사망자가 발생한 공동주택 화재의 현황과 특성 연구

A Study on the Current Status and Characteristics of Fire in the Context of Deaths in Apartment Houses

박재성*

Park, Jae Sung*

Abstract

Apartment houses represent more than half of the housing in Korea and fire has occurred the most in apartment houses over the past 10 years, resulting in a significant number of deaths. This arises from the fact that the apartments contain large fire loads with high residential occupancy for vulnerable people, and facilities that can act as a source of ignition, such as kitchen and heating. Therefore, based on the fire investigation data collected by the National Fire Agency, the characteristics of fire in apartment houses in terms of deaths were analyzed herein via cross-analysis for the last five years, including the floor of ignition, and the cause of fire in each type of apartment. Regarding fires in residential houses and associated deaths, apartments represented the highest rate of occurrence of fire and deaths. However, the rate of fires with deaths was low compared to the number of households, while the rates for multi-family and row houses were relatively high. When fires occurred, most deaths occurred within the floor and household where the fire started. In addition, regarding the cause of fires, unidentified and arson-related causes showed significantly different characteristics.

Key words : Apartment Houses, Apartments, Row Houses, Multi-Family Houses, Fire Safety

요 지

공동주택은 우리나라 주거형태의 절반 이상을 차지하고 있다. 화재 또한 최근 10년간 모든 용도 중에서 가장 많이 발생하고 있고, 화재로 인한 사상자도 가장 많이 발생하고 있는 실정이다. 이는 공동주택이 주거용도로서 화재하중이 많고, 주방과 난방 등 점화원의 역할을 할 수 있는 시설이 설치되고, 무엇보다 재해약자들이 거주하고 있는 것에 기인하는 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 소방청 화재조사 자료를 토대로 최근 5년간 공동주택에서 화재로 인해 사망자가 발생한 화재를 발생건수 및 사망자수, 발화층, 화재원인 등을 공동주택 유형별로 교차 분석하여 사망자가 발생한 공동주택 화재의 특성을 분석하였다. 사망자가 발생한 공동주택의 화재에서 아파트가 화재와 사망자 발생에서 가장 높은 비율을 차지하고 있으나 세대수 비율 대비 사망자 발생 화재 비율이 낮고, 다세대와 연립주택은 상대적으로 높은 것으로 조사되었다. 화재시 대부분의 사망자는 발화층과 발화세대 내에서 발생하고 있다. 화재원인에서는 미상과 방화가 매우 높은 차별적 특성을 보이는 것으로 조사되었다.

핵심용어 : 공동주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택, 화재안전

1. 서 론

우리나라는 1970년대 이후 급격한 도시화 및 그로 인한 주택난의 해결을 위해 공동주택이 활발히 건설되어 왔으며, 그 결과 현재는 주거형태의 절반 이상을 차지하고 있다.

주택법 제2조3에서 공동주택에 대해 정의하고 있으며, 공동주택 종류는 건축법시행령 별표1에서 주택으로 쓰는 층수와 연면적 등에 의해 아파트, 연립주택, 다세대주택, 기숙사 등으로 구분하고 있다(National Law Information Center). 또한 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한

*교신저자, 정회원, 숭실사이버대학교 소방방재학과 교수(Tel: +82-2-708-7858, Fax: +82-2-708-7749, E-mail: jsparkgod@empal.com)
Corresponding Author, Member, Professor, Department of Fire and Disaster Prevention, Soongsil Cyber University

법률 시행령 별표2 특정소방대상물의 분류에서 공동주택을 아파트, 기숙사로만 분류하고 있어 건축법과 다소 차이를 보이고 있다. 이는 소방시설을 설치해야 하는 특정소방대상물에 건축법에서 공동주택으로 분류하고 있는 4가지 유형 중 아파트와 기숙사만 특정소방대상물에 포함하고 있기 때문인 것이다.

최근 5년간 공동주택에서의 화재발생은 전체 화재의 11.1% 사망자는 17.8%로 모든 용도 중에서 단독주택 다음으로 많이 발생하고 있으며, 부상자는 21.0%로 가장 많이 발생하고 있다(National Fire Data System). 또한 전체 화재발생과 그로 인한 인명피해는 다소 감소하거나 보합상태이나 공동주택에서는 다소 증가하고 있는 추세이어서 그 원인에 대한 파악과 문제점에 대한 개선이 시급히 요구되고 있는 실정이다.

