자 대응시스템이 가동되었다. 보건소와 DMAT은 현장 도착 후 임시응급의료소로부터 환자 인계를 받아 관련 사항을 공유하였고, 구급대원들과 함께 현장응급의료소 활동을 시작하였다. 현장응급의료소에서 이송병원 선정은 119종합상황실을 통해서 병상 수용정보를 파악하여 결정하였다.

2.4.4 시사점

이천 물류창고 신축공사장 화재사례는 임시·현장응급의료소 운영에 있어 다음과 같은 문제점을 남겼다. 첫째, 신고접수 11 min이 지난 후에 선착대가 도착하였으나, 도착 즉시 임시응급의료소를 운영하지 않고 신고접수 26 min이 지난 후에 임시응급의료소를 설치 운영하였다는 점이다. 둘째 화재신고 접수 36 min 후에 보건소와 DMAT에 의한 다수사상자 대응시스템이 가동되어 현장활동이 이루어졌다.

2.5 소결

다수사상자가 발생하는 대형화재에서는 재난 상황에 대처하기 위해서 즉각적인 상황전파가 무엇보다도 중요하며,

이러한 정보공유를 통해 재난 상황을 신속하게 수습하는 것이 중요하다. 재난현장에 최초로 도착하는 구급대를 선착 구급대라 하고, 선착 구급대는 현장에 도착함과 동시에 임시응급의료소를 설치하여야 한다. 즉시 환자를 이송하는 것이 아니라 현장상황을 파악하여 출동 중인 현장지휘대와 119종합상황실에 알리고, 추가 구급대가 원활히 현장에 진입할 수 있도록 동선 안내, 구급차 집결지와 임시응급의료소 위치를 전파하여야 하며, 이와 더불어 보건소 및 DAMT 요청여부의 판단을 내려야 한다.

또한 후착대가 도착하기 전 발생한 환자들에 대해 신속히 중증도 분류를 하여야 하고, 긴급도에 따라 응급처치를 제공하여야 하지만, 대부분의 사례에서는 구조된 순서대로 병원에 이송하기에 급급하여 초기 중증도 분류가 이루어지지 않았으며, 긴급한 정도에 따라 적정병원으로 이송하지 못하였다. 그리고 현장응급의료소 운영을 위해서는 보건소와 DMAT의 참여가 필수적이나, 보건소는 소방처럼 연중 24 h 대기하는 조직이 아니어서 심야시간대에 SNS를 확인하지 못하는 경우 주요 인력을 신속하게 소집·파견하는 것이 취약하고, 재난현장의 지리적 특성이나 날씨, 주변 환경 요소에 따라 현장응급의료소를 설치하는 데 일정 시간이 소요되기 때문에 재난상황을 신속하게 전파하는 것이 무엇보다 중요하다.

3. 조사설계

3.1 설문조사 목적

사례분석의 결과에서 보듯이 선착 구급대의 임시응급의료소 설치 및 보건소와 DMAT의 유기적인 협력체계는 매우 중요하다. 이에 119구급대원을 대상으로 현장응급의료소 운영 및 선착 구급대 임무 수행에 대하여 겪었던 문제

점 등을 파악하여, 향후 다수사상자 효과적 구급대응에 대한 개선방안을 제시하는 데 그 목적이 있다.

3.2. 설문 대상 및 수집 방법

본 연구는 다수사상자 재난현장에서 효과적 구급대응 방안을 연구하기 위해 5개 소방서 30개 구급대 구급대원 270명을 조사대상으로 하였다. 설문 조사방법은 인터넷 폼을 활용하였고, 조사대상에게 연구 목적 및 비밀보장 등의 내용을 설명하고, 개별적으로 자발적인 참여 의지에 따라 설문에 응답하였다. 설문 기간은 10일의 기간을 두었으며, 수집기간 동안 총 176명에게 응답받아 분석 대상으로 하였다.

