

# 지역 유형별 화재 피해 특성변수 모델: 가설과 검증\*

강병기\*\* · 장은미\*\*\* · 최갑용\*\*\*\*

## Regional Characteristics Model to Explain Fire Damage Elements : Hypotheses and Verification\*

Byungki Kang\*\* · Eunmi Chang\*\*\* · Kapyong Choi\*\*\*\*

**요약**: 도시화와 산업화로 화재 빈도는 감소하나 화재로 인한 인명피해와 피해액이 늘어나는 추세를 보이고 있다. 그럼에도 불구하고 지자체 수준에서 지역의 화재안전에 대한 정책은 소방서에 의존하는 수준에 머물고 있다. 기존 화재 통계에 대한 연구는 대부분 기술적 통계에 의존하여 전체적인 경향성을 설명하는데 그치고 있는데 비해 본 연구는 화재의 피해를 화재로 인한 사망자수, 화재로 인한 부상자수, 화재로 인한 피해액을 종속변수로 하고 전국 222개 지자체에 대한, 5년간의 공적 통계를 활용하여, 15개의 변수를 4개의 요인으로 그룹화 한 후에 가설을 세우고 특별시 및 광역시 단위 소속의 구와 도 소속의 시와 도 소속의 군으로 그룹을 지어 헤도닉 분석법에 의해 회귀분석을 수행하고 그 결과를 도출하였다. 본 연구의 결과 화재피해를 설명하는 결정요인이 시·군·구의 수준 즉 지역 특성에 따라 다르다는 점을 확인하였으며, 이는 인구와 면적기준의 소방력 배치 원칙과 더불어 향후에 소방정책과 화재안전 활동에 가장 중요한 변수로 삼았던 원칙을 넘어 보다 유연한 기준을 마련할 필요가 있음을 밝혔으며, 특히 재난 약자의 수에 비례한 소방력 확충을 제안하였다.

**주요어**: 화재피해, 지역 특성, 헤도닉 분석, 가설과 검증

**Abstract**: The fire damage has been increased as the frequency of fire incidence decreases with increasing in death and economic loss. Local governments are dependent on the activities of fire-fighters with crude preparedness and prevention for fire incidence. Most of researches on fire safety have focused on descriptive statistics which show general trends in fire incidence and condition. Here we tried to make a mutual causal model for fire damage, to make three big hypotheses with laying three small hypotheses under each big hypothesis. Five years statistics from public domains in the form of hardcopy or softcopy were collected and fifteen independent variables were selected to explain the number of death, the number of fire incidence and the amount of economic loss from fire incidence. The significances of statistics are different among the regional characteristics. The hypotheses were partially rejected and the meanings of rejected factors will refresh the tentative prejudice. It is necessary to revise the principle that the number of population and size of area are regarded as the most important criteria to allocate resources for fire control and to have the criteria flexible with results of our research such as the number of the weak to fire disaster.

**Key Words**: fire damage, regional characteristics, hedonic analysis, hypotheses and verifications

## 1. 서론

### 1) 연구배경

우리나라의 경우 2013년 한해 동안 40,932건의 화재가 발생하였으며, 265명이 사망하였고, 그 피해액은 4,035억8천2백만 원에 달한다. 이와 같은 화재 발생 건수를 환산해 보면 하루에 평균 112건, 1시간에 평균 4.7건의 화재가 발생하는 것이

다. 이와 같은 잦은 화재는 국민의 생명과 재산에 손해를 끼치는 재해이므로 화재의 예방과 대응은 국민의 생명·신체 및 재산 보호를 위해 매우 중요하며, 화재 예방과 대응을 위한 소방 활동은 공공의 안녕 및 질서 유지와 복리증진에 기여하는 바가 매우 크다고 볼 수 있다.

우리나라의 경우 소방활동을 위해 전국적으로 200개의 소방서와 966개의 119안전센터를 설치하여 운영하고 있으며, 119지역대도 529개에 달한다

\* 본 연구는 국민안전처 소방안전사업(“NEMA-차세대-2013-41”)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.  
\*\* 국민대학교 초빙교수(reman2000@daum.net)  
\*\*\* (주)지인건설 대표이사, 서울시립대 겸임교수(emchang21@gmail.com)  
\*\*\*\* 국민안전처 중앙소방본부 장비항공과 주무관(ky6622@korea.kr)

(2014년 12월말 기준). 이들 관서에서 보유한 소방장비는 7,930대에 달하며 이중 주력 소방차는 5,687대이다. 이와 같은 소방관서와 소방장비의 배치는 모든 지역이 균일한 것이 아니라 지역별 특성에 따라 달리 배치되고 있다. 현행 소방력 배치와 관련된 규정 중 「지방소방기관 설치에 관한 규정」에서는 지역의 인구와 면적을 기준으로 소방기관(소방서, 119안전센터, 119지역대)을 설치하도록 정하고 있다. 예외적으로 화학단지, 공업단지, 주택단지, 문화단지 등 대형 화재의 위험이 있거나 소방 수요가 급증하는 경우에는 조정이 가능하도록 규정을 정하고 있으나 이들 단지의 규모 등에 대한 명확한 규정은 없다.

또한 다른 규정인 「소방력 기준에 관한 규칙」에서는 소방기관별 소방장비와 근무요원의 배치기준을 정하고 있다. 이 규칙의 내용을 보면 인구를 기준으로 소방력 배치량을 결정하고 있는 것을 알 수 있다. 이와 같은 소방력 배치 관련 규정을 볼 때 우리나라의 경우 유한한 소방력은 인구와 면적을 중심으로 배치되고 있는 것으로 판단할 수 있다.

2013년 말 현재 시군구 기초 지방자치단체는 228개에 달하며 읍면동 수는 3,448개에 달하는 것으로, 이와 같이 다양한 행정구역에 인구와 면적의 두가지 기준만을 활용하여 소방력을 배치하는 것을 소방력의 상대적 인 부족이나 낭비 등 문제를 야기할 가능성이 있다. 이런 문제 발생을 방지하기 위해서는 보다 다양한 지역별 차별성을 감안한 소방력 배치나 소방정책 수립이 필요할 것이다. 그러나 최근 화재 또는 소방과 관련된 연구들은 대부분 화재의 발생 원인이나 개별 소방대상물에 대한 연구를 중심으로 이루어지고 있으며, 화재 발생이나 피해에 대한 지역별 차별성을 연구하는 사례는 많지 않은 것으로 판단된다.

## 2) 연구목적

본 연구의 목적은 소방력 배치 등의 기준이 단순함에 따라 발생 가능한 문제를 해결하기 위하여, 화재발생건수나 화재사망자수, 화재피해액 등과 인과관계가 인정되는 지역 유형별 지역특성을 탐색하고자 한다. 여기서의 지역 유형이란 우리나라 행정구역의 구분 기준인 구, 시, 군의 세가지

유형을 의미한다. 이보다 구체적으로 과제의 목적을 표현하면 헤도닉 방법론을 통해 세가지 지역 유형별로 화재발생건수, 화재사망자수, 화재피해액과 인과관계가 인정되는 다양한 시군구 단위의 지역특성을 도출함으로써 향후 소방력 배치나 소방 관련 계획 수립 등 소방 관련 정책에 활용할 수 있는 기초자료를 작성하는 것이다.

## 3) 연구방법

본 연구는 구, 시, 군 지역 유형별 화재 피해와 인과관계가 인정되는 지역특성을 도출하기 위하여 수행되는 것이다. 따라서 다양한 선행연구를 통해 연구의 범위를 확정하고, 화재 피해인 화재발생건수, 화재사망자수, 화재피해액과 인과관계가 인정되는 지역특성 변수를 찾고, 이를 기반으로 연구 가설을 설정한다. 연구 가설의 입증에는 화재 피해와 인과관계 입증에 위해서는 종속변수와 독립변수 상호간의 인과관계 입증에 널리 활용되고 있는 헤도닉 모형을 활용한다. 헤도닉 모형에 활용되는 종속변수는 국가화재정보센터의 화재발생건수, 화재사망자수, 화재피해액 통계를 채용하며, 다양한 독립변수는 통계청 및 각종 정부부처에서 공표하고 있는 공적 통계를 채용한다. 수집된 통계를 활용하여 인과관계를 입증하여 가설을 검증하고, 가설 검증 결과를 활용하여 시사점과 결론을 도출한다.

