

[Research Paper]

예방소방행정과 대비소방행정이 대응소방행정에 미치는 영향

이원주 · 임재훈* · 문광민**†

대덕대학교 군사학부 교수, *충남대학교 행정학과 대학원생, **충남대학교 행정학과 교수

Effect of Preventive and Prepared Fire Administration on Response Fire Administration

Wonjoo Lee · Jae Hoon Lim* · Kwang Min Moon**†

Professor, Division of Military Science, Daeduk University,

*Graduate Student, Department of Public Administration, Chungnam National University,

**Professor, Department of Public Administration, Chungnam National University

(Received February 12, 2020; Revised February 23, 2020; Accepted February 27, 2020)

요 약

본 연구는 우리나라 소방조직에서 수행되는 예방소방행정과 대비소방행정이 대응소방행정에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 수행되었다. 이를 위하여 2008년부터 2018년까지 16개 광역자치단체에서 수행된 예방소방행정과 대비소방행정, 그리고 대응소방행정에 대한 패널자료를 이용하여 통계분석을 실시하였다. 독립변인으로 예방소방행정과 대비소방행정을 사용했으며, 종속변인으로 대응소방행정을 사용하였다. 예비소방행정의 하위 변인으로 특정소방대상물 현황분석, 다중이용업 현황분석, 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급, 소방특별조사를, 대비소방행정의 하위 변인으로 소방교육을, 대응소방행정의 하위 변인으로 화재진압출동에 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구결과는 소방행정의 효과성을 분석하는 연구에 기초자료로 사용될 수 있다.

ABSTRACT

This study aimed to provide an empirical analysis of the effect of preventive fire administration (PVFA) and prepared fire administration (PPFA) on response fire administration (RPFA) in fire service organizations in Korea. To this end, panel data was collected from 16 metropolitan councils from the period of 2008 to 2018 and statistically analyzed using PVFA, PPFA, and RPFA. The independent variables were PVFA and PPFA, while the dependent variable was RPFA. The analysis of the current situation of the specific target for firefighting (STFF), public use facilities, proof of completion of safety families for public use facilities, and special fire inspection were sub-variables of PVFA. Fire safety education (FSE) and the mobilization for fire suppression (MFS) were sub-variables of PPFA and RPFA, respectively. In the results, STFF and FSE had a significant positive influence on the MFS. This study will contribute to the basic research regarding the investigation of the effectivity of fire service organizations in Korea.

Keywords : Preventive fire administration, Prepared fire administration, Response fire administration, Fire service organization, Panel analysis

1. 서 론

한국전쟁 이후 우리나라의 경제는 공업을 기반으로 빠르게 성장을 하여왔다⁽¹⁾. 그 결과 2018년 기준 국내총생산(GDP)은 세계 12위를, 1인당 국민총소득(GNI) 순위는 세계

30위를 기록하였다⁽²⁾. 산업화와 경제성장에 따른 삶의 터전은 농촌사회에서 도시사회로 변화되었다. 건물은 고층화가 진행되었고 인구밀집도는 증가하였다. 산업의 첨단화, 건물의 고층화, 인구밀집의 증가 등으로 인해 화재를 포함한 안전사고는 대형화·복잡화로 양상이 변화되었다. 더하여

† Corresponding Author, E-Mail: mkm95@cnu.ac.kr. TEL: +82-42-821-5846, FAX: +82-42-821-8905

© 2020 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

예측하기 어려운 재난이 일어나 많은 인명 및 재산피해가 발생하기 시작했다³⁾.

정부는 변화된 재난에 적극적으로 대응하고자 2004년 6월 「재난 및 안전관리 기본법」⁴⁾(이하 재난안전법)을 제정하였다. 재난안전법에서 재난은 국민의 생명, 신체, 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 정의하고 있으며, 그 분류를 자연재난과 사회재난으로 나누고 있다. 자연재난은 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사, 조류 대발생, 조수, 화산활동, 소행성, 유성체 등 자연우주물체의 추락, 충돌, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 의미한다. 사회재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함한다), 화생방사고, 환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 대동령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계(이하 “국가기반체계”라 한다)의 마비, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병의 확산, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따른 미세먼지 등으로 인한 피해를 의미한다. 한편, 재난안전법에서 재난관리는 재난의 예방, 대비, 대응, 복구를 위하여 하는 모든 활동으로 정의한다. 학계에서는 이를 재난관리 4단계 또는 재난관리의 생애주기(Life cycle)로 부르기도 한다.

재난과 관계된 여러 정부 조직 중 소방조직은 일반적으로 화재를 포함한 재난현장을 일선에서 대응하는 조직으로 알려져 있다^{5,6)}. 하지만 사실 소방조직은 재난에 대한 예방, 대비, 대응, 복구 활동 모두에 대한 행정행위를 하고 있으며, 재난관리 4단계와 연관하여 설명할 수 있다⁷⁾. 재난관리에서 예방(Mitigation 또는 Prevention) 활동은 위험과 관련해 재난의 부작용에 대한 완화활동을 의미한다. 예방활동의 예로는 각종 시설의 재난유형과 취약요인 분석, 재난 기준 검토·정비, 관련 제도 개선, 재난 관련 전문인력 확충 및 교육, 강화된 재난 기준 적용 등이 있다. 일선 소방서에서 이루어지는 예방행정(이하 예방소방행정)으로는 건축허가동의, 소방대상물(특정소방대상물, 다중이용업, 대형화재취약대상, 위험물제조소 등)의 현황분석, 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급, 소방특별조사 등이 있다.

재난관리에서 대비(Preparedness) 활동은 재난 및 재해로 인해 피해를 대비하기 위한 재난 훈련과 국민들의 인식을 향상시킬 수 있는 활동을 의미한다. 대비활동의 예로는 재난정보 공유, 대피계획·교육·훈련, 대응물자·장비 사전 비축 및 관리, 관련기관 협조체계 구축, 민간참여 활성화 등이 있다. 일선 소방서에서 이루어지는 대비행정(이하 대비소방행정)으로는 소방훈련, 소방교육, 소방체험 등이 있다.

재난관리에서 대응(Response)활동은 응급상황이나 재난이 일어난 후 그 피해를 최소화하기 위한 활동이다. 이 활동에서는 인명 피해자들에게 필요한 부분들을 제공하게 된다. 대응활동의 예로는 재난현장 정보공유, 초동조치 시행,

현장 지휘소 설치·운영, 일원화된 지휘체계유지 등이 있다. 일선 소방서에서 이루어지는 대응행정(이하 대응소방행정)으로는 재난 현장에서의 화재진압, 구조 활동, 구급 활동, 긴급구조통제단 설치 및 운영 등이 있다.

재난관리에서 복구(Recovery) 활동은 재난 전의 정상적인 상태로 회복하기 위한 활동이다. 이는 재난이 진행 중일 때 이루어지는 인명구조, 재산보호 등 긴급 대응활동은 재난상황의 종료와 함께 복구단계로 전환된다. 복구활동은 단기적, 임시적인 응급복구와 장기적인 상태로 회복하기 위한 활동으로 나뉜다. 단기적인 응급복구는 이재민들이 최소한의 생활을 영위해 나갈 수 있도록 하는 식량, 식수, 비상구호품 등의 지원을 의미한다. 항구적인 복구는 재해 지구의 재개발계획과 도시계획 등의 과정을 거쳐 원상을 회복시키거나, 장차 재난에 내구성을 갖도록 개량 복구하는 것을 의미한다. 일선 소방서에서 이루어지는 복구행정(이하 복구소방행정)은 주로 단기적 활동으로 자연재해에 따른 급수·배수 및 제설 등 지원활동, 화재, 재난·재해로 인한 피해복구 지원활동 등이 있다.