3.3 설문 척도 및 분석방법

본 연구도구는 구조화된 설문지로 구성하였으며, 설문의 내용은 사례분석의 주요 시사점과 119구급대원을 대상으로 현장인터뷰 내용으로 구성하였다. 주요 설문내용은 설문 대상자의 일반사항 4문항, 선착 구급대 임무 수행 인식 4문항, 다수사상자 처리절차에 대한 인식 7문항, 중증도 분류표 활용에 관한 사항 3문항, 현장응급의료소 운영에 관한 사항 2문항, SNS를 활용한 다수사상자 대응에 관한 사항 4문항, 전자태그시스템 도입에 관한 3문항 등 총 27개 문항으로 구성되어 있으며, 수집된 자료는 빈도분석을 실시하였다.

4. 결과분석

4.1 일반적 특성

본 연구의 대상자는 구급대원으로 재직 중인 소방공무원 176명을 대상으로 하였으며, 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자 중 남자 128명(72.7%), 여자 48명(27.3%)이었으며, 나이는 30대가 108명(61.4%)으로 가장 높게 나타났다.

Table 1. Respondents' Demographic Background

Variables	Category	N	%	Total (%)
Gender	male	128	72.7	176(100)
	female	48	27.3	
Age	under 30	19	10.8	176(100)
	30-35 years old	58	33.0	
	36-40 years old	50	28.4	
	40+	49	27.8	
Qualification	First-class paramedic	108	61.4	176(100)
	nurse	50	28.4	
	Level 2 first aid technician	17	9.7	
	first aid training	1	0.6	
Education	high school graduate	7	4.0	176(100)
	college graduate	103	58.5	
	university graduate	61	34.7	
	graduate	5	2.8	
Total				176(100)

Table 2. First First Aid (EMT) Missions

Variables	Category	N	%	Total (%) Mean $\pm$ SD
First aid (EMT) mission recognition	very poor	2	1.2	176(100) 2.59 $\pm$.695
	insufficient	87	49.4	
	can do well	68	38.6	
	can do very well	19	10.8	
First responder (EMT) difficulties	walkie talkie	71	40.4	329(187) *Multiple responses
	lack of triage capability	51	29.0	
	uncontrolled outsiders	94	53.4	
	confusion and duplication of command system	113	64.2	
First responder (EMT) identification	very hard to find	10	5.7	176(100) 2.55 $\pm$.673
	hard to find	66	37.5	
	can be found	92	52.3	
	very good to find	8	4.5	
First responder (EMT) identification method	wearing a fluorescent vest	17	29.8	57(100)
	wear armband	16	28.0	
	wear different colored helmets	14	24.6	
	turn on the warning light only for the first responders	4	7.0	
	announce the location of first responders	3	5.3	
	etc	3	5.3	

다. 대상자의 보유자격은 1급 응급구조사 108명(61.4%), 간호사 50명(28.4%), 2급 응급구조사 17명(9.7%) 순이었으며, 대상자의 학력은 전문대학 졸업, 대학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학원 졸업 순이었다.

4.2 선착 구급대 임무 수행

재난현장에서 선착 구급대 임무 수행에 대한 인식결과는 Table 2와 같다. 우선 재난현장에서 중대한 역할을 하는 선착 구급대의 임무를 수행할 수 있겠는가에 대한 질문에 87명(49.4%)이 할 수 있다고 응답했고, 89명(50.6%)이 미흡하다고 응답했다.

선착구급대의 역할이 어려운 이유로는 지휘체계 혼선 및 중복 113명(64.2%), 통제되지 않은 외부인 94명(53.4%), 무전혼선 71명(40.4%), 중증도 분류 역량 부족 51명(29.0%)이었다. 재난현장에서 선착구급대를 쉽게 찾을 수 있냐는 질문에 100명(56.8%)이 찾을 수 있다고 응답했고, 76명(43.2%)이 찾기 어렵다고 응답했다. 재난현장에서 다수의 인원 및 차량이 출동하는 경우 선착 구급대(임시 응급의료 반장)를 쉽게 찾을 수 있는 방안에 대한 주관식 질문에는 57명이 방안을 기술하였고, 형광색 조끼 착용 17명(29.8%), 완장착용 16명(28.0%), 다른 색깔의 헬멧착용 14명(24.6%), 선착구급대만 경광등 켜기 4명(7.0%), 상황실이나 선착 구급대에서 선착구급대 위치 알려주기 3명(5.3%), 기타 3명(5.3%)으로 나타났다.