## 2. 화재 및 화재피해 결정요인 관련 선행연구

### 1) 화재와 지역 특성

“화재”란 사람의 의도에 반하거나 고의에 의해 발생하는 연소 현상으로서 소화시설 등을 사용하여 소화할 필요가 있거나 또는 화학적인 폭발현상을 말한다.<sup>1)</sup> 연소는 빛과 열을 발생하는 산화현상이다. 이런 연소현상 중 사람의 의도에 반하거나 고의에 의해 발생한 것으로서 소화시설 등을 사용하여 소화할 필요성이 있는 것을 화재라고 한다.<sup>2)</sup> 국가화재정보센터에서(www.nfds.go.kr) 제공하는 정보는 인적 피해인 사망자수와 부상자수, 물질

표 1. 지역별 인구 10만명 당 화재 현황(2013년)

(단위: 건, 인, 백만원)

구분	화재발생건수	화재사망자수	화재피해액
특별시 광역시 소속 구	144.5	0.9	701.5
도 소속 시군구	212.4	1.6	3,028.0
전국	181.2	1.3	1,972.9

피해인 피해액과 소실면적 정보로 구분된다. 이 자료를 기반으로 하여 2013년의 시도별 화재 통계를 지역간 비교가 가능하도록 인구 10만명당 지표로 환산한 결과는 다음의 <표 1>과 같다. 표에서 보면 인구 10만명당 화재 발생 건수는 서울이나 부산 등 시 지역은 144.5건이나 도 지역은 212.4건에 달하여 차별화 되고 있으며, 화재 피해액은 광역시와 특별시 지역은 7억1백만원에 불과하나 도에 소속된 시군구 지역은 이보다 4배가 넘는 30억2천 8백만 원으로 지역별 편차가 매우 큰 것으로 나타났다.

한편 화재 발생 원인은 다양하나 크게 실화와 방화로 나뉜다. 실화는 사람의 부주의나 실수 또는 관리 소홀로 말미암아 발생하는 화재이며, 고의성이 전혀 없는 상태에서 발생하는 화재를 말한다. 반면에 방화는 사람이 고의로 불을 질러 건조물이나 물건을 소훼하는 행위 또는 그 자체의 화재를 말한다.<sup>3)</sup> 국가화재정보센터에 따르면 2013년도 발생 화재 40,932건 중 실화로 인한 화재는 35,085건으로 전체의 86%에 달하는 것으로 나타났다. 또한 실화 중 부주의로 인해 발생하는 화재는 19,011건으로 총 화재의 46%에 달하고 있다.

화재에 대한 대응 계획은 일반국민의 무관심 속에서 제한된 재정 지원 하에 수행되어지므로 제한된 예산을 효과적으로 활용하기 위해서는 현실의 사고에 대응되는 조치를 강구하여야 하며, 국민의 무관심을 극복하기 위해서는 발생 가능한 사고를 사전에 예측하는 것이 바람직하다. 화재의 위험성 평가 또는 위험성 분석이란 이와 같은 화재 대응 계획의 목적을 달성하기 위해 해당지역 주민들을 위협할 수 있는 화재 발생의 위험성에 관한 정보를 수집하고 예측하는 과정을 말하며, 대부분의 화재 관련 계획을 위한 위험성 평가 절차는 화재의 발생 가능성, 예상되는 피해의 규모, 화재에 대한 인명 및 재산의 취약성, 자원의 손실가능성 등

을 판단하는 과정이다. 이와 같은 위험성 판단은 화재 대응 활동의 우선순위를 제시하거나 예산을 확보하는데 유용한 자료가 될 수 있을 것이다. 화재의 위험성 평가는 개별 건물 등 화재대상물에 대해 개별적으로 실시될 수 있으나, 지역별로 자원을 배정하기 위해서는 지역별 평가도 함께 병행되는 것이 바람직하다. 지역별 화재의 위험성 평가는 화재 발생이나 피해를 결정하는 화재결정요인을 기준으로 이루어져야 하며, 이와 같은 지역별 화재결정요인은 다양한 지역특성 중 화재 발생이나 피해와 인과관계가 이루어지는 지역특성을 의미한다.

## 2) 선행연구 고찰

화재 발생이나 피해와 관련된 지역적 특성은 지역별 소방관서 등 소방력 배치를 위한 기준이 된다. 미국의 소방관서 배치에 활용되는 RAND모델<sup>4)</sup>에 따르면 소방력 재배치는 ① 출동소요시간, ② 관할면적, ③ 유효신고건수(출동건수), ④ 위험요인(hazard factor)을 기초로 하여 현재의 소방력을 가감하는 것이다.<sup>5)</sup> 미국의 보험협회(ISO; Insurance Service Office)는 단위 도시마다 화재 보험요율을 결정하기 위해 「화재진압능력등급판정기준(FSRS; Fire Suppression Rating Schedule)」을 정하고 있고, 이 기준에서는 각 건물 또는 일정구역의 건물들에 대하여 그 구조와 용도, 연소가능성 및 피난의 용이성 등에 기초하여 기본적인 소방 수요(Needed Fire Flow)를 판정한다.<sup>6)</sup> 또한 영국과 일본의 경우에는 면적, 대응시간, 인구, 인구밀도, 건물 수, 서비스 수준, 출동실태 등을 반영하여 소방력 배치를 수행하고 있는 것으로 나타났다.<sup>7)</sup>

최준호(2013)의 연구에 따르면 주거지화재의 주요 발화요인을 전기적 요인, 인간적 요인, 기계·화학적 요인의 세가지로 구분할 경우, 전체의 2/3

이상이 인간적 요인인 것으로 집계되었다.<sup>8)</sup> 이와 같은 현상으로 인해 화재나 재해 평가에 이용되는 취약성은 크게 사회적 취약성, 경제적 취약성을 포함해야 한다는 주장이 많다. 미국의 RVAT(Risk Vulnerability Assessment Tool) 시스템이나 유럽의 ESPON(The European Spatial Planning Observation Network) 프로젝트에서는 재해에 대한 취약성지표에 사회·경제적 취약성지표를 포함하고 있으며, 이에는 소득수준, 교육수준, 재해의존비율(총인구 대비 노약자 비율), 경작지 비율 등이 포함된다. 우리나라의 지역안전도 진단 전산시스템에서도 지역별 재난취약성은 인구지표, 재정력지수를 포함하고 있다. 인구지표는 지역별 인구밀도지수와 재난시 즉시 대피가 어려운 14세 이하 어린이 및 65세 이상 노인의 의존인구지수를 의미하며, 재정지표는 지역별 최근 3년간 평균 재정력지수를 의미한다.<sup>9)</sup> 이와 유사한 연구로 이상호(2011)는 도시 지역의 화재 발생 특성 중 인구·사회적 요인으로 인구밀도, 고령자인구비, 인구증가율, 인구순이동률, 이혼율을 채용하였으며, 경제적 요인으로는 재산세, 차량등록대수, 국민기초생활수급자비를 채용하였다.<sup>10)</sup>