재난관리 4단계는 독립적으로 움직이지 않고 서로 영향을 미치는 것으로 알려져 있다^{8,9)}. 소방조직에서 이루어지는 예방, 대비, 대응, 복구 행정 역시 독립적으로 움직이지 않고 서로 영향을 미칠 것이다. 즉, 예방소방행정과 대비소방행정이 잘 되어 있다면, 화재를 포함한 재난 발생을 차단하거나 재난 발생 후 대응소방행정에서 그 피해를 효율적으로 감소시킬 수 있을 것이다.

소방행정에 대한 선행연구는 다양한 목적과 주제로 다루어져 왔다. 수많은 소방행정에 대한 선행연구 중에 예방소방행정, 대비소방행정, 그리고 대응소방행정과 밀접하게 연관된 선행연구는 다음과 같다. 예방소방행정과 관련된 선행연구로, Ku (2019)¹⁰⁾는 소방활동관점에서 공동주택이 가진 문제점을 지적하고, 이를 위한 공동주택의 화재안전성능 평가방안을 제시하였다. 평가방안으로는 공동주택의 화재취약 요인을 안전시스템, 소방시설, 건축물 안전, 일반 안전 분야로 도출하고, 각 분야에 따라 평가요소들을 제시하였다. 더하여 6개의 국내외 공동주택 화재안전성능 인증제도 현황을 비교 분석하여 국내외 인증제도의 특성을 분석하였다. 분석결과, 인증제도의 5개의 융합적 추진방향 및 4개 평가분야별 22개 평가항목들을 도출하였으며, 이를 기반으로 3개의 공동주택 화재안전성능 인증제도의 융합적 도입 방안을 제시하였다. Lee 등(2002)¹¹⁾은 ‘건축허가 동의 및 사용승인 동의 등’의 현황을 파악하고, 규제자집단, 피규제집단, 전문가집단을 대상으로 행정 규제에 대한 인식을 조사하였다. 더하여 행정 규제에 대한 규제 순응(인정과 준수)을 체계적으로 분석하여 소방규제에 대한 제고방안을 제시하였다. Kim (2004)¹²⁾은 우리나라 예방소방행정의 문제점을 분석적으로 파악하고 재해석을 토대로 자율예방소방체계의 개념적 틀을 제시하였다. 자율예방소방체계 틀에 입각하여 제시한 문제점의 해결 방향은 정보의 제공(비규

제대안의 확대), 시장기능의 활성화(정부주도 자원배분의 탈피), 소방력의 합리적 재분배(외부성의 치유책으로서의 합리적 자원배분) 등을 제시하였다. 해외 연구로는 소방수요를 예측하는 선행연구들이 있으며, Heo⁽¹³⁾는 이를 요약 정리하여 발표하였다. 연구자들의 대부분은 화재발생을 종속 변수로 사용하고, 인구와 건물 관련 변수를 독립변수로 사용하여 상관관계가 있음을 밝히고 있다. 더하여 독립변수의 변화에 따라 화재발생, 화재비율 등을 예측하고 있다. 대표적으로 Chandler는 영국 런던에서 발생한 화재를 대상으로 실시한 연구에서 거주자 직업, 인구밀도, 주택 편의시설, 어린이 가정교육, 인종(흑인과 인도인)이 화재와 유의적인 상관관계가 있다는 것을 밝혔다. 화재발생률의 비교를 통해 거주자의 사회경제적 지위, 직업이 화재와 관련이 있고 ‘주민이 오랫동안 서로 의지하고 도우며 사는 밀착된 공동체에서 화재 발생률이 낮다’는 결론을 얻었다.

대비소방행정과 관련된 선행연구로, Song 등(2014)⁽¹⁴⁾은 화재진압 교육훈련시설에 대해 국제 통용기준인 NFPA 및 미국, 유럽 및 일본의 소방교육훈련시설 설치기준 현황 및 설치기준과 비교연구를 통하여 국내 소방 교육훈련시설 설치기준의 필요성 및 내용에 관한 기초자료를 제시하였다. 향후 추진될 화재진압 교육훈련시설의 설치기준은 국제기준과 동등수준의 성능을 담보하는 내용으로 구성하되, 구체적인 훈련목적 및 구조물 최소요구사항을 규정하여야 하며, 이는 훈련 간 훈련생과 교관의 안전을 최우선적으로 고려하여 결정되어야 한다고 정책방향을 제시하였다. Kim 등(2018)⁽¹⁵⁾은 IoT센서 기반의 무각본소방훈련 평가시스템을 개발하였다. 저자는 무각본소방훈련은 계획된 시나리오 없이 훈련을 진행하면서 정량화된 훈련결과를 실시간으로 도출할 수 있어 현재의 훈련수준을 객관화시킬 수 있다는 것을 장점으로 제시하였다. 그러나 무각본소방훈련은 평가시스템이 체계적으로 갖추어 져야 훈련성고를 측정할 수 있다는 것을 강조하였으며, 이를 위해서 미 국토안보부(United states department of homeland security, DHS)에서 제시한 ‘국토안보 훈련 및 평가프로그램’(Homeland security exercise and evaluation program, HSEEP)의 5단계 훈련과정(기획, 설계, 수행, 평가, 개선계획)에 기반한 IoT센서를 이용한 훈련평가시스템을 개발하였다. Chae와 Woo (2013)⁽¹⁶⁾은 초고층 건물의 효과적인 화재진압 전술 개발을 위하여 고층 건물의 개념과 특성을 국내·외 문헌연구를 통해 살펴보고, 초고층 건물의 국내·외 화재사례를 분석하였다. 이를 통하여 시민 참여 방안 확대, 첨단장비 활용 화재진압 기법 개발, 화재현장에 화재진압대원의 접근성 향상, 규제 및 규정 정비, 재난 유관기관의 협력, 화재진압전술에 대한 연구개발 등의 정책적 제언을 제시하였다. Clarke와 Ottoson (1996)⁽¹⁷⁾은 효과적인 화재예방을 위해서는 화재로 인한 사망에 이르게 하는 공통의 유형을 분석하여 화재사망 시나리오를 개발하여야 한다고 제안했다. 여기에는 기존의 방법보다 전체론적 접근(Holistic approach)이 필요한데 손실유형, 점유형태,

발화시간, 발화원인, 화재확대 요인, 직접적인 피해원인(연기, 불꽃, 열) 등 여섯 가지 변수가 반영되어야 한다고 주장하였다. 그 결과로 약 1,000여개의 가능한 화재사망 시나리오가 산출되었는데, 이들 변수분석을 통해 14가지의 시나리오를 통해 미국에서의 화재사망의 2/3를 설명할 수 있다고 하였다.