본 연구는 사망자가 발생한 공동주택의 화재발생과 유형별 특성을 파악하여 화재안전성 개선을 위한 시사점을 도출하는데 연구의 목적이 있다. 이를 위하여 공동주택의 유형과 관련기준, 화재발생 현황, 사망자가 발생한 공동주택 화재의 특성을 2014년에서 2018년까지 최근 5년간 통계적 자료를 기반으로 하여 조사·분석하였다.

2. 공동주택 유형 및 관련 기준 분석

2.1 공동주택 종류 및 현황

2.1.1 공동주택의 정의 및 종류

공동주택에 대한 정의는 주택법 제2조 3에서 “건축물의 벽·복도·계단이나 그 밖의 설비 등의 전부 또는 일부를 공동으로 사용하는 각 세대가 하나의 건축물 안에서 각각 독립된 주거생활을 할 수 있는 구조로 된 주택을 말하며, 그 종류와 범위는 대통령령으로 정한다”라고 되어 있다(National Law Information Center).

공동주택의 종류와 범위는 건축법 시행령과 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령에서 각각 규정하고 있다. 먼저 건축법 시행령 별표 1에서는 주택으로 쓰는 층수와 바닥면적에 의해 아파트, 연립주택, 다세대주택, 기숙사 등 4가지 유형으로 구분하고 있다. 주택으로 쓰는 층수가 5개 층 이상이면 아파트로 분류되며, 주택으로 쓰는 층수가 4개 층 이하로서 1개 동의 바닥면적 합계가 660 m²를 초과하면 연립주택, 660 m² 이하이면 다세대주택으로 분류하고 있다. 기숙사는 학교 또는 공장 등의 학생 또는 종업원 등을 위하여 쓰는 것으로서 1개 동의 공동취사시설 이용 세대 수가 전체의 50퍼센트 이상인 것으로 규정하고 있다(National Law Information Center).

화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령별표 2에서는 특정소방대상물을 분류하고 있다. 특정소방대상물은 소방관계법에 의해 소방시설의 설치 및 소방안

전관리의 대상이 되는 대상물을 의미하는 것으로서, 공동주택 중 특정소방대상물은 아파트와 기숙사만을 대상으로 하고 있어 건축법에서 공동주택의 유형으로 분류하고 있는 연립주택과 다세대주택은 특정소방대상물의 공동주택에 포함하지 않고 있는 것이다(National Law Information Center).

2.1.2 공동주택 현황

1970년대 이후 급격한 도시화 및 그로 인한 주택난의 해결을 위해 공동주택이 활발히 건설되어 왔다.

Table 1은 최근 10년간 유형별 주택건설 실적을 보여주고 있다. 단독주택이 13~14% 정도를 차지하고 있고, 아파트 등 공동주택 등이 나머지 86~87% 정도로 주택건설 실적의 대다수를 차지하고 있음을 알 수 있다(MOLIT, 2019).

Table 1. Results of Housing Construction in Each Type

Year	Total	Detached houses	Apartment	Row houses	Multi-family houses
2009	381,787 (100.0)	54,665 (14.3)	297,183 (77.8)	5,426 (1.4)	24,613 (6.4)
2010	386,542 (100.0)	62,173 (16.1)	276,989 (71.7)	5,956 (1.5)	41,424 (10.7)
2011	549,594 (100.0)	73,097 (13.3)	356,762 (64.9)	13,465 (2.4)	106,270 (19.3)
2012	586,884 (100.0)	71,225 (12.1)	376,086 (64.1)	19,591 (3.3)	119,952 (20.4)
2013	440,116 (100.0)	69,759 (15.9)	278,739 (63.3)	10,730 (2.4)	80,888 (18.4)
2014	515,251 (100.0)	74,979 (14.6)	347,687 (67.5)	10,898 (2.1)	81,687 (15.9)
2015	765,328 (100.0)	88,293 (11.5)	534,931 (69.9)	19,308 (2.5)	122,796 (16.0)
2016	726,048 (100.0)	96,768 (13.3)	506,816 (69.8)	17,983 (2.5)	104,481 (14.4)
2017	653,441 (100.0)	88,239 (13.5)	468,116 (71.6)	16,313 (2.5)	80,773 (12.4)
2018	554,136 (100.0)	76,099 (13.7)	406,165 (73.3)	12,220 (2.2)	59,652 (10.8)