또한 방화자에 대한 심리학적 특성을 연구한 Jackson(1994)의 연구에서는 방화범이 될 수 있는 위험 인자(risk factor)에 정신병리적 장애, 신경학적 장애, 내성적 성격, 극도로 불안정한 성격, 극심한 심리적 스트레스 등이 포함하고 있다. 이 중 스트레스는 수행의 질을 저하시킬 수 있다. 예를 들어, 강한 시간 압력을 받는 사람은 인지적 터널링(cognitive tunneling)에 빠질 수 있는데, 이때문에 다양한 정보를 수집하여 그것에 맞는 대안적 행동을 선택하는 대신 소수의 몇 가지 정보에만 집착하고, 이에 따라 실제 행하는 수행도 최상의 것이 되지 못할 수 있다(Driskel I & Salas, 1996).<sup>11)</sup>

물리적 측면에서의 지역특성과 관련된 연구에는 강영옥(2005)의 연구가 있다. 이 연구에서는 화재 위험 요인을 발화요인과 확산요인, 진화요인으로 구분하였다.<sup>12)</sup> 발화요인에 따른 발화위험도는 음식점 및 유흥음식점 등 대량의 화기·전열기구를 사용하는 건물이나 위험물처리시설의 등급지도를

함하여 작성하였다. 확산요인으로서 확산위험도는 위험물 밀집지역, 시장지역, 공장·창고 밀집지역 등 화재확산위험지역과 다중 이용장소와 노약인구 밀집지역을 피해확산 위험지역으로 구분하고 이들 두가지 위험지역의 내용을 종합하여 산출하였다. 진화위험도는 소방 활동 곤란지도와 구난 곤란지도를 합하여 구축하였고 이를 모두 종합하여 5등급으로 화재위험 정도를 구분하였다.

이와 관련하여 현행 「소방기본법」 제13조와 동법 시행령 제4조 제1항에서는 화재가 발생할 우려가 높거나 화재가 발생하는 경우 그로 인하여 피해가 클 것으로 예상되는 일정한 구역(화재경계지구)의 법적으로 지정하고 있다.<sup>13)</sup>

한편 우리나라의 경우 「119구조·구급에 관한 법률」 제8조에서는 국가에서는 위급상황에서 요구조자의 생명 등을 신속하고 안전하게 구조하는 업무를 수행하기 위하여 119구조대를 편성하여 운영하도록 의무화 하고 있다. 또한 「응급의료에 관한 법률」 제3조에서는 모든 국민은 성별, 나이, 민족, 종교, 사회적 신분 또는 경제적 사정 등을 이유로 차별받지 아니하고 응급의료를 받을 권리를 가진다고 선언하고 있으며, 동법 제13조에서는 국가 및 지방자치단체는 응급환자의 보호, 응급의료기관등의 지원 및 설치·운영, 응급의료종사자의 양성, 응급이송수단의 확보 등 응급의료를 제공하기 위한 시책을 마련하고 시행하도록 의무화 하고 있다.

이와 같은 선행연구와 법제도에서의 화재 위험과 관련된 요인들을 보면 우선 인적 요인으로서 인구, 인구밀도, 어린이 및 65세 이상 노인이 포함된다. 또한 주거지화재의 주요 발화요인은 2/3 이상이 인적 요인이며, 전체 화재 중 인간의 부주의로 인해 발생한 화재가 절반 정도인 점을 감안할 때 화재의 원인이 될 수 있는 정신적 장애나 스트레스 등 인적 요인도 포함될 수 있을 것이다. 경제적 요인으로는 재정력지수와 소득 수준, 재산세 등이 포함되며, 물리적 요인으로는 출동소요시간, 관할면적, 음식점 및 유흥음식점, 시장지역, 공장·창고, 소방시설, 소방출동로 등이 포함된다. 또한 화재와 관련된 제도적인 요인으로는 119구조대와 응급의료기관이 포함된다.

### 3. 연구 모형 및 방법론

#### 1) 연구 모형 및 연구 가설

본 연구는 화재 발생이나 피해와 인과성이 인정되는 지역별 특성, 즉 화재 결정요인을 도출하기 위한 것이므로, 본 연구를 위한 독립변수와 종속변수의 인과 관계를 나타내는 모형은 다음의 <그림 1>과 같다. 연구모형은 독립변수에 따른 종속변수의 인과관계를 표현하는 것이다. 즉 독립변수인 인적 요인과 경제적 요인, 물적 요인, 제도적 요인에 따라 종속변수인 화재 발생 건수나 화재 피해자 수, 화재 피해액이 결정된다는 것을 의미한다. 연구모형에서의 독립변수는 선행연구에서 도출된 각각의 요인이며, 종속변수는 국가화재정보센터를 통해 수집 가능한 화재 관련 통계값들이다.

이와 같은 연구모형에 따라 연구가설은 종속변수가 세가지이므로 종속변수에 따라 세가지 주된 가설을 설정할 수 있다. 또한 상기 <표 1>에서 본

것과 같이 지역의 종류에 따라 화재 발생건수나 피해 규모가 차별화 되므로 각 가설은 지역의 종류에 따른 세부가설로 구분될 수 있다. 본 연구에서는 지역의 종류를 행정구역의 구분인 구 지역(특별시와 광역시의 자치단체인 구), 시 지역, 군 지역의 세가지로 구분하기로 한다. 따라서 본 연구의 가설은 세가지 주된 가설과 아홉개의 하위 가설로 구성되며, 구체적인 가설의 내용은 다음과 같다.

제1가설 : 지역 특성에 따라 화재발생건수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제1-1가설 구 지역의 지역 특성에 따라 화재 발생건수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제1-2가설 시 지역의 지역 특성에 따라 화재 발생건수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제1-3가설 군 지역의 지역 특성에 따라 화재 발생건수에 영향을 미치는 결정요

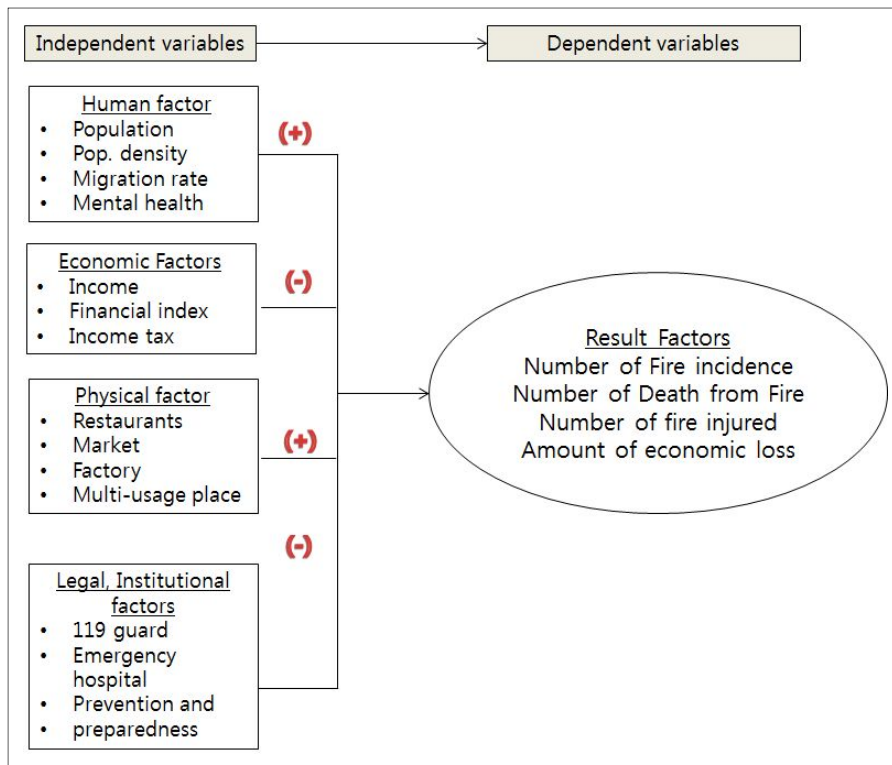


그림 1. 연구 모델과 변수

인은 다를 것이다.

제2가설: 지역 특성에 따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제2-1가설 구 지역의 지역 특성에 따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제2-2가설 시 지역의 지역 특성에 따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제2-3가설 군 지역의 지역 특성에 따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제3가설: 지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제3-1가설 구 지역의 지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제3-2가설 시 지역의 지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

제3-3가설 군 지역의 지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다.