대응소방행정과 관련된 선행연구로, Lee (2018)⁽¹⁸⁾은 제천 스포츠센터 화재의 다수 사상자 발생 원인을 소방 초기 대응과 관리적 측면을 중심으로 분석하였다. 초기대응 측면은 119신고 지연, 2층 세신사 비상구로 피난유도를 하지 않음, 1층과 3층 비상계단쪽 방화문 개방 상태 유지, 3층 주계단실 쪽 방화문 닫지 않음, 비상방송을 하지 않음으로 분석하였다. 관리적인 측면은 1층의 스프링클러설비 알람 벨트 폐쇄, 소방펌프 제어반에서 기동 정지 위치에 놓음, 주차장 반자 안 누수 및 누전 방치, 2층 여탕의 휴게실 피난구유도등이 가려져 있고 비상구에 물건이 적치됨, 2층 자동문의 조작버튼 불량상태로 방치, 형식적인 소방안전관리, 소방시설 부실한 자체점검, 방화셔터와 배연창 미작동으로 분석하였다. Lee 등(2016)⁽¹⁹⁾은 응급구조학과 학생들이 서울, 대전, 충남 및 세종지역의 소방서에서 4주간의 실습으로 구급차 동승실습으로 구축된 구급활동일지를 바탕으로 응급환자의 지역별 특성을 파악하고, 지역 간의 출동 거리와 현장도착시간 간에 관계를 분석하였다. 연구결과, 호흡수, 산호포화도, 환자평가 중 맥박은 모든 지역에서 80%이상을 실시하고 있었다. 중증도 분류에 있어서는 대전이 응급으로 표시한 경우가 가장 많았으나 환자에 대한 응급처치는 모든 지역에서 단순한 기본적인 처치가 대부분이었다. 신고부터 현장까지 도착하는 시간은 서울이 평균 5 min 40 s (± 2 min 25 s)로 가장 빨랐고 충남세종은 10 min 이상 걸리는 경우도 35.7%에서 나타났다. 주된 신고 이유는 서울과 대전에서는 질병이었고, 충남은 손상의 비율이 높은 것으로 나타났다. Dunn (1999)⁽²⁰⁾은 소방차 1대에 3명 또는 4명을 탑승하게 하고 작업시간을 비교한 결과 복잡한 업무는 불가피하게 4명 이상의 탑승원을 필요로 하며, 어떤 경우에도 4명이 탑승한 경우가 모든 작업을 짧은 시간에 완수한다는 것을 발견했다. 더하여 고층화재 사례 중 95% 정도는 정면공격전략에 의해 진압된다고 하였다. 이외에도 본 연구에서는 소개하지 못하였지만 예방소방행정, 대비소방행정 그리고 대응소방행정에 대한 선행연구들은 다수 존재한다^(21,22).

예방소방행정, 대비소방행정 그리고 대응소방행정의 상호 관련성이 존재하며, 예방소방행정과 대비소방행정의 향상은 대응소방행정에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 알려져 있다^(8,9,13,22). 그럼에도 불구하고 우리나라 선행연구들은 재난관리 4단계 중 개별적 단계만을 대상으로 탐색하는데 그치고 있으며, 단계 간 관련성이 실제로 존재하는지, 존재한다면 양태 내지 크기는 어느 정도인지 등을 실증적으로 분석하는데까지는 나아가지 못하고 있는 실정이다. 이러

한 문제 인식 때문에, 본 연구에서는 선행연구에서 다루지 않았던 예방소방행정, 대비소방행정 그리고 대응소방행정을 거시적 관점에서 탐색하고 예방소방행정과 대비소방행정이 대응소방행정에 미치는 영향을 분석하려 한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상 및 방법

본 연구의 연구대상은 2008년부터 2018년까지 우리나라 16개 광역자치단체에서 이루어지는 예방소방행정, 대비소방행정, 그리고 대응소방행정으로 한정하였다. 그리고 학술논문, 참고서적, 관계법령, 소방청 간행물 등을 이용한 질적 연구방법과 2차 자료를 통계분석 처리하여 해석하는 양적 연구방법을 병행하여 사용하였다. 통계의 사용된 자료는 2008년부터 2018년까지 소방청 간행물인 ‘예방소방행정통계’와 ‘소방행정자료 및 통계’에 발표된 자료를 발취하여 사용하였다. 간행물이 발표되지 않았거나 간행물에 포함되지 않은 일부 자료는 소방청 내부자료를 이용하였다. 자료 분석은 Stata 14.0 프로그램을 사용하여 통계분석을 실시했으며, 기술통계분석, 상관분석, 합동 회귀분석, 고정효과모형 기반 회귀분석, 임의효과모형 기반 회귀분석 등을 실시하였다.

2.2 변인 선정 및 조작적 정의

독립변인은 예방소방행정과 대비소방행정을 사용하였으며, 종속변인은 대응소방행정을 사용하였다. 예방소방행정의 하위 변인으로는 특정소방대상물, 다중이용업, 다중이용업 안전시설 완비증명 발급, 소방특별조사를 사용하였다. 대비소방행정의 하위 변인으로는 소방교육을 사용하였다. 대응소방행정의 하위변인으로는 화재진압출동을 사용하였다.

2.2.1 예방소방행정

본 논문에서 사용되는 예방소방행정은 소방조직이 위험과 관련하여 화재를 포함한 재난과 안전사고의 부작용에 대한 완화 활동으로 정의하고 사용하였다. 일선 소방서에서 이루어지는 예방소방행정으로는 건축허가 동의, 특정소방대상물 현황분석, 다중이용업 현황분석, 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급, 소방특별조사, 고층건축물의 현황분석, 소방안전관리자 선임, 화재경계지구 설정 등이 있다. 이 중 건축허가 동의, 고층건축물의 현황분석, 소방안전관리자 선임, 화재경계지구 설정 등은 패널 데이터 확보 어려움과 종속변인으로 설정된 화재진압출동과의 관계에서 직접적 영향에 대한 논리적 빈약으로 변인에서 제외했다. 선정된 변인의 조작적 정의는 다음과 같다.

특정소방대상물이란 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」⁽²³⁾(이하 소방시설법) 제5조에 의해 대통령령에서 정하는 소방시설을 설치하여야 하는 소방

대상물로 정의할 수 있으며, 그 대상을 30종으로 분류하고 있다. 소방시설법⁽²³⁾ 제9조에서는 특정소방대상물의 관계인이 대통령령으로 정하는 바에 따라 특정소방대상물의 규모·용도 및 수용 인원 등을 고려하여 갖추어야 하는 소방시설을 소방청장이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리하여야 한다고 명시하고 있다. 하지만 이 정의는 예방소방행정으로서의 학술적 의미를 충분히 포함하고 있지 못하고 있어, 단어에 대한 범위 한정과 재정의가 필요하였다. 그러므로 본 연구에서는 법규의 내용과 맥락 그리고 입법 취지를 종합하여 고려하여, 특정소방대상물을 불특정 다수인이 이용하는 건물 및 시설로 화재시 다수의 인명피해 발생이 우려되는 곳으로 정의하고 사용하였다. 특정소방대상물 현황분석은 특정소방대상물의 위치, 구조, 특징 등의 정보 수집 및 분석을 통하여 화재를 포함한 재난 및 안전사고 발생 시 소방조직의 소방대응활동을 효율적으로 가능하게 하여 인적·물적 피해를 감소시키기 위한 완화활동으로 정의한다.

다중이용업은 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」⁽²⁴⁾(이하 다중이용소법) 제2조에 의해 불특정 다수인이 이용하는 영업 중 화재시 다수의 인명피해 발생이 우려되는 대상으로 대통령령이 정하는 영업소로 정의한다. 특정소방대상물과 비교하면, 다중이용업은 영업소에 초점을 두고 있으며, 특정소방대상물은 건물 또는 시설에 초점을 두고 있다. 다중이용업의 범위는 동법 시행령⁽²⁵⁾ 제2조에 명시하고 있으며 크게 12가지 목으로 나뉘어져 있다. 다중이용업 현황분석은 다중이용업소의 위치, 구조, 특징 등의 정보 수집 및 분석을 통하여 화재를 포함한 재난 및 안전사고 발생 시 소방조직의 소방대응활동을 효율적으로 가능하게 하여 인적·물적 피해를 감소시키기 위한 완화활동으로 정의하고 사용한다.

다중이용업 안전시설 완비증명은 다중이용업소에 소방시설 등이 화재안전기준에 적합하게 설치된 경우 그 사실을 소방본부장 또는 소방서장이 인증하는 제도로 정의하고 사용하였다. 다중이용업 안전시설 완비증명은 다중이용소법⁽²⁴⁾ 제9조 제1항에 근거하고 있으며, 구체적으로 다중이용업의 관계인이 대통령령이 정하는 소방시설 등 및 영업장 내부 피난통로 그 밖의 안전시설을 행정안전부령이 따라 설치·유지하여야 한다고 명시하고 있다. 다중이용업에 설치하는 소방시설은 크게 소방시설과 그 밖의 시설로 나눌 수 있다. 소방시설은 소화설비(소화기, 자동화산소화장치, 간이스프링클러설비), 비상벨설비 또는 자동화재탐지설비, 피난설비(피난기구, 피난유도선, 유도등, 유도표지, 비상조명, 휴대용비상조명 등)가 있으며, 그 밖의 시설은 비상구, 영업장 내부 피난통로, 창문, 영상음향차단장치, 보일러실과 영업장 사이의 방화구획이 있다.