Table 2는 공동주택 유형별 세대수를 보여주고 있다(Building Life Cycle Management System). 2015년 12월말 기준으로 전국에 공동주택 세대수는 12,093,686으로 그중 아파트는 80.2%로 대다수를 차지하고 있으며, 그 다음으로 다세대주택 15.5%, 연립주택 4.3% 순으로 분포하고 있다. Tables 1과 2를 통해 우리나라 주택 유형의 대다수는 공동주택이고 그 중에서도 아파트가 대다수를 차지하고 있음을 알 수 있다.

Table 2. The Number of Households in Each Type of Apartment Houses

	Total	The number of households in each type		
		Apartment	Row houses	Multi-family houses
Total	12,093,686 (100.0)	9,703,822 (80.2)	516,636 (4.3)	1,873,228 (15.5)
Seoul	2,390,439	1,615,164	131,505	643,770
Busan	916,465	731,635	30,373	154,457
Daegu	568,925	507,779	11,348	49,798
Incheon	830,775	581,439	23,742	225,594
Gwangju	392,022	374,374	9,809	7,839
Daejeon	377,461	332,806	11,018	33,637
Ulsan	284,406	254,218	7,515	22,673
Sejong	64,145	61,743	974	1,428
Gyeonggi	3,137,673	2,478,966	118,958	539,749
Kangwon	320,966	289,774	20,905	10,287
Chungbuk	339,094	305,003	15,432	18,659
Chungnam	434,225	376,547	20,821	36,857
Jeonbuk	390,734	361,801	16,203	12,730
Jeonnam	325,398	301,984	13,774	9,640
Gyeongbuk	517,236	431,566	38,635	47,035
Gyeongnam	698,288	637,042	27,571	33,675
Jeju	105,434	61,981	18,053	25,400

2.2 공동주택 관련 화재안전기준

2.2.1 피난·방화 관련 주요 기준

공동주택의 피난·방화와 관계되는 주요 기준은 건축법과 주택법에서 규정하고 있다. 건축법 제5장 “건축물의 구조 및 재료 등”에서 건축물의 피난시설 및 용도제한, 내화구조와 방화벽, 고층건축물의 피난 및 안전관리, 건축물의 마감재료 등의 기준에 대해 규정하고 있다. 주택법은 “주택건설기준 등에 관한 규정”에서 위락시설 등과 복합건축물로 건설을 제한하는 주택과 복합건축, 세대간의 경계벽 등 주택의 구조·설비 등의 기준에 대해 규정하고 있다(National Law Information Center).

수직피난경로가 되는 직통계단에 대한 기준을 살펴보면 건축법 시행령 제34조에 의해 층당 4세대 이하인 것을 제외하고 그 층의 해당용도로 쓰는 거실의 바닥면적의 합계가 300 m² 이상이면 직통계단을 2개소 이상 설치하도록 하고 있다. 최근에 건설되는 공동주택의 주동형식이 계단실형이나 탑상형이 대부분이기 때문에 1개소만 설치되는 경우 많아 수직으로 2방향 피난경로 확보가 곤란한 실정이다. 또한 동법 시행령 제35조에 의해 5층 이상 또는 지상 2층 이하인 층에 설치하는 직통계단은 피난계단 또는 특별피난계단으로 설치해야 하며, 갖박도식을 제외하고 16층 이상인 층 또는 지하 3층 이하인 층에 설치하는 직통계단은 특별피난

계단으로 설치하도록 하여 고층화 될수록 수직피난경로의 피난안전성을 높이고자 하였다. 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제9조에서 방화문, 내부마감, 조명설비 등 피난계단 및 특별피난계단의 구조에 관해 세부적으로 규정하여 피난안전성을 높이고자 하였다.