4.3 다수사상자 처리절차

재난현장에서 다수사상자 처리절차에 대한 인식 결과는

Table 3과 같다. 다수사상자 처리절차를 알고 있는지에 대한 질문에 170명(96.6%)이 알고 있다고 응답하여 구급대원 대부분이 처리절차에 대하여 인식하고 있는 것으로 나타났다. 최근 2년 이내 다수사상자 처리절차 관련 교육이수는 1회 69명(39.2%), 2회 64명(36.3%), 없음 23명(13.1%), 3회 이상 20명(11.4%) 순이었으며, 교육이수 방법은 소방서 자체 교육 103명(67.3%), 본부 주관 통합교육 64명(42.0%), 소방학교 21명(13.7%), 기타 14명(9.0%)이었다. 이수 받은 교육의 효과는 151명(85.8%)이 도움이 된다고 응답하였고, 25명(14.2%)은 도움이 되지 않는다고 응답했다.

다수사상자 대응 시 필요한 중증도 분류법을 알고 있는지에 대한 질문에 164명(93.2%)이 알고 있다고 응답하였으며, 다수사상자 현장에서 중증도 분류를 원활하게 수행하고 있는지에 대한 질문에는 92명(52.3%)이 잘하고 있다고 응답했다. 재난현장에서 중증도 분류가 미흡한 이유로는 초기대응 인원부족 43명(51.2%), 중증도 분류법은 알지만 기억혼동 31명(36.9%), 기타 7명(8.3%), 중증도 분류법을 모른다 3명(3.6%)이었다.

4.4 현장응급의료소 운영

재난현장에서 현장응급의료소 운영에 관한 사항은 Table 4와 같다. 보건소장 주도의 현장응급의료소 운영이 잘 이루어지고 있다고 생각하는지에 대한 질문에 136명(77.3%)이 잘 이루어지지 않고 있다고 응답하였으며, 그 이유로는 보건소장의 재난현장 도착지연 54명(39.7%), 실제적 합동 훈련부족 44명(32.4%), 정보공유 부족 29명(21.3%), 기타 9명(6.6%)순이었다.

Table 3. Procedures for Handling Multiple Casualties

Variables	Category	N	%	Total (%) Mean $\pm$ SD
Procedures for handling multiple casualties	no idea	2	1.1	176(100) 3.07 $\pm$.427
	not know	4	2.3	
	know	149	84.7	
	know very well	21	11.9	
Number of training completed	does not exist	23	13.1	176(100)
	1 time	69	39.2	
	Episode 2	64	36.3	
	3 or more times	20	11.4	
Education completion	fire Station training	103	67.3	202(132) * Multiple responses
	fire Department Training	64	42.0	
	fire school	21	13.7	
	etc	14	9.0	
The effect of education	no help at all	6	3.4	176(100) 2.93 $\pm$.591
	no help	19	10.8	
	helpful	132	75.0	
	very helpful	19	10.8	
Triage information	no idea	3	1.7	176(100) 2.98 $\pm$.433
	not know	9	5.1	
	know	152	86.4	
	know very well	12	6.8	
Triage	very poor	3	1.7	176(100) 2.98 $\pm$.433
	insufficient	81	46.0	
	doing well	85	48.3	
	doing very well	7	4.0	
Triage Inadequate	taxonomy unknown	3	3.6	84(100) 2.54 $\pm$.603
	taxonomy memory confusion	31	36.9	
	lack of responders	43	51.2	
	etc	7	8.3	