본 연구에서는 설정된 연구 가설을 입증하기 위하여 독립변수와 종속변수의 인과관계를 규명하는 실증분석 방법론을 적용한다. 실증분석은 인과관계 입증에 널리 사용하는 헤도닉분석 방법론을 적용하며, 분석을 위해 활용하는 도구는 SPSS 18.0이다. 분석을 위해서는 독립변수와 종속변수에 해당하는 통계를 수집해야 한다. 종속변수에 활용하기 위한 통계는 2008년부터 2012년까지의 5년간 시군구별 화재발생건수, 화재사망자수, 화재피해액 통계이다. 기타 국가화재정보센터에서는 화재부상자수 통계도 함께 발표하고 있으나 이는 사망자수와 같은 인적 통계이므로 두가지 인적 통계 중 더욱 중요한 사망자수를 취하고 부상자수 통계는 제외하였다. 이상호(2011)는 도시지역 특성과 화재발생의 상관성을 규명하는 연구에서 도시지역별 화재발생 건수로는 인구규모에 따른 차이로 인하여 지역의 화재특성을 판단하기 어려우므로, 도시별로 인구 1만 명당 화재발생 건수를 파악하여 지역별 화재에 대한 특성을 분석하였다.<sup>14)</sup> 따라서 본 연구에서도 종속변수는 인구 만명당 화재발생건수, 화재사망자수, 화재피해액을 사용한다.

연구모형의 독립변수와 관련된 수집 가능한 공

2) 연구 방법론

표 2. 수집 통계 및 독립변수

구 분	통계선정 근거(사전 연구)	수집 통계	작성 변수
인적 요인	ISO	인구수	변수 작성의 모수로 사용
	RVAT, ESPON	유치원생수, 초등학생수, 65세 이상 노인수	만명당 재난약자수
	권기정(2008), 최준호(2013), 이상호(2011), Jackson(1994)	인구밀도, 우울감경험률, 스트레스인지율, 월간음주율	가공 없이 사용
	이상호(2011)	전입자수	만명당 전입자수
경제적 요인	RVAT, ESPON	재정자립도	가공 없이 사용
	이상호(2011)	재산세	만명당 재산세
물적 요인	RAND모델	산림면적	산림면적비율
	강영욱(2005),	음식점 및 주점업종사자수	만명당 음식점 및 주점업종사자수
	강영욱(2005)	제조업종사자수	만명당 제조업종사자수
제도적 요인	RVAT, ESPON	화재예방 교육을 받은 주민의 비율	가공 없이 사용
	RAND모델	소방공무원수	만명당 소방공무원수
	119구조·구급에 관한 법률	구급대원수	만명당 구급대원수
	응급의료에 관한 법률	의료기관수	만명당 의료기관수

적 통계를 모두 수집하였으며, 그 결과는 다음의 <표 2>와 같다. 이들 통계는 총 18개에 달하며 각 통계는 종속변수와 같이 2008년부터 5년간에 걸친 시군구별 통계이다. 이 중 인구수는 변수 작성의 모수에 사용하였으며 나머지 통계는 변수 작성에 활용하였다. 수집 통계 중 비율로 작성되어 지역 간 비교가 가능한 5개 통계는 가공 없이 독립변수로 사용하였으며, 나머지 11개 통계는 종속변수와 같이 인구 만명당 변수로 가공하였다. 다만 지역별 소방활동에서 출동거리에 영향을 미치는 산림면적 변수의 경우 지역별 인구 보다는 지역 면적과 관련성이 더 크므로 지역 면적에 대비하여 산림면적비율로 활용한다. 또한 유치원생수, 초등학교생수, 65세 이상 노인수의 3개 통계는 재난약자를 의미하므로 이를 합산하여 인구 만명당 재난약자수 변수로 작성하여 분석한다.

독립변수 중 만명당 구급대원수와 만명당 의료기관은 인적 피해에 관련된 변수이므로 화재사망자수에만 적용한다. 따라서 화재사망자수와 인과관계 입증에는 15개 변수가 모두 활용되나, 화재발생건수나 화재피해액과의 인과관계 입증에는 이들 2개 변수를 제외한 13개 변수가 활용된다.

#### 4. 가설 검증

##### 1) 화재발생건수 결정에 대한 가설 검증

종속변수인 만명당 화재발생건수와 13개 독립변수의 인과관계 분석을 위해서는 헤도닉모형의 세가지 모형(선형, 준로그, 이중로그)을 모두 적용한 결과 이중로그모형의 결정계수인 수정된  $R^2$  값이 가장 큰 것으로 나타났다. 따라서 만명당 화재발생건수에 대한 인과분석은 이중로그모형을 활용하였다.

이중로그모형을 활용하여 전국 모든 시군구 지역에 대한 회귀분석 결과 수정된  $R^2$ 은 .732로 비

교적 높으며, 유의확률 F 변화량은 .000(<0.05)인 것으로 나타나 회귀분석 결과는 유의하다고 볼 수 있다. 또한 구지역, 시지역, 군지역의 회귀분석 결과 역시 유의확률 F변화량은 모두 .000(<0.05)이므로 회귀분석 결과는 유의하다고 볼 수 있다. 군지역의 회귀분석 결과 수정된  $R^2$  값이 .270로 낮은 것으로 나타났으나, 본 연구는 각 독립변수의 유의성을 판단하기 위한 것이므로 분석 결과를 받아드릴 수 있을 것이다.

종속변수인 인구만명당 화재발생건수와 13개 독립변수와의 지역별 회귀분석 결과 계산된 비표준화계수는 다음의 <표 4>와 같다. 표에서 13개 독립변수의 비표준화계수를 상호 비교한 것은 비표준화계수는 독립변수와 종속변수 상호 간의 인과관계의 크기를 판단할 수 있는 지표이기 때문이다.<sup>15)</sup>

지역 구분 없이 전국 228개 시군구 지역의 변수를 분석한 결과에 따르면 만명 당 화재발생건수와 유의수준 95% 범위 안에서 인과관계가 인정되는 독립변수는 만명당 재난 약자수, 우울감 경험률, 스트레스 인지율, 인구밀도, 산림면적비율, 재정자립도, 만명당 음식점 및 주점업 종사자수, 만명당 제조업종사자수의 8개 변수인 것으로 나타났다. 또한 유의수준 90% 범위 안에서는 만명당 전입자수도 유의성이 인정되므로 총 9개의 변수의 인과관계가 입증되는 것이다.

다만, 월간음주율, 만명당 재산세, 화재예방 교육을 받은 주민의비율, 만명당 소방공무원수의 4개 독립변수는 유의성이 입증되지 못하였다. 이중 화재예방 교육을 받은 주민의 비율, 만명당 소방공무원수가 채택되지 않은 것은 시군구별 이들 통계 작성 기준이 다르기 때문인 것으로 나타났다.