건축법 시행령 제46조와 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제14조는 방화구획 등의 설치와 관련한 규정인데 화재의 연소확대방지를 위한 규정과 공동주택의 경우 세대 내에서 피난을 위한 기준에 대해 규정을 하고 있다. 연면적 1,000 m²를 넘는 공동주택은 일정 면적 이내로 면적별 방화구획, 3층 이상의 층과 지하층은 층별 방화구획을 하도록 하여 연소확대방지 성능을 갖추도록 하고 있다(National Law Information Center).

공동주택 중 아파트의 경우 4층 이상인 층의 각 세대가 2개 이상의 직통계단을 사용할 수 없는 경우에는 발코니에 대피공간, 인접 세대와의 경계벽이 파괴하기 쉬운 경량구조, 경계벽에 피난구, 발코니 바닥에 하향식 피난구 중에서 하나 이상을 설치하도록 하여 현관으로 피난이 곤란한 경우 세대 내 임시피난 또는 인접세대로 피난이 가능하도록 하고 있다. 이와 유사한 기준이 주택건설기준 등에 관한 규정 제14조에 있는데 공동주택 3층 이상인 층의 발코니에 세대간 경계벽을 설치한 경우에는 내화구조로 해야 한다는 규정에도 불구하고 피난용도로 사용할 수 있는 피난구를 경계벽에 설치하거나 경계벽 구조를 파괴하기 쉬운 경량구조 등으로 할 수 있다고 규정하고 있다(Hwang and Seo, 2017). 경계벽에 창고 기타 이와 유사한 시설을 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다는 단서 조항을 두어 실질적으로 규제의 실효성이 떨어질 수밖에 없을 뿐만 아니라 건축법과는 층수 등에서 다소 차이가 있어 혼란스럽기까지 한 상황이다.

2.2.2 소방시설 관련 주요 기준

공동주택의 소방시설은 “화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령” 별표5에 의하여 설치해야 하는 소방시설의 종류를 규정하고 있다. 상기법에 의한 공동주택에는 연립주택과 다세대주택은 해당되지 않는다.

주요 설비종류별로 살펴보면 각층과 각 세대에 소화기 비치, 각 세대별 주방에 주방용 자동소화장치를 설치하도록 하여 초기 소화성능을 갖추고자 하였다. 특히 스프링클러설비의 설치 강화를 통해 초기소화의 신뢰성과 인명안전성을 높이고자 기존 16층 이상의 아파트는 16층 이상 고층에만 설치하던 것을 2005년 1월부터는 11층 이상의 아파트 그리고 2018년 1월부터는 6층 이상의 아파트의 경우 모든 층에 설치하도록 관련 규정을 개정하였다. 또한 연면적 3,000m² 이상인 경우 세대 밖 인접한 장소에 옥내소화전설비를 설치하여 재실자에 의한 초기소화와 함께 소방대에 의한 소방활동성능을 확보토록 하였다(National Law Information Center).

신속한 화재인지를 위해 연면적 1,000 m² 이상에는 자동화

재탐지설비, 연면적 400 m² 이상에는 비상경보설비, 연면적 3,500 m² 이상 또는 지하층을 제외한 층수가 11층 이상에는 비상방송설비를 설치토록 하고 있다. 보다 신속한 화재감지를 위해 2015년 1월 국가화재안전기준 NFSC 203 제7조 2항을 개정하여 공동주택 거실에는 연기감지기를 설치토록 하였다.

NFSC 203 제8조 4호에서 음량은 부착된 음향장치의 중심으로부터 1 m 떨어진 위치에서 90 dB 이상이 되도록 규정하고 있다. 여기에 피난과 관련한 문제가 있는데 이민주의 연구결과에 의하면 침실에서 경보음 레벨과 배경소음과의 차이는 조사대상 4개 아파트에서 각각 4.7 dBA, 0.8 dBA, 9.8 dBA, 2.3 dBA 밖에 나지 않아 화재시 경보음을 인지하기가 매우 어려운 것으로 실측되었다(Lee et al., 2006). 이런 문제를 해결하기 위하여 NFPA Code 72와 BS 5839 Part1 1980에서는 “수면 중인 재실자에게 경보음을 인지시키기 위해서는 침실에서 최소한 75dbA 이상의 소음레벨을 유지해야 한다”라고 규정하고 있다(Lee et al., 2006).