소방특별조사는 화재 발생우려가 높거나 최근 대형화재 발생과 유사한 대상 또는 건축물 내에 다중이용업소, 숙박시설이나 노유자시설 등이 있는 대상에 대하여 소방안전관

리에 대한 사항을 점검하는 것으로 정의하고 사용하였다. 소방특별조사는 소방시설법⁽²³⁾ 제4조에 근거를 두고 있으며, 조사권자는 소방청장, 소방본부장 또는 소방서장이다. 소방특별조사대상의 선정은 소방방재청장, 소방본부장 또는 소방서장은 객관적이고 공정한 기준에 따라 소방특별조사의 대상을 선정하여야 하며, 필요하면 ‘소방특별조사 대상 선정 위원회’를 구성하여 소방특별조사의 대상을 선정할 수 있다. 소방특별조사대상은 화재 발생 우려가 높거나 최근 대형화재 발생한 것과 유사한 대상 또는 건축물 내에 다중이용업소, 숙박시설이나 노유자시설 등이 있는 것을 대상을 선정한다. 소방특별조사는 관계인에게 필요한 보고를 하도록 하거나 자료제출의 명령하거나 소방대상물의 위치·구조·설비 또는 관리의 상황을 조사하거나 소방대상물의 위치, 구조, 설비 또는 관리의 상황에 대하여 관계인에게 질문하는 방법을 사용한다. 조사내용은 소방안전관리업무 수행에 관한 사항, 소방계획서의 이행에 관한 사항, 자체점검 및 정기적 점검 등에 관한 사항, 「소방기본법」 제12조에 따른 화재의 예방조치에 관한 사항, 「소방기본법」 제15조에 따른 불을 사용하는 설비 등의 관리와 특수가연물, 저장·취급에 관한 사항, 다중이용업소의 안전관리에 관한 사항, 위험물 제조소 등의 안전관리에 관한 사항 등에 대한 항목을 조사한다. 소방특별조사요원은 소방기술사, 소방시설관리사 자격을 취득한 자, 소방설비(산업)기사 자격을 취득한 자, 위험물기능장, 위험물산업기사 또는 위험물기능사 자격을 취득한 자, 「국가기술자격법」에 의한 건축, 전기, 기계, 가스와 관련된 자격을 취득한 자, 소방관련학과 졸업자, 소방학교 직무전문교육 중 예방업무 교육과정을 이수한 자를 대상으로 요원을 선발한다. 소방특별조사를 받은 대상물에 대해서는 점검결과에 따라 양호와 불량으로 나뉘고 불량에 대해서는 행정명령, 기관통보, 입건, 과태료 부과, 지도 등을 실시한다.

2.2.2 대비소방행정

본 논문에서 사용되는 대비소방행정은 소방조직이 비상대응, 복구, 재할 등을 위한 대비를 통하여 효율적으로 화재를 포함한 재난과 안전사고에 대한 부작용을 최소화하는 것으로 정의하고 사용하였다⁽⁷⁾. 대비소방행정에서는 현재의 재난관리 능력을 측정하여 대응능력을 강화하거나, 적절한 능력을 유지하고 관리하는 과정으로 발생 가능성이 높은 재난에 대비해 대응계획 수립과 대응조직의 훈련 등이 이루어진다. 일선 소방서에서 이루어지는 대비행정으로는 소방훈련, 소방교육, 소방체험, 재난대응 안전한국훈련 등이 있다. 이 중 소방훈련, 소방체험, 재난대응 안전한국훈련 등은 패널 데이터 확보 어려움과 종속변인으로 설정된 대응소방행정과의 관계에서 직접적 영향에 대한 논리적 빈약으로 변인에서 제외했다.

소방교육은 화재를 진압하거나 예방하는 데 필요한 기본적인 지식이나 기술 등을 가르치는 것을 의미한다. 그러

나 이 정의는 소방공무원을 대상으로 실시하는 직무교육, 소방대상물의 관계인을 대상으로 실시하는 직무교육, 일반인을 대상으로 실시하는 소방안전교육, 민관 협동 소방훈련 등 교육 대상자와 교육 내용에 따라 그 의미 범위가 매우 넓다. 그러므로 논문의 맥락적 이해와 논리의 전개를 위해, 대비소방행정의 소방교육은 소방조직이 소방대상물의 관계인 또는 소방대상물에 상시 근무하거나 거주하는 자에게 소화·통보·피난 등의 소방훈련과 소방안전관리상 필요한 교육으로 정의하고 사용하였다. 이 경우 피난훈련은 소방대상물에 출입하는 자를 안전한 장소로 대피시키고 유도하는 훈련을 포함해야 한다. 더하여 소방교육의 종류는 특정소방대상물 관계인 소방교육, 다중이용업 관계인 소방교육, 공공기관 소방교육, 소방안전체험관을 통한 소방교육, 소방서에서 자체적으로 실시하는 소방교육, 외부기관의 요청에 의해 소방서에서 실시하는 소방교육 등이 있다. 이 중 패널 데이터 확보가 가능한 특정소방대상물 관계인과 다중이용업 관계인에 대한 소방교육의 하위 변인으로 선정하였다. 특정소방대상물 관계인과 다중이용업 관계인에 대한 소방교육은 소방시설법⁽²³⁾ 제22조에 근거를 두고 있다. 특정소방대상물 관계인과 다중이용업 관계인에 대한 소방교육은 다수인이 많이 출입하거나 석유화학공장 등 화재발생시 많은 재산 피해와 인명피해가 우려되는 소방대상물에 상시 근무 또는 거주하는 사람에 대한 정기적인 훈련을 포함한 각종 교육을 통하여 화재발생시 피해를 최소화하기 위한 제도이다. 소방훈련대상은 소방시설법⁽²³⁾ 제26조에 의해 소방안전관리대상물중 상시 근무·거주하는 인원이 10인 이하인 특정소방대상물을 제외한다. 숙박시설의 경우 상시 근무하는 인원을 의미한다. 소방훈련 및 교육내용은 소화·통보·피난 등의 훈련, 소방안전관리상 필요한 교육, 피난훈련에는 대상물에 출입하는 자를 안전한 장소로 대피시키고 유도하는 훈련을 포함한다. 훈련횟수 및 방법은 연 1회 이상이며, 소방서장이 화재예방을 위하여 필요하다고 인정하여 요청하는 경우 2회의 범위 안에서 추가로 실시 가능하다. 소방기관과 합동훈련은 특급 및 1급 소방안전관리대상물에 대하여 실시하며, 훈련 및 교육준비는 관계인은 소방훈련 및 교육에 필요한 장비 및 교재 등 준비해야 한다. 관계인은 소방훈련과 교육을 실시한 때에 그 실시결과를 소방훈련·교육실시결과기록부에 기재하고 2년간 보관하여야 한다.