한편 인과관계가 인정된 9개 변수의 종속변수(만명당 화재발생건수)와의 인과성의 크기(비표준화계수의 크기)를 비교해보면 만명당 재난약자수의 인과성이 가장 큰 것으로 나타났으며(.446), 만

표 3. 화재발생건수에 대한 회귀분석 결과

구 분	전국	구지역	시지역	군지역
수정된 $R^2$	.732	.752	.694	.270
유의확률 F 변화량	.000	.000	.000	.000

표 4. 화재발생건수에 대한 회귀분석 비표준화계수표

구 분	전국	구지역	시지역	군지역
만명당 재난약자수	.446**	.062	.738**	.385**
우울감경험률	.090**	.035	.153**	.110**
스트레스인지율	.070**	-.013	.070*	.136**
월간음주율	-.048	-.074	-.044	.068
만명당 전입자수	.048*	.158**	.087**	.094
인구밀도	-.109**	-.273**	-.015	-.171**
산림면적비율	.112**	.087**	.126**	-.096
재정자립도	-.067**	-.011	.120	.180
만명당 재산세	.156	-.210**	.250	.230
만명당 음식점및주점업종사자수	.074**	.258**	.206**	.076
만명당 제조업종사자수	.238**	.304**	.389**	.101*
화재예방교육을받은주민의비율	.119	.139	.137	.222
만명당 소방공무원수	.255	.385	.201	.250

주) 유의확률이 0.05이하인 독립변수는 \*\*, 유의확률이 0.10 이하인 독립변수는 \* 표시를 함

만명당 제조업종사자수의 계수 값은 절반 정도인 .283이고, 나머지 7개의 독립변수의 경우 .1 수준에 불과한 것으로 나타나 유의성이 입증된 변수 상호간에도 인과성의 크기는 다름을 알 수 있다. 이와 같은 분석 결과는 제1가설인 ‘지역 특성에 따라 화재발생건수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다’는 가설과 관계된 것으로, 13개 독립변수 중 9개 변수만 인과성이 입증되었으므로 제1가설은 부분채택된 것으로 볼 수 있다.

만명당 화재발생건수와 69개 구지역(특별시 및 광역시의 지방자치단체인 구를 의미함)의 지역특성 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 전입자수, 인구밀도, 산림면적비율, 만명당 재산세, 만명당 음식점 및 주점업 종사자수, 만명당 제조업종사자수의 6개 독립변수가 유의한 것으로 나타났다. 특히 전국 분석이나 시지역, 군지역 분석에서는 각각된 만명당 재산세가 채택된 것은 대도시 지역의 경우 거주 주민의 지역별 소득 편차가 시지역이나 군지역보다 심하기 때문인 것으로 판단된다.

한편 인과관계가 인정된 6개 변수의 종속변수와의 인과성 크기를 나타내는 비표준화계수를 비교해보면 만명당 제조업 종사자수가 가장 큰 것으로 나타났으며(.304), 그 다음으로 인구밀도(-.273), 만명당 음식점 및 주점업 종사자수(.258)의 순서인

것으로 나타나 변수간의 인과성의 크기는 크게 차별되지 않는 것으로 보인다.

이와 같은 분석은 제1-1가설인 ‘구 지역의 지역 특성에 따라 화재발생건수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다’에 대한 것이다. 분석 결과 총 13개의 독립변수 중 6개 변수가 채택되고 7개 변수가 기각되었으므로, 제1-1가설은 부분적으로만 검증된 것으로 봐야 한다.

만명당 화재발생건수와 73개 시 지역(도에 포함된 시지역)의 지역특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 재난약자수, 우울감 경험률, 만명당 전입자수, 산림면적비율, 만명당 음식점 및 주점업 종사자수, 만명당 제조업종사자수의 6개 독립변수는 유의수준 95% 범위에서 유의한 것으로 나타났으며, 스트레스인지율은 유의수준 90% 범위에서 유의한 것으로 나타났다.

한편 인과관계가 인정된 7개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 재난약자수가 가장 큰 것으로 나타났으며(.738), 그 다음으로 만명당 제조업종사자수(.389), 만명당 음식점및주점업종사자수(.206)의 순서인 것으로 나타나 변수간의 인과성의 크기는 어느 정도 차별되는 것으로 보인다. 이와 같은 분석은 제1-2가설인 ‘시 지역의 지역 특성에 따라 화재발생건수에 영향을 미치는 결정요



표 5. 화재사망자수에 대한 회귀분석 결과

구 분	전국	구지역	시지역	군지역
수정된 $R^2$	.515	.318	.332	.266
유의확률 F 변화량	.000	.000	.000	.000

인은 다를 것이다'와 관련이 있다. 분석 결과 총 13개의 독립변수 중 7개 변수가 채택되고 6개 변수가 기각되었으므로, 제1-2가설 역시 부분 채택된 것으로 봐야 한다.

만명당 화재발생건수와 86개 군지역의 지역특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 재난약자수, 우울감경험률, 스트레스인지율, 인구밀도의 4개 독립변수는 유의수준 95% 범위에서 유의한 것으로 나타났으며, 만명당 제조업종사자수는 유의수준 90% 범위에서 유의한 것으로 나타났다. 인과관계가 인정된 5개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 재난약자수가 가장 큰 것으로 나타났으며(.385)이며, 나머지 4개 변수는 0.1 정도의 수준이므로 변수간 상호 차별화 되는 것으로 나타났다.

이와 같은 분석은 제1-3가설인 '군 지역의 지역 특성에 따라 화재발생건수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다'와 관련이 있다. 분석 결과 총 13개의 독립변수 중 5개 변수가 채택되고 8개 변수가 기각되었으므로, 제1-3가설 역시 부분 채택된 것으로 봐야 한다.

## 2) 화재사망자수 결정에 대한 가설 검증

이중로그모형을 활용하여 총 15개의 독립변수와 인구 만명당 화재사망자수에 대한 회귀분석을 시행하였다. 전국 모든 시군구 지역에 대한 회귀분석 결과의 수정된  $R^2$ 은 .515이며, 유의확률 F 변화량은 .000(<0.05)이므로 회귀분석 결과는 유의하다고 볼 수 있다. 또한 구지역, 시지역, 군지역의 회귀분석 결과 역시 유의확률 F 변화량은 모두 .000(<0.05)이므로 회귀분석 결과는 유의하다고 볼 수 있다. 기타 구, 시, 군지역의 회귀분석 결과 수정된  $R^2$  값이 모두 0.3 이하로 낮은 것에 대한 것은 상기에서 검토한 것과 같이 별다른 문제를 찾을 수 없었다.

종속변수인 인구 만명당 화재사망자수와 15개 독립변수와의 회귀분석 결과 산출된 비표준화계수는 다음의 <표 6>과 같다.<sup>16)</sup> 전국 228개 시군구 지역의 지표를 분석한 결과에 따르면 만명당 화재사망자수와 유의수준 95% 범위 안에서 인과관계가 인정되는 독립변수는 만명당 재난약자수, 만명당 전입자수, 산림면적비율, 만명당 음식점 및 주점업 종사자수, 만명당 제조업종사자수, 만명당 의료기관수의 6개 변수인 것으로 나타났다. 한편 만명당 구급대원수가 기각된 것은 상기 화재예방 교육을 받은 주민의 비율이나 만명당 소방공무원수의 기각 원인과 같이 지역별 통계 작성 기준 뿐만 아니라 연도별로도 작성 기준이 상이했기 때문인 것으로 조사되었다.

인과관계가 인정된 6개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 재난약자수의 인과성이 .577로 가장 큰 것으로 나타났으며, 나머지 5개의 독립변수의 경우 그 인과성의 크기는 만명당 재난약자수의 절반 이하(.103~.219)에 불과한 것으로 나타났다. 이와 같은 분석 결과는 제2가설인 '지역 특성에 따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다'는 가설과 관계된 것으로, 15개 독립변수 중 6개 변수만 인과성이 입증되었으므로 제2가설은 부분채택된 것으로 볼 수 있다.