피난을 보조하기 위하여 3층~10층에 위치한 계단실형 아파트 각 세대에는 적응성을 갖춘 완강기, 구조대, 승강식피난기, 공기안전매트 등의 피난기구 중 하나를 설치해야 하는데 이러한 피난기구의 실효성에 대한 의문이 지속적으로 제기되고 있는 상황이다.

3. 공동주택 화재발생 현황 분석

2014년에서 2018년까지 주요 용도별 국내 화재발생현황은 Table 3과 같다(National Fire Data System). 최근 5년간 연평균 약 43,300건의 화재가 발생하고 있으며 발생건수와 사망자수는 단독주택이 각각 14.5%와 38.7%로 가장 높은 분포를 보이고 있다. 공동주택은 발생건수 11.1%와 사망자 17.8%로 두 번째로 높은 분포를 보이고 있으나 부상자에서는 21.0%로 가장 높은 분포를 보이는 특징이 있다.

Table 3. Current State of Domestic Fire Occurrence for Last Five Years

Division	Number of occurrences	Death (N)	Injured (N)
Total	216,498 (100.0)	1,598 (100.0)	9,490 (100.0)
Detached houses	31,401 (14.5)	619 (38.7)	1,885 (19.85)
Apartment houses	24,084 (11.1)	285 (17.8)	1,996 (21.0)
Car	22,751 (10.5)	130 (8.1)	580 (6.1)
Restaurant	13,672 (6.3)	19 (1.1)	588 (6.1)
Factory	12,983 (5.9)	58 (3.6)	719 (7.5)
Etc.	111,607 (51.5)	487 (30.4)	3,722 (39.2)

결국 주거용도가 모든 용도 중 발생건수의 25.6%, 사망자의 56.5%, 부상자의 40.8%로 가장 많은 분포를 차지하고 있으며 특히 사망자의 경우 절반 이상을 차지하고 있는 등 발생건수 대비 인명피해율이 상당히 높아 인명피해에 취약하다는 것을 알 수 있다.

Table 4는 최근 5년간 공동주택 화재발생 현황을 나타내고 있다. 화재발생은 연평균 5.6%, 사망자는 연평균 3.3%, 부상자는 연평균 8.4% 증가하는 등 화재발생과 그로인해 인명피해가 지속적으로 증가하는 추세에 있음을 알 수 있다.

Table 4. Current State of Fire in Apartment Houses for Last Five Years

Division	Number of occurrences	Death (N)	Injured (N)
Total	24,084	285	1,996
2014	4,233	57	343
2015	4,804	48	495
2016	4,907	53	329
2017	4,869	62	355
2018	5,271	65	474

Table 5는 최근 5년간 공동주택 화재원인별 발생현황이다. 부주의가 14,872건(61.8%)으로 가장 높은 분포를 보이고, 그 다음으로 전기적요인 4,888건(20.3%), 방화와 방화의심 2,226건(9.2%) 순으로 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 부주의는 음식물조리, 담배꽂초, 불씨·화원방치 등이 원인이 된 화재를 의미하는데 2008~2017년까지 10년간 전체 화재 441,030건 중 부주의가 215,249건(49%)에 비해서도 상당히 높은 분포를 차지함을 알 수 있다.

방화와 방화의심에 의한 화재는 발생건수 측면에서 9.2%를 차지하는데 비하여 화재원인별 사망자에서는 26.0%로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 조사되어 치사율이 가장 높은 화재원인임을 알 수 있다.

Table 5. Current State of Fire in Apartment Houses for Last Five Years in Each Cause for Fire

Division	Number of occurrences	Death (N)	Injured (N)
Total	24,084	285	1,996
Carelessness	14,872	50	803
Electrical causes	4,888	49	374
Arson (Doubt)	2,226	74	233
Mechanical causes	1,209	2	88
Unknown cause (Unidentified)	691	108	402
Chemical causes	193	0	13
Gas leak	5	2	71

4. 사망자가 발생한 공동주택 화재특성 분석

본장에서는 소방청 국가화재정보센터 자료를 바탕으로 소방청, 행정안전부의 도움을 받아 2014년에서 2018년까지 최근 5년간 사망자가 발생한 공동주택의 화재사례를 추출하고, 공동주택 유형별, 발화층별, 화재원인별, 월별 등의 요소로 구분하여 그 특성을 분석하였다(National Fire Data System). 지금까지 사망자가 발생한 공동주택의 화재통계만을 별도로 분석한 연구가 없어서 그 특성을 분석하는데 본 연구의 의미가 있다고 하겠다. 또한 여기서는 공사 중에 발생한 화재 등은 배제하였다.