Table 4. On-site Emergency Medical Center Operation

Variables	Category	N	%	Total (%) Mean $\pm$ SD
On-site emergency medical center operation	not working at all	33	18.8	176(100) 2.05 $\pm$.669
	does not operate	103	58.5	
	well run	38	21.6	
	very well run	2	1.1	
Insufficient operation of on-site emergency medical center	Arrival delay	54	39.7	136(100)
	Lack of information sharing	29	21.3	
	Lack of practical joint training	44	32.4	
	etc	9	6.6	

4.5 중증도 분류표 활용

재난현장에서 중증도 분류표(중이) 활용에 관한 사항은 Table 5와 같다. 중증도 분류표(중이)는 151명(85.8%)이 사용경험이 있었으며, 122명(69.3%)이 사용시 어려운 점이 있다고 응답했고, 그 이유로는 비 또는 물 등에 젖음 63명(51.6%), 수기작성 35명(28.7%), 환자의 혈액 등으로 훼손 14명(11.5%), 기타 10명(8.2%) 순이었다.

4.6 SNS 활용한 다수사상자 대응

재난현장에서 SNS 활용한 다수사상자 대응에 관한 사항은 Table 6과 같다. 다수사상자에 대한 실시간 정보공유를 위하여 SNS 이용경험은 140명(79.5%)이 있다고 응답하였고, 다수사상자에 대한 실시간 정보공유를 위하여 재난현장에서 SNS 필요성은 129명(73.3%)이 필요하다고 응답했으며, 환자 이송현황 관리는 123명(69.9%)이 용이하다고 응답하였다. 하지만 SNS 활용한 다수사상자 대응시 문제점으로는 정보의

Table 5. Utilize Triage Tables (Paper)

Variables	Category	N	%	Total (%)
Utilize triage tables experience	have	151	85.8	176(100)
	none	25	14.2	
Utilize triage tables inconvenient to use	have	122	69.3	176(100)
	none	54	30.7	
Utilize triage tables Reason for inconvenience	wet from rain or water	63	51.6	122(100)
	Damaged by patient blood, etc.	14	11.5	
	handwriting	35	28.7	
	etc	10	8.2	

Table 6. Response to Multiple Casualties Using SNS

Variables	Category	N	%	Total (%) Mean ± SD
SNS usage experience	have	140	79.5	176(100)
	none	36	20.5	
The necessity of using SNS	Yes	129	73.3	176(100)
	No	47	26.7	
Convenience of transport status management	very not	11	6.3	176(100) 2.69 ± .680
	Not like that	42	23.8	
	Yes	112	63.6	
	it really is	11	6.3	
Inconvenience Improvements	Duplicate information	44	25.0	176(100)
	Disclosure	58	33.0	
	missing material	33	18.7	
	lots of information	41	23.3	

Table 7. Introduction of Electronic Tag System

Variables	Category	N	%	Total (%) Mean ± SD
Electronic tag system recognition	have no idea	42	23.9	176(100) 1.98 ± .712
	not know	99	56.2	
	Know	31	17.6	
	know very well	4	2.3	
Need to introduce electronic tag system	not needed at all	4	2.3	176(100) 2.87 ± .629
	not needed	35	19.9	
	necessary	116	65.9	
	very much needed	21	11.9	
Reasons for introducing an electronic tag system	Simplification of records	82	59.9	220(161) * Multiple responses
	Real-time information sharing	69	50.7	
	Clear statistics management	63	46.0	
	etc	6	4.4	

외부노출 58명(33.0%), 정보 중복입력 44명(25.0%), 정보 폭증 41명(23.3%), 자료 누락 33명(18.7%)으로 나타났다.

4.7. 전자태그시스템 도입

재난현장에서 신속하고 정확한 다수사상자 처리과정을 위하여 전자태그시스템 도입에 관한 사항은 Table 7과 같다. 전자태그시스템에 대해 알고 있는지에 대한 질문에 35명(19.9%)만이 알고 있다고 응답하였고, 전자태그시스템 도입의 필요성

에 대한 질문에 137명(77.8%)이 필요하다고 응답하였다. 전자태그시스템 도입이 필요한 이유로는 기록의 간소화 82명(59.9%), 실시간 필요 정보공유 69명(50.7%), 사상자에 대한 명확한 통계관리 63명(46.0%), 기타 6명(4.4%)으로 나타났다.