2.2.3 대응소방행정

본 논문에서 사용되는 대응소방행정은 소방조직이 화재를 포함한 재난과 안전사고가 발생하였을 때 화재진압, 구급, 구급활동을 통하여 인적·물적 피해를 최소화하기 위한 활동으로 정의하고 사용하였다⁽⁷⁾. 대응소방행정은 예방소방행정 및 대비소방행정과는 다르게 실제로 화재를 포함한 재난과 안전사고가 발생한 이후에 진행된다. 대응소방행정에서는 화재 및 안전사고의 대응계획 시행, 화재진압

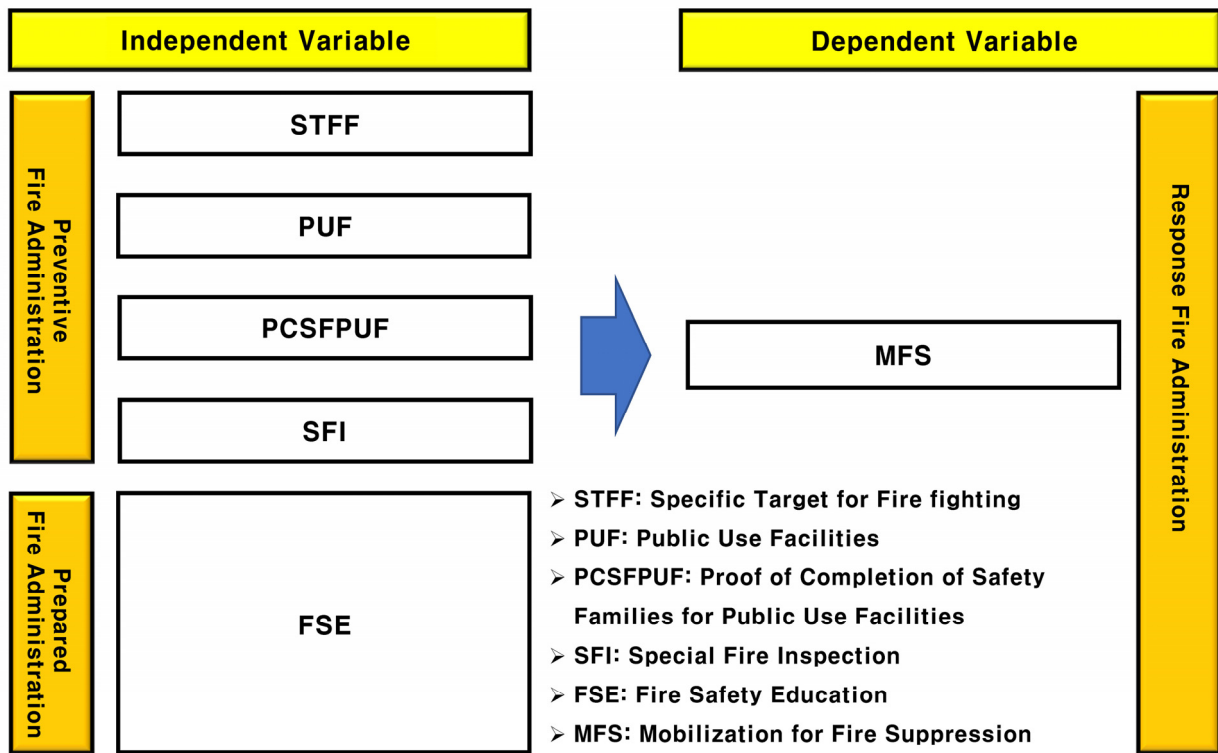


Figure 1. Research model.

긴급대응과 수습, 인명구조 구난활동 전개, 환자의 후송 등이 실행된다. 만약 특정 지역에 화재 또는 재난이 당해지역의 소방력으로 감당할 수 없는 규모이거나, 특수한 성격의 화재 또는 재난이 있어 타 지역의 소방력 도움이 필요하면 상호지원체제가 작동된다. 이를 소방기본법²⁶⁾에서는 소방업무의 응원이라 정의한다. 소방응원은 재해나 기타 비상시 행정관청의 기능만으로는 행정목적 달성을 할 수 없을 때 당해 관청의 요청에 의하여 타 관청이 자기의 기능의 일부 또는 전부를 동원하여 이를 응원하는 행정응원의 일종이다. 현재의 소방업무의 책임은 광역자치단체인 시·도지사에게 있으며 당해 시·도의 구역에 그 영향을 미친다. 따라서 소방기본법은 상호 이웃한 소방 본부장 또는 소방서장이 응원 요청하는 경우를 대비하여 협정사항·대상지역·소요 경비 등에 대하여 미리 규약으로 정하도록 하고 있다. 한편, 전통적으로 소방조직은 대응소방행정으로 화재진압이 주요 업무였으나, 사회구조 및 자연환경의 변화로 인해 다양한 인적 및 자연재난이 증가하면서 우리나라는 1983년에 구급업무가, 1988년에 구조업무가 소방업무로 편입되었다⁷⁾.

2.3 연구모형 및 변인조작

선정된 변인을 사용하여 연구모형을 Figure 1과 같이 설정하였다. 독립변인은 특정소방대상물, 다중이용업, 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급, 소방특별조사, 소방교육이며, 종속변인은 화재진압출동이다. 종속변인을 화재진압출동으로 한정 한 이유는 독립변인으로 선택된 주요 변수들이

화재감소를 목적으로 하기 때문이다. 더하여 구조출동의 경우, 2012년부터 비응급 생활안전활동 서비스를 시작하였고, 통계수치에 반영되기 시작하였다. 여기서 생활안전활동이란 환자나 노약자가 없는 상황에서의 문 개방, 엘리베이터 개방, 동물구조 등을 말한다. 구급출동의 경우, 질병으로 인한 응급환자, 교통사고 응급환자 등을 위한 출동도 있어 독립변인과의 직접적 영향에 대한 논리적 빈약으로 대응소방행정의 변인에서 제외했다. 선택된 변인에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인을 통제하기 위해 인구수, 면적, 개소 등을 이용하여 변인을 조작하였다(Table 1). 설정된 연구모형을 기반으로 하는 회귀 방정식은 다음 식(1)과 같다.

$$y(MFS) = \alpha + \beta_1(STFF) + \beta_2(PUF) + \beta_3(PCSFPUF) + \beta_4(SFI) + \beta_5(FSE) + \epsilon_{it} \quad (1)$$

단, MFS는 화재진압출동, STFF는 특정소방대상물, PUF는 다중이용업, PCSFPUF는 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급, SFI는 소방특별조사, FSE는 소방교육을 의미한다. 또한 α 는 상수항을, $\beta_1 - \beta_5$ 는 독립변인의 계수를, ϵ 는 확률적으로 발생 가능한 오차항을 의미한다.

3. 연구결과

3.1 기초통계 및 상관분석

각 변인에 대하여 기초통계분석을 실시했으며, 그 결과

Table 1. Explanation of Variable

| Variable | Factor | Explanation | Manipulation of Variable |
|---|--|--|-----------------------------------|
| Dependent Variable | Mobilization for Fire Suppression (MFS) | No. of MFS | No. of MFS / Person |
| | Specific Target for Fire Fighting (STFF) | No. of STFF | No. of STFF / Person |
| Independent Variable | Public Use Facilities (PUF) | No. of PUF | No. of PUF / Person |
| | Proof of Completion of Safety Families for Public Use Facilities (PCSFPUF) | No. of PCSFPUF | No. of PCSFPUF / Area |
| | Special Fire Inspection (SFI) | No. of SFI by Plan Annual Events | No. of Inspection / No. of Target |
| | Fire Safety Education (FSE) | No. of Person in FSE related STFF / No. of MFS (A) | A+B |
| No. of Person in FSE related PUF / No. of PUF (B) | | | |