인구 만명당 화재사망자수와 69개 구지역의 지역특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 재난약자수, 만명당 음식점 및 주점업 종사자수, 만명당 제조업종사자수의 3개 독립변수만 유의수준 95% 범위 안에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 만명당 의료기관수는 유의수준 90% 범위 안에서 유의한 것으로 분석되었다. 지역의 경우 인과관계가 인정된 4개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 음식점 및 주점업 종사자수가 .573로 가장 큰 것으로 나타났으며, 나머지 3개의 독립변수의 경우에도 계수 값이 작지 않은 나타났다. 이와 같은 분석은 제2-1가설인 '구 지역의 지역 특성에

표 6. 화재사망자수에 대한 회귀분석 비표준화계수표

구 분	전국	구지역	시지역	군지역
만명당 재난약자수	.577**	.269**	.087	.167
우울감경험률	.047	-.087	.232**	.039
스트레스인지율	.012	.098	-.055	-.046
월간음주율	-.072	-.117	-.150	.159
만명당 전입자수	.127**	.038	.199**	.267**
인구밀도	.131	.181	.067	-.371**
산림면적비율	.103**	.096	.032	.053
재정자립도	-.074	-.173	-.339**	-.127
만명당 재산세	-.015	-.106	.094	-.274
만명당 음식점및주점업종사자수	.219**	.573**	.073	.201*
만명당 제조업종사자수	.138**	.155**	.190**	.092
화재예방교육을받은주민의비율	-.033	-.046	.022	-.138
만명당 소방공무원수	.229	.271	.248	.120
만명당 구급대원수	-.041	-.112	-.015	-.051
만명당 의료기관수	-.138**	-.240*	-.073	.023

주) 유의확률이 0.05이하인 독립변수는 \*\*, 유의확률이 0.10 이하인 독립변수는 \* 표시를 함

따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다'에 대한 것이다. 분석 결과 총 15개의 독립변수 중 4개 변수가 채택되고 11개 변수가 기각되었으므로, 제2-1가설 역시 부분 채택된 것으로 봐야 한다.

인구 만명당 화재사망자수와 73개 시지역의 지역특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 우울감경험률, 만명당 전입자수, 재정자립도, 만명당 제조업종사자수의 4개 독립변수는 유의수준 95% 범위에서 유의한 것으로 나타났다. 시지역의 경우 인과관계가 인정된 4개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 재정자립도가 -.339로 가장 큰 것으로 나타났으며, 나머지 3개의 독립변수의 경우에도 계수 값이 유사한 것으로 나타났다. 이와 같은 분석은 제2-2가설인 '시 지역의 지역 특성에 따라 화재사망자수에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다'와 관련이 있다. 분석 결과 총 15개의 독립변수 중 4개 변수가 채택되고 11개 변수가 기각되었으므로, 제2-2가설 역시 부분 채택된 것으로 봐야 한다.

인구 만명당 화재사망자수와 86개 군지역의 지

역특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 전입자수, 인구밀도의 2개 독립변수는 유의수준 95% 범위에서 유의한 것으로 나타났으며, 만명당 음식점 및 주점업종사자수는 유의수준 90% 범위에서 유의한 것으로 나타났다. 군지역의 경우 인과관계가 인정된 3개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 인구밀도가 -.371로 가장 큰 것으로 나타났으며, 나머지 2개의 독립변수의 경우에도 계수 값이 유사한 것으로 나타났다. 분석 결과 총 15개의 독립변수 중 3개 변수가 채택되고 12개 변수가 기각되었으므로, 제2-3가설 역시 부분적으로만 검증되었다.

### 3) 화재피해액 결정에 대한 가설 검증

이중로그모형을 활용하여 총 13개의 독립변수와 인구 만명당 화재피해액에 대한 회귀분석을 시행하였다. 전국 모든 시군구 지역에 대한 회귀분석 결과의 수정된  $R^2$ 은 .651이며, 유의확률 F 변화량은 .000(<0.05)이므로 회귀분석 결과는 유의하다고 볼 수 있다. 또한 구지역, 시지역, 군지역의

표 7. 화재피해액에 대한 회귀분석 결과

구 분	전국	구지역	시지역	군지역
수정된 $R^2$	.651	.531	.456	.158
유의확률 F 변화량	.000	.000	.000	.000

회귀분석 결과 역시 유의확률 F 변화량은 모두 .000(<0.05)이므로 회귀분석 결과는 유의하다고 볼 수 있다. 기타 군지역의 회귀분석 결과 수정된  $R^2$  값이 .158로 낮은 것에 대한 것은 상기에서 검토한 것과 같이 별다른 문제를 찾을 수 없었다.

종속변수인 인구 만명당 화재피해액과 13개 독립변수와의 회귀분석 결과 산출된 비표준화계수는 다음의 <표 8>과 같다.<sup>17)</sup> 전국 228개 시군구 지역의 지표를 분석한 결과에 따르면 만명당 화재피해액과 유의수준 95% 범위 안에서 인과관계가 인정되는 독립변수는 만명당 재난 약자수, 우울감 경험률, 스트레스 인지율, 인구밀도, 산림면적비율, 만명당 제조업종사자수의 6개 변수인 것으로 나타났다.

만명당 화재피해액과 인과관계가 인정된 6개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 재난약자수가 .484로 가장 큰 것으로 나타났으며, 우울감 경험률은 .070으로 가장 작은 것으로 나타나

변수간 인과성의 크기에도 차별성이 인정된다. 이와 같은 분석 결과는 제3가설인 ‘지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다’는 가설과 관계된 것으로, 13개 독립변수 중 6개 변수만 인과성이 입증되었으므로 제3가설 또한 부분적으로 검증되었다.

인구 만명당 화재피해액과 69개 구지역의 지역 특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 전입자수, 인구밀도, 만명당 제조업종사자수의 3개 독립변수만 유의수준 95% 범위 안에서 유의한 것으로 나타났다. 이와 같은 분석은 제3-1가설인 ‘구 지역의 지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다’에 대한 것이다. 인과관계가 인정된 3개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 제조업종사자수가 .372로 가장 큰 것으로 나타났다. 분석 결과 총 13개의 독립변수 중 3개 변수가 채택되고 10개 변수가 기각되었으므로, 제3-1가설 역시 부분 채택된 것으로 봐야 한다.

표 8. 화재피해액에 대한 회귀분석 비표준화계수표

구 분	전국	구지역	시지역	군지역
만명당 재난약자수	.484**	.022	.400**	.144
우울감 경험률	.070**	.022	.158**	.057
스트레스 인지율	.071**	.002	.052	.114*
월간 음주율	-.065	-.056	-.056	-.040
만명당 전입자수	.038	.176**	.039	-.016
인구밀도	-.256**	-.208**	-.166**	-.208**
산림면적비율	.082**	-.021	.033	-.128
제정자립도	.115	.025	-.062	.025
만명당 재산세	.193	.114	.332	.215
만명당 음식점 및 주점업 종사자수	-.054	-.038	-.067	.182**
만명당 제조업 종사자수	.262**	.372**	.381**	.206**
화재예방 교육을 받은 주민의 비율	.017	.104	-.010	-.005
만명당 소방공무원수	.122	.213	.033	.128

주) 유의확률이 0.05이하인 독립변수는 \*\*, 유의확률이 0.10 이하인 독립변수는 \* 표시를 함

인구 만명당 화재피해액과 73개 시지역의 지역 특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 만명당 재난약자수, 우울감경험률, 인구밀도, 만명당 제조업종사자수의 4개 독립변수는 유의수준 95% 범위에서 유의한 것으로 나타났다. 인과관계가 인정된 4개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 만명당 재난약자수가 .400으로 가장 큰 것으로 나타났다. 이와 같은 분석은 제3-2가설인 ‘시 지역의 지역 특성에 따라 화재피해액에 영향을 미치는 결정요인은 다를 것이다’와 관련이 있다. 분석 결과 총 13개의 독립변수 중 4개 변수가 채택되고 9개 변수가 기각되었으므로, 제3-2가설 역시 부분 검증되었다.

인구 만명당 화재피해액과 86개 군지역의 지역 특성에 대한 회귀분석 결과를 보면 인구밀도, 만명당 음식점 및 주점업 종사자수, 만명당 제조업 종사자수의 3개 독립변수는 유의수준 95% 범위에서 유의한 것으로 나타났으며, 스트레스 인지율은 유의수준 90% 범위에서 유의한 것으로 나타났다. 인과관계가 인정된 4개 변수의 비표준화계수를 비교해보면 인구밀도가 .208로 가장 큰 것으로 나타났다.