5. 결 론

본 연구는 재난에 대한 소방조직의 재난대응 체계 즉,

다수사상자 발생에 따른 구급대응에 관하여 심도있는 분석을 하였으며, 다수사상자 발생 시 효과적인 대응을 위해서 주요사례를 통해 문제점과 재난현장에서 활동경험이 있는 소방공무원을 대상으로 설문조사의 분석결과를 바탕으로 다수사상자 재난현장 구급대응을 위해 다음과 같은 정책적 제언을 제시한다.

첫째, 선착 구급대 임시응급의료소 운영능력을 강화하여야 한다. 임시응급의료소가 원활히 운영되기 위해서는 선착 구급대뿐만 아니라, 현장에 출동한 모든 구급대가 맡은 바 임무가 무엇인지 사전에 명확히 알고 있어야 한다⁽⁸⁾. 이를 위해 다수사상자 구급대응 매뉴얼을 제작·배포하여 선·후착 구급대의 임무를 명확히 부여함으로써 재난현장에서 탄력적으로 대응할 수 있는 체계를 구축하여야 한다.

둘째, 구급대원을 포함하여 모든 소방공무원의 중증도 분류 역량 강화를 위해 쉽고 편리한 중증도 분류 포켓북을 제작·배포하고 실전 같은 재난현장 구급대응 교육·훈련을 실시하여야 한다. 중증도 분류는 구급대원만 할 수 있는 것이 아니며, 재난현장에서 활동하는 모든 소방공무원도 쉽고 빠르게 할 수 있어야 하며, 평소에 자주 학습을 하지 않으면 현장에서 적용하기는 매우 어렵다. 이를 위해 휴대가 간편하고, 일상생활 속에서도 편리하게 활용할 수 있는 중증도 분류 포켓북을 제작·배포함으로써 중증도 분류에 대한 막연한 두려움을 없애고 상시 학습을 통해 현장상황에서 활용할 수 있도록 하여야 하며, 포켓북은 구급대원뿐만 아니라, 구조대원을 포함한 모든 소방공무원이 활용할 수 있도록 하여야 한다.

셋째, 중증도 분류의 정확도를 높이고 효과적인 사상자 관리를 위해서 다수사상자 e-Triage 시스템 도입이 필요하다. e-Triage 시스템의 주된 목적은 다수사상자가 발생되었을 때 환자의 생존율을 높이고 신속한 사상자 현황 파악으로 정확한 재난지휘를 통해 재난 수습의 신속성을 기하기 위함이다⁽⁹⁾. 하지만, 긴박한 재난현장에서 정확한 응급환자 분류 및 사상자 현황 파악에 있어 많은 어려움에 대해 앞서 살펴보았다. 현재 종이 형태의 중증도 분류표 단점을 보완하고, 정확한 중증도 분류를 위해 충남·충북소방본부에서 도입·운영하고 있는 다수사상자 e-Triage 시스템 활용에 대한 적극적인 검토가 필요하다.

넷째, 보건소 및 DMAT의 신속한 현장출동을 위한 연락체계 개선과 기관평가 사항에 보건소 소방훈련 참여도를 포함하여 보건소장의 훈련 참여율을 높여야 한다. 신속한 상황전파가 이루어지지 않고 있어 현장출동도 늦어질 수밖에 없다. 이를 개선하기 위해 긴급구조통제단 가동 시에는 즉시 소방에서 보건소와 DMAT에 상황전파 및 출동을 알리는 시스템이 구축되어야 한다. 즉, 119종합상황실에서 안전센터로 출동지령을 내리는 것처럼 소방에서 보건소·DMAT에 즉시 출동상황을 알릴 수 있어야 한다⁽¹⁰⁾. 이를 위해 관계기관 간 시스템 구축에 대한 협의가 이루어 진다면 큰 어려움은 없을 것이다. 시스템이 구축된다면 보건소·

DMAT의 신속한 대응체계와 동시에 원활한 현장응급의료소 운영이 될 수 있을 것이다.