Table 2. Mean of Variables

N = 176

| Year | STFF | PUF | PCSFPUF | SFI | FSE | MFS |
|-------|---|---|--------------------------------|---|-----------------|---|
| 2008 | 1.89×10^{-2} | 3.57×10^{-3} | 9.38×10^{-1} | 2.64×10^{-1} | 6.90 | 1.12×10^{-3} |
| 2009 | 1.94×10^{-2} | 3.58×10^{-3} | 8.36×10^{-1} | 2.64×10^{-1} | 5.89 | 1.09×10^{-3} |
| 2010 | 1.96×10^{-2} | 3.66×10^{-3} | 1.04 | 1.67×10^{-1} | 4.47 | 9.50×10^{-4} |
| 2011 | 2.01×10^{-2} | 3.81×10^{-3} | 9.70×10^{-1} | 2.07×10^{-1} | 3.19 | 9.93×10^{-4} |
| 2012 | 2.06×10^{-2} | 3.75×10^{-3} | 8.08×10^{-1} | 9.17×10^{-2} | 2.31 | 9.60×10^{-4} |
| 2013 | 2.12×10^{-2} | 3.48×10^{-3} | 7.80×10^{-1} | 1.41×10^{-1} | 2.15 | 9.16×10^{-4} |
| 2014 | 2.92×10^{-2} | 3.50×10^{-3} | 8.61×10^{-1} | 8.91×10^{-1} | 2.23 | 9.08×10^{-4} |
| 2015 | 3.01×10^{-2} | 3.44×10^{-3} | 7.41×10^{-1} | 1.25×10^{-1} | 2.11 | 9.53×10^{-4} |
| 2016 | 3.09×10^{-2} | 3.46×10^{-3} | 7.81×10^{-1} | 1.26×10^{-1} | 2.02 | 9.07×10^{-4} |
| 2017 | 3.15×10^{-2} | 3.46×10^{-3} | 7.40×10^{-1} | 1.33×10^{-1} | 2.59 | 9.58×10^{-4} |
| 2018 | 3.27×10^{-2} | 3.45×10^{-3} | 7.04×10^{-1} | 1.61×10^{-1} | 2.89 | 8.99×10^{-4} |
| Total | $2.49 \times 10^{-2} \pm 1.11 \times 10^{-2}$ | $3.56 \times 10^{-3} \pm 6.64 \times 10^{-4}$ | $8.37 \times 10^{-1} \pm 1.56$ | $2.34 \times 10^{-1} \pm 2.37 \times 10^{-1}$ | 3.34 ± 3.08 | $9.69 \times 10^{-4} \pm 2.94 \times 10^{-4}$ |

는 Table 2와 같다. 11년(2008-2018년) 동안 특정소방대상물(STFF)은 $2.49 \times 10^{-2} \pm 1.11 \times 10^{-2}$ 개소/명, 다중이용업(PUF)은 $3.56 \times 10^{-3} \pm 6.64 \times 10^{-4}$ 개소/명, 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급(PCSFPUF)은 $8.37 \times 10^{-1} \pm 1.56$ 건수/면적, 소방특별조사(SFI)는 $2.34 \times 10^{-1} \pm 2.37 \times 10^{-1}$ 인원/개소, 소방교육(FSE)은 3.34 ± 3.08 개소/명 그리고 화재진압출동(MFS)은 $9.69 \times 10^{-4} \pm 2.94 \times 10^{-4}$ 건/명의 평균을 보였다.

특정소방대상물은 해당 기간 동안 지속적으로 증가하여, 2008년도에 비해 2018년에는 약 1.78배 증가하였다. 특정소방대상물은 불특정 다수인이 이용하는 건물 및 시설로 화재가 발생하였을 때 다수의 인명피해 발생이 우려되는 곳이므로, 특정소방대상물이 늘어난다는 것은 화재를 포함한 재난에 대해 위험도가 높아진다는 것으로 해석할 수 있다.

소방교육은 2008년부터 2012년까지 지속적으로 감소하다가 2013부터 2018년까지는 큰 폭의 변화가 없는 것으로 나타났다. 2012년에 비해 2018년까지 약 3.2배 감소한 것

로 나타났다. 소방교육이 지속적으로 감소하는 데는 다양하고 복합적인 원인이 있을 것이다. 변화 원인에는 교육과정의 변화, 사이버교육과정의 도입, 교육대상자의 변화 등이 있을 것이다. 한편, 소방시설법에 의하면 특정소방대상물의 관계인과 소방안전관리자는 그 장소에 상시 근무하거나 거주하는 사람에게 소방훈련과 소방안전관리에 필요한 교육을 연 1회 이상 실시해야 한다⁽²³⁾.

화재진압출동은 2008년부터 2018년까지 지속적으로 감소하고 있는 것으로 나타났다. 2018년에 비해 2018년까지 약 1.36배 감소한 것으로 나타났다. 이는 경제사회의 발전과 함께 안전사고에 대한 인식의 변화, 안전에 대한 욕구 증가, 화재 저감을 위한 소방기술의 발전 등 때문이라 추론된다.

변인 간의 상관관계 분석을 실시했으며, 그 결과는 Table 3과 같다. 특정소방대상물-화재진압출동은 양의 상관관계를 보였으며, 다중이용업소 안전시설 등 완비증명 발급-화재

Table 3. Correlation of Variables

N = 176

| Variables | STFF | PUF | PCSFPUF | SFI | FSE | MFS |
|-----------|-----------|---------|-----------|-------|-------|-----|
| STFF | 1 | | | | | |
| PUF | -0.199** | 1 | | | | |
| PCSFPUF | -0.339*** | 0.231** | 1 | | | |
| SFI | 0.030 | -0.040 | -0.064 | 1 | | |
| FSE | -0.134* | 0.045 | 0.162** | 0.041 | 1 | |
| MFS | 0.336*** | 0.014 | -0.506*** | 0.053 | 0.100 | 1 |

* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Table 4. Results for Panel OLS

| Variables | Model for OLS | | |
|--------------------|---|---|--|
| | pooled OLS | OLS-RE | OLS-FE |
| STFF | $5.97 \times 10^{-3***}$ (1.75×10^{-3}) | -1.85×10^{-3} (1.22×10^{-3}) | $-2.32 \times 10^{-3*}$ (1.22×10^{-3}) |
| PUF | $7.36 \times 10^{-2**}$ (2.84×10^{-2}) | 4.29×10^{-2} (2.94×10^{-2}) | 4.37×10^{-2} (3.04×10^{-2}) |
| PCSFPUF | $-9.40 \times 10^{-5***}$ (1.27×10^{-5}) | $-5.90 \times 10^{-5***}$ (2.21×10^{-5}) | -2.38×10^{-5} (2.78×10^{-5}) |
| SFI | 1.59×10^{-5} (7.70×10^{-5}) | -3.38×10^{-5} (3.83×10^{-5}) | -3.65×10^{-5} (3.74×10^{-5}) |
| FSE | $1.95 \times 10^{-5**}$ (6.02×10^{-6}) | $1.51 \times 10^{-5***}$ (3.24×10^{-6}) | $1.44 \times 10^{-5***}$ (3.18×10^{-6}) |
| MFS | 5.68×10^{-4} (1.20×10^{-4}) | $1.29e \times 10^{-4}$ (1.29×10^{-4}) | 8.52×10^{-4} (1.24×10^{-4}) |
| R ² | 0.3522 | 0.1784 | 0.1877 |
| F-test | 18.49*** | - | 39.74*** |
| Wald chi2 | - | 37.71*** | - |
| Breusch-Pagan Test | 130.42*** | - | - |
| Hausman Test | - | - | 12.08*** |

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

진압출동 음의 상관관계를 보였다. 이들은 모두 p-value가 < 0.05 이하에서 유의한 것으로 나타났다. 한편, 다중이용업소-화재출동, 소방특별조사-화재진압출동, 소방특별조사-구급출동은 양의 상관관계를 보였지만 통계적으로 유의하지는 않은 것으로 나타났다. Rea과 Parker(2005)⁽²⁷⁾의 선행 연구는 Pearson 상관계수가 0.2~0.4는 보통의 양의 상관관계, 0.4~0.6은 비교적 강한 양의 상관관계, 0.6~0.8은 강한 양의 상관관계, 그리고 0.8~1.0은 매우 강한 양의 상관관계로 보았다.