이와 같은 분석은 제3-3가설인 ‘군 지역의 지역 특성에 따라 화재피해액이 다를 것이다’와 관련이 있다. 분석 결과 총 13개의 독립변수 중 4개 변수가 채택되고 9개 변수가 기각되었으므로, 제2-3가설 역시 부분 검증되었다.

#### 4) 화재피해 결정 요인 정리 및 논의

이상과 같은 분석 결과를 종합적으로 정리한 것은 다음의 <표 9>와 같다. 표에서는 각 종속변수별 인과관계를 분석한 독립변수의 총 개수와 지역별 회귀분석 결과 유의수준이 인정된 독립변수의 개수를 집계하였다. 집계 결과에 따르면 선행연구를 통해 작성한 총 13개 독립변수 중 만명당 화재

발생건수와 인과관계가 인정되는 변수는 9개에 불과한 것으로 나타났으며, 지역별로 분석한 결과는 13개 중 5개 또는 6개 변수만 인과관계가 인정되는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 감안할 때 선행연구에서와 같이 화재발생건수는 다양한 지역 특성에 따라 달라질 가능성을 인정할 수 있을 것이나 어떤 지역특성이 인과관계가 인정될 수 있는 것인지에 대해서는 좀 더 면밀한 분석이 필요한 것으로 봐야 할 것이다.

또한 만명당 화재사망자수와 15개 독립변수와의 인과관계를 검증한 결과나 만명당 화재피해액과 13개 독립변수와의 인과관계 검증 결과 역시 이와 유사하다.

<표 10>은 앞에서 제시한 <표 4>, <표 6>, <표 8>의 분석 결과에서 유의확률 90% 범위 안에서 인과관계가 입증된 독립변수를 표시한 것이다. 표에서 보면 지역 유형(구, 시, 군)별 인과관계가 입증된 독립변수는 상이한 것으로 나타났다. 예를 들어 ‘만명당 재난약자수’는 시지역과 군지역에서는 화재발생건수와 인과관계가 인정되나 구지역에서는 인과관계가 인정되지 않는다. 반면에 ‘만명당 전일자수’는 구지역과 시지역에서는 인과관계가 인정되나 군지역에서는 인과관계가 인정되지 않는다. 반면에 ‘만명당 제조업종사자수’의 경우에는 3개 지역 유형에서 모두 인과관계가 인정되기도 한다.

이와 같이 <표 10>을 통해 지역 유형별 화재 발생이나 피해와 인과관계가 인정되는 독립변수는 각각 다르다는 것을 알 수 있다. 따라서 향후 소방력 배치나 각종 소방관련 정책 계획을 수립할 경우에는 화재 발생이나 피해와 인과관계가 인정되는 지역특성은 다양할 뿐만 아니라 지역 유형별로 상이하다는 점을 감안하여 지역별 특성을 충분히 감안한 정책계획이 수립되어야 할 것이다.

기타 종속변수 상호간의 채택된 독립변수의 개수를 대비해볼 때 화재발생건수와 인과관계가 입

표 9. 화재 발생 및 피해 결정요인 정리표

종속변수	독립변수 개수	전국	구지역	시지역	군지역
화재발생건수	13	9	6	6	5
화재사망자수	15	6	4	4	3
화재피해액	13	6	3	4	4

표 10. 지역별 화재 발생 및 피해 결정요인 대비표

구 분	화재발생건수			화재사망자수			화재피해액			채택건수
	구	시	군	구	시	군	구	시	군	
만명당 재난약자수		○	○	○				○		4
우울감경험률		○	○		○			○		4
스트레스인지율		○	○						○	3
월간음주율										0
만명당 전입자수	○	○			○	○	○			5
인구밀도	○		○			○	○	○	○	6
산림면적비율	○	○								2
재정자립도					○					1
만명당 재산세	○									1
만명당 음식점및주점업종사자수	○	○		○		○			○	5
만명당 제조업종사자수	○	○	○	○	○		○	○	○	8
화재예방교육을받은주민의비율										0
만명당 소방공무원수										0
만명당 구급대원수										0
만명당 의료기관수				○						1
채택건수 합계	6	7	5	4	4	3	3	4	4	40

증되는 독립변수의 숫자가 화재사망자수나 화재피해액에 비해 많은 것으로 나타났다. 이런 점을 감안할 때 소방력 배치 등의 의사결정에서 종속변수는 화재발생건수를 주된 변수로 사용하는 것이 바람직할 것이다.

기타 상기 <표 4>, <표 6>, <표 8>의 분석 결과를 상세히 살펴보면 지역별, 종속변수별로 인과관계가 인정되는 지역특성(화재결정요인)이 각각 다를 뿐만 아니라 종속변수에 대한 화재결정요인 상호간의 인과성(영향력)도 각각 상이한 것으로 나타났다. 즉, 만명당 화재발생건수에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 만명당 재난약자수(전국, 시지역, 군지역)이며, 만명당 재난약자수는 만명당 화재 사망자수(전국)와 만명당 화재 피해액(전국, 시지역)의 경우에도 가장 영향이 큰 요인으로 분석되었다.

이들 변수 이외에 만명당 제조업종사자수의 경우 만명당 화재발생건수(구지역), 화재피해액(구지역)에 가장 영향이 큰 요인으로 분석되었으며, 만명당 음식점 및 주점업종사자수(만명당 화재사망자수, 구지역), 재정자립도(만명당 화재사망자수,

시지역), 인구밀도(만명당 화재피해액, 군지역)의 경우에도 지역로는 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

이와 같이 지역별, 종속변수별, 독립변수별 영향력(인과성)이 상이한 점을 감안할 때 현재와 같이 지역의 인구와 면적을 기준으로 일률적으로 정하는 소방력의 배치기준은 한정된 소방자원의 효율을 저해하는 문제가 될 수 있을 것이므로 향후 소방력이 배치기준은 보다 다양한 지역특성을 감안하도록 변경해야 할 것이다. 특히 분석 결과 만명당 재난약자수의 영향력은 매우 큰 것으로 나타났으며, 지역의 산업(공장, 음식점 등)도 그 영향력이 큰 것으로 나타났으므로 향후 소방력 배치기준 등을 정할 때에는 지역의 인구특성이나 산업특성도 배려함은 물론 각 요인별 가중치도 다르게 적용해야 할 것으로 판단된다.

또한 소방 관련 계획 수립을 위한 지역별 위험성 평가를 하는 경우에도 평가 요소에 개별 소방대상물의 특성뿐만 아니라 본 연구 또는 다양한 선행연구에서 입증된 화재결정요인과 각 요인별 가중치를 포함할 경우 위험성 평가 결과의 정밀성

이 보장될 수 있을 것이며, 평가 결과를 활용한 다양한 계획의 성공 가능성도 함께 보장될 수 있을 것이다. 소방정책 수립 과정에서도 보다 다양한 화재결정요인을 감안할 경우 각종 소방계획에서의 우선 순위 정립이나 예산 배분 등이 보다 효율적으로 수행될 수 있을 것이다.

### 5. 결론

본 연구에서는 지역특성에 따라 화재 발생이나 피해에 영향을 미치는 결정요인이 각각 다르다는 세가지 추가결과 아홉가지 하위가설을 제시하고 입증하였다. 가설 제시와 입증을 위해서 다양한 선행연구를 통해 독립변수와 종속변수를 도출하였으며, 공적 통계를 조사하여 독립변수와 종속변수를 작성하고 해도닉모형(이중로그모형)을 적용하였다. 입증 결과에 따르면 세가지 추가결과 아홉가지 하위가설은 모두 부분 채택된 것으로 나타났다.