다섯째, 재난현장에서 논란의 소지가 있는 심정지 환자에 대한 중증도 분류기준 재정립이 필요하다^(11,12). 2013년 4월 15일 미국 매사추세츠주 보스턴에서 개최된 2013 보스턴 마라톤에서 결승선 직전에서 폭탄이 터져 관중들과 참가자 및 일반 시민들 등 다수의 인명피해(사망 3, 부상 179)가 발생하였다. 보스턴 마라톤 폭탄 테러에서 발생한 심정지 환자 처치 시행 여부와 관련하여, 사고 수습 후 미국 내에서도 논의가 진행된 바 있다. 이렇듯 재난현장에서 지침과 현장 사이에서 구급대원들에게 다수사상자가 발생한 현장 활동에 있어 혼란의 요소가 있는 ‘심정지 환자’는 소방의 분류법 상 ‘자연’환자로 분류되어 응급처치 우선순위에 벗어난다는 것이 현실이지만 만약 현장에서 응급처치 가능 인력이 있다면, 명백한 사망을 제외하고는 응급처치를 시행하는 방안을 고려할 필요가 있다.

References

1. J. Chae, "An Analysis of a Multi-organization Disaster Management Cooperation System: Focused on Foot-and-Mouth Disease Prevention Activities", Korean Public Administration Review, Vol. 46, No. 1, p. 53 (2012).
2. Y. S. Shin, "A study on System of Disaster Medical Response - Focused on Analysis of EMS Activity of Previous Step in the Hospital Regarding Incident Cases of Mass Casualty", Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 16 No. 3, pp. 143-150 (2016). <https://doi.org/10.9798/KOSHAM.2016.16.3.143>.
3. W. J. Petak, "Emergency Management: A Challenge for Public Administration", Public Administration Review, Vol. 45 (Special Issue), pp. 3-7 (1985).
4. J. O. Park, "Epidemiological characteristics and resource utilization of mass casualty incidents(MCI) and disaster in Korea", Epidemiological characteristics and resource utilization of mass casualty incidents (MCI) and disaster in Korea, PhD, The Graduate School of Ewha Womans University (2010).
5. J. G. Hong, "DMAT(Disaster Support Personnel at Medical Institutions) Operation Status, Problems, and Improvement Direction", Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association, Vol. 12, No. 4, pp. 41-46 (2015).
6. W. J. Goode and P. K. Hatt, "Methods in Social Research", Singapore: McGraw Hill International Editions (1981).
7. K. Namkoong, "Research Method for Public Administration", Bobmunsa, Seoul, pp. 144-155 (2010).
8. D. G. Park and Y. H. Kim, "Awareness of Temporary Field Emergency Medical Centers Operated by Paramedics on a First-Come-First-Served Basis in a Mass Casualty Disaster", Fire

- Science and Engineering, Vol. 35, No. 2, pp. 101-107 (2021).
<https://doi.org/10.7731/KIFSE.5144ce33>.
9. S. Y. Kim, G. Y. Kim, I. C. Hwang and D. S. Kim, "Research of IoT concept implemented severity classification system", Journal of the Society of Disaster Information, Vol. 14, No. 1, pp. 28-35 (2018). <https://doi.org/10.15683/kosdi.2018.03.31.28>.
 10. J. S. Ma, "Analysis of disaster medical response of disaster medical assistance teams and public health disaster response teams in incident case of mass casualty : a comparative analysis of medically underserved area and adequately served area", Master's Thesis, Gachon University Graduate School of Public Health (2019).
 11. J. W. Jeong, "Abuse of the Korean triage and acuity scale in the assessment of emergency medical facilities", Journal of the Korean society of emergency medicine, Vol. 30, No. 4, pp. 293-295 (2019).
 12. S. T. Han and J. H. Kim, "A Survey of 119 Paramedics about the Introduction of Severity Classifier in Disaster", Crisisonomy, Vol. 14, No. 11, pp. 59-71 (2018).