3.2 패널회귀분석

예방소방행정과 대비소방행정이 대응소방행정에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 패널회귀분석을 실시하였다. 패널회귀분석은 고정계수(Constant coefficient)모형의 합동회귀분석(Pooled ordinary least squares, pooled OLS)을 측정했으며, 변동계수(Varying coefficient)모형의 고정계수모형 중 고정효과(Fixed effect)모형(OLS-FE)과 임의효과(Random effect)모형(OLS-RE)을 측정했다. 패널회귀분석을 실시하기

전에 이분산성과 다중공선성을 Breusch-Pagan 검정과 Variance inflation factor (VIF) 분석을 통해서 확인했다. Breusch-Pagan검정 결과, Chi-Squared test (chi2)가 11.79, p-value 가 0.0006에서 이분산성이 없는 것을 확인했다. VIF 분석 값은 1.09로 나타나 다중공선성이 없는 것을 확인했다.

Table 4는 패널회귀모형 추정 결과이다. Pooled OLS는 데이터가 패널 구조라는 사실을 무시하고 회귀분석으로 추정하는 방법이고, OLS-RE는 패널 개체특성을 고려한 확률효과 모형이다⁽²⁸⁾. Pooled OLS와 OLS-RE 중 어떤 모형을 추정하는 것이 합리적인지 Breusch-Pagan의 Lagrangian Multiplier (LM) 검정을 통해 확인하였다. 그 결과 chi2는 130.42로 나타났다으며 p-value 값이 0.01보다 작게 나타났다. 따라서 Pooled OLS 모형 추정보다는 패널 개체특성을 고려한 OLS-RE를 추정해야 한다는 결론을 내릴 수 있었다.

한편, 패널 선형회귀모형은 식(2)와 같이 표현할 수 있는데, 확률효과로 볼 것인지 따라 추정방법이 달라진다. 패널 개체에 따라 상수항이 달라지는 모형으로 쓸 수도 있다.

$$y_{it} = (\alpha + u_i) + \beta x_{it} + e_{it} \quad (2)$$

OLS-FE에서는 상수항 $(\alpha + u_i)$ 를 패널 개체별로 고정되어 있는 모수로 해석한다. OLS-RE에서는 상수항 $(\alpha + u_i)$ 가 확률분포를 따르는 확률변인이 된다. 즉, $(\alpha + u_i) \sim N(\alpha, \sigma_u^2)$ 의 분포를 따르는 것으로 가정한다. OLS-FE와 OLS-RE 중 어느 것을 추정해야 하는지 확인하기 위해 위하여 Hausman Test를 실시하였다. 검정결과 chi2가 12.08이고, p-value 값이 0.0168로 0.05% 유의수준에서 귀무가설이 기각된다. 따라서 확률효과 모형보다는 고정효과 모형을 추정해야 한다는 결론을 얻을 수 있었다.

OLS-FE 결과를 살펴보면, 특정소방대상물은 p-value 0.1% 수준에서, 소방교육은 0.05% 수준에서 화재진압출동에 유의미한 양의 효과를 미치는 것으로 나타났다. 한편 나머지 변인들은 화재진압출동에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

특정소방대상물에 대한 분석결과를 살펴보면, 시간에 따라 특정소방대상물이 증가하면 화재진압출동이 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이를 바탕으로 시간에 따라 건축기준이 강화된 특정소방대상물이 증가한다는 것을 추론할 수 있다. 소방시설법이 2008년부터 2018년까지 15회 개정된 사실은 이를 뒷받침하는 증거 중 하나이다⁽²³⁾. 시간에 따라 특정소방대상물이 증가하므로 화재 위험도(Risk)가 증가한다는 것도 추론할 수 있다. 여기서 위험도(Risk)는 발생가능빈도 × 사고발생시의 강도(손실크기)를 의미하며, 단위면적당 소방대상물이 증가하므로 발생 가능 빈도가 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 한편, 건축물 또는 시설물에서 발생하는 화재의 원인은 크게 두 가지이다. 하나는 건물 시설의 노후화로 인해 발생하는 물적 요인이고, 다른 하나는 사람의 실수 또는 고의로 발생하는 인적 요인이다. 물적 요인의 예로는 노후 전기 시설의 합선 등이 있으며, 인적 요인의 예로는 실화 또는 방화 등이 있다. 화재발생요인 중 물적 요인이 감소한다면 화재발생빈도는 감소해야 한다. 그럼에도 불구하고, 패널회귀분석 결과에서 특정소방대상물이 증가하면 화재진압출동도 높아지는 것으로 나타나고 있는데, 이는 물적 요인과 인적 요인 중 인적 요인이 더 크게 작용하고 있는 것으로 추론된다.

소방교육에 대한 회귀분석 결과를 살펴보면, 시간에 따라 소방교육이 증가하면서 화재진압출동이 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 일반적인 소방교육의 내용은 화재 및 사고예방방법에 대한 교육과 화재 및 사고대처방법에 대한 교육으로 구성되어 있다. 화재 발생 후 사고대처방법에 대한 소방교육은 화재로 인해 발생하는 물적·인적 피해를 최소화하는 방법으로 작은 화재 및 안전사고라도 일단 사건이 발생하면 가장 먼저 소방서에 화재발생을 신고하도록 교육을 하고 있다. 그러므로 시간에 따라 소방교육이 증가하면서 화재진압출동도 같이 증가하고 있는 패널회귀분석 결과는 화재대처방법에 대한 소방교육의 효과라고 해석

할 수 있다. 한편, 화재 및 사고예방방법에 대한 교육은 안전사고를 발생하는 요인을 제거와 차단하고 화재로 인해 발생하는 물적·인적 피해를 최소화하기 위한 시설 점검 등으로 구성되어 있다. 그러므로 화재예방방법에 대한 교육 효과가 화재대처방법에 대한 효과보다 현저히 높다면 화재진압출동도 감소해야 한다. 이를 화재예방방법에 대한 교육 효과가 없다고는 해석할 수는 없다. 화재예방방법에 대한 교육 효과를 측정할 수 있는 기준대상이 없기 때문이다. 즉, 화재예방방법에 대한 교육효과가 있지만 효과가 작은 것인지, 아니면 효과 자체가 없는 것인지 판별할 수 있는 기준대상이 없기 때문이다.

다중이용업 현황분석, 다중이용업소 안전시설 등 완비증명 발급, 그리고 소방특별조사에 대한 회귀분석 결과를 살펴보면, 이 변인들은 모두 화재진압출동에 유의미한 양의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 하지만 다중이용업 현황분석은 회귀계수가 양의 값을 보이며, 다중이용업 안전시설 완비증명 발급과 소방특별조사는 회귀계수가 음의 값을 보인다. 다중이용업소의 회귀계수가 양의 값을 보이는 것은, 화재발생원인 중 인적요인 때문이라 추론된다. 특정소방대상물의 설명과 같이 시간에 따라 다중이용업소가 증가한다는 것은 강화된 법규가 적용된 소방대상물이 증가한다는 것을 의미하고, 화재발생 원인에서 물적 요인이 감소하는 것을 의미한다. 하지만 회귀계수가 양의 값을 보이므로 물적 요인의 감소보다 불특정 다수인에 의한 인적요인이 증가하여 화재발생 빈도가 높아지는 것으로 해석할 수 있다. 한편, 다중이용업 안전시설 완비증명 발급과 소방특별조사의 회귀계수가 음의 값을 나타내고 있는데, 이는 이와 반대되는 설명이 가능하다. 즉, 시간에 따라 강화된 법규가 적용된 소방대상물이 증가 또는 조사되어 화재발생요인에서 물적 요인이 감소하는 것을 의미한다. 두 가지 상반되는 원인 때문에 패널회귀분석 결과에서 유의미한 양의 영향을 미치지 않는 것으로 추론된다.