이와 같은 가설 채택 과정에서 도출된 결과를 활용하여 별도로 시사점을 도출하였다. 이를 요약해 보면 첫째, 선행연구에서와 같이 화재발생건수는 인구나 면적뿐만 아니라 다양한 지역특성에 따라 달라질 가능성이 인정된다. 둘째, 구·시·군 지역 유형별 화재 발생이나 피해와 인과관계가 인정되는 독립변수는 각각 다르므로 소방력 배치 등의 기준이 되는 지역특성은 지역 유형별로 각각 달리 적용해야 할 것이다. 셋째, 소방력 배치 등의 의사결정에서 종속변수는 화재발생건수를 주된 변수로 사용하는 것이 바람직할 것이다. 넷째, 각 지역특성의 중요도가 각각 다른 것으로 나타났으므로 소방 관련 의사결정에서는 이와 같은 특성별 중요도로 별도로 감안해야 할 것이다.

다만, 본 연구는 현재 정부에서 공표한 공적 통계를 활용하는 관계로 보다 다양한 변수를 포함하지 못한 한계가 있으며, 일부 공적 통계의 경우 그 조사 기준이 각각 달라 인과성이 입증되지 못하는 문제도 발생하였다. 따라서 향후 소방력 배치 기준을 정하거나 소방정책 수립을 위해 지역특성을 반영하기 위해서는 국민안전처 및 기타 관련 정부 기관에서 보유한 보다 다양한 자료를 활용하여 보다 다양하고 정밀한 분석이 가능할 것으로 생각된다.

이와 같은 한계에도 불구하고 본 연구는 지역적 화재결정요인과 화재 발생 및 피해와의 인과관계를 입증함으로써 화재 위험 관리의 효율성 증가에 기여하였으며, 가설 설정을 위해 개발한 연구 모형은 유사한 연구에서도 응용될 수 있을 것이다. 더 나아가 연구 결과가 소방정책에 반영될 경우 국민의 안전 증진에 기여할 수 있을 것으로 기대해본다. 예로 정책지원적 측면에서 추가 소방서를 새로 개소하는 기준에 재난약자의 수를 반영, 지자체별 특수소방시설 자원 배분의 적절성 검토, 소방취약인구 밀집지역에 대한 추가적인 소방시설 관련 기능부여 및 화재예방을 위한 지역 맞춤형 종합대책 마련에 사용가능할 것으로 사료된다.

또한 본 연구는 광역시 아래의 구, 도 아래의 시, 도 아래의 군을 중심으로 한 통계분석이나, 공간통계분석을 적용하여 소방서 위치를 중심으로 한 거리조락함수에 대한 연구 및 화생방 등의 특수화재조건을 반영한 세부 통계의 확보를 통해서 시설기준의 화재 취약지역을 도출하는 연구가 가능할 것이다.

### 주

- 1) 화재조사 및 보고규정(국민안전처훈령 제1호, 2015. 1.6.) 제2조 제1호.
- 2) 박해경, 화재진압론, 중앙소방학교, 2010, p.5.
- 3) 전계서, p.5.
- 4) RAND모델이란 미국 주택도시개발성(HUD: Department of Housing Urban Development)이 국책연구(RANN; Research Applied to National Needs)의 하나로 RAND연구소에 의뢰하여 개발한 OR(Operations Research) 모델이다. RAND모델은 새로운 소방관서를 설치하고 거기에 소방력을 배치하는 모델이 아니라, 현재에 있는 소방력을 지역별로 출동 소요시간과 업무하중을 측정하여, 현재 배치된 소방력을 재배치(reallocation)하는 모델이다.
- 5) 권기정 외, 소방력 배치기준에 관한 연구 최종보고서, 한국산업개발연구원, 2008, pp.59-61.
- 6) 상계서, pp.66-67.
- 7) 권기정 외, 소방력 배치기준에 관한 연구 최종보고서, 한국산업개발연구원, 2008, p.81.
- 8) 최준호·이승욱·홍원화, 2013 “도시 주거지 화재발생요인의 위계설정을 통한 화재발생위험 예측모델 및 위험지도 개발”, 대한건축학회논문집 계획계 제29권 제1호(통권291호), 2013년 1월, p.273.
- 9) 정상만 외, 풍수해 보험료율 차등 및 합리적 진단제도 정착을 위한 지역안전도 진단지표 개발 최종보

- 고서, 소방방재청, 2009, pp.49-51, p.129.
- 10) 이상호, “도시지역 특성과 화재발생의 상관성 연구 - 인구·사회·경제적 요인을 중심으로” 지방행정 정책연구 제1권 제1호, 2011.3, p.50.
  - 11) 이종열 외, 소방정책개발 소방교육 체계구축을 위한 소방학 정립 연구 I 최종보고서, 소방방재청, 2009, pp.510-512.
  - 12) 강영옥, 박미라, 2005, “서울시 화재위험지도 구축방안에 관한 연구”, 한국방재학회지 제5권 제1호(통권 16호), 2005년 3월, p.197.
  - 13) ① 시장지역, ② 공장·창고 밀집한 지역, ③ 목조건물이 밀집한 지역, ④ 위험물의 저장 및 처리시설이 밀집한 지역, ⑤ 석유화학제품을 생산하는 공장이 있는 지역, ⑥ 소방시설·소방용수시설 또는 소방출동로가 없는 지역, ⑦ 그 밖에 제1호 내지 제6호에 준하는 지역으로서 소방본부장 또는 소방서장이 화재가 발생할 우려가 높거나 화재가 발생하는 경우 그로 인하여 피해가 클 것으로 인정하는 지역.
  - 14) 이상호, “도시지역 특성과 화재발생의 상관성 연구 - 인구·사회·경제적 요인을 중심으로” 지방행정 정책연구 제1권 제1호, 2011.3, p.50.
  - 15) 13개 독립변수 상호간 다중공선성(Multicollinearity)을 점검한 결과 VIF값은 최고 6.594(< 9)으로서 독립변수별 다중공선성 문제는 발견되지 않았다.
  - 16) 16개 독립변수 상호간 다중공선성(Multicollinearity)을 점검한 결과 VIF값은 최고 7.064(< 9)으로서 독립변수별 다중공선성 문제는 발견되지 않았다.
  - 17) 13개 독립변수 상호간 다중공선성(Multicollinearity)을 점검한 결과 VIF값은 최고 6.594(< 9)로서 독립변수별 다중공선성 문제는 발견되지 않았다.

## 문 헌

강영옥, 박미라, 2005, 서울시 화재위험지도 구축방안에 관한 연구, 한국방재학회지, 5(1), 195-200.

- 권기정 외, 2008, 소방력 배치기준에 관한 연구 최종보고서, 한국산업개발연구원.
- 박해경, 2010, 화재진압론, 중앙소방학교.
- 이상호, 2011, 도시지역 특성과 화재발생의 상관성 연구 - 인구·사회·경제적 요인을 중심으로, 지방행정 정책연구, 1(1), 49-59.
- 이종열 외, 2009, 소방정책개발 소방교육 체계구축을 위한 소방학 정립 연구 I 최종보고서, 소방방재청.
- 정상만 외, 2009, 풍수해 보험료를 차등 및 합리적 진단 제도 정착을 위한 지역안전도 진단지표 개발 최종보고서, 소방방재청.
- 최준호·이승욱·홍원화, 2013, 도시 주거지 화재발생요인의 위계설정을 통한 화재발생위험 예측모델 및 위험지도 개발, 대한건축학회논문집 계획, 29(1), 271-278.
- 화재조사 및 보고규정(국민안전처훈령 제1호), 2015, 제2조 제1호.
- Tomas E. Hendrick, 1975, *An Analysis of the deployment of the fire deployment of fire-fighting resources in Denver, Colorado, The New York City*, Rand Institute.

• 교신 : 장은미, 서울시 종로구 내수동 75 #325  
110-070, emchang21@gmail.com 010-6727-6300  
Correspondence : Eunmi Chang, #325 Naesu 75,  
Jongno, Seoul, Korea 110-070 emchang21@gmail.  
com 82-10-6727-6300

(접수: 2015.04.01, 수정: 2015.05.02, 채택: 2015.05.09)