4. 결론 및 토의

본 연구는 거시적 관점에서 우리나라 소방조직의 예방소방행정과 대비소방행정이 대응소방행정에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 수행되었다. 이를 위해 2008년부터 2018년까지 우리나라 16개 광역자치단체에서 이루어진 예방소방행정(특정소방대상물 현황분석, 다중이용업 현황분석, 다중이용업 안전시설 완비 증명 발급, 소방특별조사), 대비소방행정(소방교육), 그리고 대응소방행정(화재진압출동)에 대한 패널자료를 이용하여 통계분석을 실시하였다. 분석결과, 특정소방대상물과 소방교육은 화재진압출동에 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구결과는 재난관리의 단계 간 관련성이 실제로 존재하는지, 존재한다면 양태 내지 크기는 어느 정도인지 등을 실증적으로 분석하였다는데 의의가 있으며, 소방행정의

효과성을 분석하는 연구에 기초자료로 사용될 수 있을 것이라 예상된다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 먼저 예방소방행정, 대비소방행정, 대응소방행정의 하위요인으로 선정된 요인들이 상위요인을 전체적으로 설명하지 못하는데 발생하는 일반화의 한계가 있다. 예를 들어, 일선 소방서에 이루어지고 있는 예방소방행정으로는 건축허가동의, 위험물제조소 현황분석, 대형화재취약대상 현황분석 등도 있지만 패널 데이터 확보 어려움과 종속변인으로 설정된 대응소방행정과의 관계에서 직접적 영향에 대한 논리적 빈약으로 변인에서 제외했기 때문에 예방소방행정을 전체적으로 설명하는데 한계가 있다. 더하여 연구결과를 일반화하여 소방행정의 효과성을 판단하는데도 한계가 있다. 예를 들어, 예방소방행정이 화재를 포함한 안전사고의 위험요소를 제거 또는 차단하는데 목적이 있지만 안전사고가 발생하였을 경우 피해를 감소시키는 데도 기여를 하고 있다. 그러므로 소방정책의 효과성을 분석함에 있어 해당되는 행정행위를 전체적으로 설명할 수 있는 측정도구 개발에 대한 연구와 이를 이용한 분석방법도 개발될 필요가 있다.

후 기

본 연구는 국토교통부 빅데이터 기반 항공안전관리 보안인증 기술 개발사업의 연구비 지원(20BDAS-C151636-02)에 의해 수행되었습니다.

References

1. Y. -S. Ko, "Growth of the Korean Economy and Role of Government: Past, Present and Future", Korea Development Institute all Rights Reserved, pp. 1-404 (2008).
2. International Monetary Fund, "Gross Domestic Product 2018", Retrieved from <https://www.imf.org> (2019).
3. Y. -C. Choi, "A Study on Types of Disasters Affecting City Safety", Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction, Vol. 35, No. 6 pp. 93-100 (2019).
4. Korea Ministry of Government Legislation, "Framework Act on the Management of Disasters and Safety", No. of Law 16666, Enforce a Law (2019).
5. C. Park, "An Analysis of the Importance in Fire-Stations' Works and Redesign by Disaster Management Steps", Journal of the Korean Society of Disaster Information, Vol. 10, No. 4, pp. 572-582 (2014).
6. S. A. Kown, S. -I. Ryu and J. E. Kim, "A Study on Efficient Operation of the Disaster Management Organization of Regional Local Governments in Korea-Analyzing the Organizational Structure of Disaster Management-", Crisisonomy, Vol. 12, No. 5, pp. 13-24 (2016).
7. J. J. Choi, "Introduction to Fire Science", Hyungseul Publishing, pp. 154-173 (2006).
8. J. E. Lee, G. J. Kim and S. -I. Ryu, "The Development Strategy for the Disaster Management System in the Future: Critical Infrastructure Crisis in the Turbulent Environment", Modern Society and Public Administration, Vol. 15, No. 3, pp. 53-83 (2005).
9. H. -W. Ahn and S. -I. Ryu, "Trends of Disaster Management Research", The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 7, No. 10, pp. 183-190 (2007).
10. J. -H. Ku, "A Study on Evaluation Plan of Fire Safety Performance for Public Building", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 10, No. 4, pp. 25-32 (2019).
11. S. -K. Lee, D. -M. Ha and T. -H. Kim, "A Study on Adaptability Inquire & Promotable Method for "A Construction Permit Consent & Use Admission Consent"", Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering, Vol. 16, No. 3, pp. 39-47 (2002).
12. T. Y. Kim, "Search for New Framework for Safety Regulations: with the Focus on Prevention Regulations of Fire-Fighting in Korea", Journal of Regulation Studies, Vol. 13, No. 2, pp. 126-154 (2004).
13. Y. -D. Heo, "The Research of the Development of Disaster Management System", Master's Thesis, Kangwon National University, pp. 3-49 (2010).
14. W. S. Song, S. H. Ham and M. O. Yoon, "A Study on the Necessity and Contents of the Installation Criteria of the Fire Suppression Education & Training Facilities", Fire Science and Engineering, Vol. 28 No. 3, pp. 62-71 (2014).
15. S. -I. Kim, J. W. Lim, J. -K. Kim and J. -W. Kim, "A Study on Evaluation System Development for Unexpected Scenarios Fire-Fighting Drill", Fire Science and Engineering, Vol. 32, No. 2, pp. 110-117 (2018).
16. J. Chae and S. C. Woo, "A Study on the Effective Fire Fighting Plan of the High-rise Building", Crisisonomy, Vol. 9, No. 1, pp. 1-23 (2013).
17. C. R. Jennings, "Urban Residential Fires: An Empirical Analysis of Building Stock and Socioeconomic Characteristics for Memphis, Tennessee", Ph.D. Dissertation, Cornell University, pp. 45-48 (1996).
18. E. P. Lee, "Analysis of the Causes of Casualties of Jecheon Sports Center Fire - Focus on an Initial Response and Management-", Fire Science and Engineering, Vol. 32, No. 5, pp. 57-66 (2018).
19. K. Y. Lee, J. -D. Moon and E. -S. Choi, "The Regional Characteristics of 119 Ambulance Dispatch, the Distance and Response Time to the Scene", Journal of the Korea Contents Associations, Vol. 61, No. 1, pp. 482-492 (2016).

20. V. Dunn, "Command and Control of Fire and Emergencies", Fire Engineering Publishing, p. 159 (1999).
21. Y. G. Ceun, J. H. Lee, S. -I. Ryu and M. K. Lee, "The Trends of Crisis and Emergency Management Research in Korea II- Focusing on the Field of Fire Administration -", Crisisonomy, Vol. 9 No. 10, pp. 53-68 (2013).
22. K. Y. Cho, "The Effect of Fire-fighting Budget on Fire Protection Service Efficiency - Focused on Street-Level Fire Stations in Gyeongsangnamdo-", Ph.D. Dissertation, Gyeongsang National University, pp. 1-128 (2011).
23. Korea Ministry of Government Legislation, "Act on Fire Prevention and Installation, Maintenance, and Safety Control of Fire-fighting System", No. of Law 15810, Enforce a Law (2019).
24. Korea Ministry of Government Legislation, "Special Act on Safety Control of Publicly Used Establishments", No. of Law 15809, Enforce a Law (2019).
25. Korea Ministry of Government Legislation, "Enforcement Decree of the Special Act on the Safety Control of Publicly Used Establishments", No. of Presidential decree 29674, Enforce a Law (2019).
26. Korea Ministry of Government Legislation, "Framework Act on Fire-fighting Services", No. of Law 15301, Enforce a Law (2018).
27. L. M. Rea and R. A. Parker, "Designing & Conducting Survey Research, A Comprehensive Guide (3rd edition)", San Francisco, CA: Jossey-Bass (2005).
28. I. -S. Min and P. S. Choi, "Panel Data Analysis Version 15", 2nd Edition, Jiphil Media, pp. 79-126 (2019).