4.1 유형별 화재 및 사망자 발생 특성

Table 6은 공동주택 유형별 화재발생 현황이다. 아파트가 사망자가 발생한 공동주택 화재 건수의 64.4%를 차지하여 가장 높은 분포를 보이며, 그 다음으로 다세대주택 24.0%, 연립주택 10.7% 순으로 분포하는 것으로 조사되었다.

Table 2의 공동주택 유형별 세대수에서 아파트 80.2%, 다세대 15.5%, 연립주택 4.3%의 비율로 차지하고 있는 것과 비교하여 보면 아파트는 유형별 세대수 비율 대비 사망자 발생 화재 건수 비율이 낮고, 다세대주택과 연립주택은 상대적으로 높음을 알 수 있다. 이는 아파트만 ‘화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률’에 의해 소방시설의 설치와 소방안전관리가 이루어지는 특정소방대상물에 해당되고, 다세대주택과 연립주택은 특정소방대상물에 해당되지 않는 것이 주요 원인 중에 하나인 것으로 사료된다.

Table 6. The Number of Fire in Each Type of Apartment Houses

Division	Total	Apartment	Row houses	Multi-family houses	Etc
2014	44	24	7	12	1
2015	41	27	5	8	1
2016	41	26	3	12	-
2017	56	35	7	14	-
2018	51	38	3	10	-
Total	233	150	25	56	2

Table 7은 공동주택 유형별 화재에 의한 사망자 수이다. 아파트가 전체 사망자 271명의 64.6%로 가장 높은 비율을 차지하고, 그 다음으로 다세대주택 23.2%, 연립주택 10.3% 순이다. 화재발생 건수 비율과 유형별로 유사한 결과를 나타낼 수 있다. 조사기간 동안 사망자 수는 연평균 1.3% 증가, 사망자 발생 화재건수는 연평균 3.8% 증가하였으며, 특히 건수의 증가율이 높은 것으로 조사되었다.

Table 7. The Number of Deaths in Each Type of Apartment Houses

Division	Total	Apartment	Row houses	Multi-family houses	Etc
2014	55	29	9	16	1
2015	47	29	6	8	4
2016	50	34	3	13	-
2017	61	39	7	15	-
2018	58	44	3	11	-
Total	271	175	28	63	5

4.2 층별 화재 및 사망자 발생 특성

Table 8은 공동주택에서 사망자가 발생한 화재의 발화층의 분포이다. 건축법에 의해 주택으로 쓰는 층수가 아파트 5층 이상, 연립과 다세대주택은 4층 이하이고, 각기 대상별로도 각기 층수가 다르기 때문에 대상층별 비율에 따른 정확한 비교·분석을 할 수는 없는 한계가 있다.

2~3층이 발화층인 경우가 27.9%로 가장 높은 분포를 차지하고 있으며, 그 다음으로 1층과 6~10층이 19.3% 순이다. 16층 이상은 그 절대적 대상이 작기 때문에 화재발생 비율도 낮을 수밖에 없을 것으로 판단된다. 여하튼 화재발생시 안전한 피난에 매우 유리한 저층인 3층 이하가 발화층인 비율이 47.2%나 되고, 더구나 피난층인 1층이 비율이 19.3%나 된다는 것은 화재의 인지가 늦어 세대 내에서 피난 조차 제대로 이루어지지 못하고 사망에 이르게 된 것으로 사료된다.

Table 8. The Number of Fire in Each Floor

Division	B1	First floor	2~3	4~5	6~10	11~15	16~20	21 st Floor or Up
2014	3	7	14	5	5	8	2	3
2015	2	11	10	7	7	4	-	2
2016	-	11	14	5	6	4	1	-
2017	1	6	20	7	15	7	-	1
2018	1	10	7	11	12	7	2	1
Total	7	45	65	35	45	30	5	7

Table 9는 공동주택 화재로 인한 층별 사망자수를 나타내고 있다. 2~3층이 28.0% 가장 높은 분포를 차지하고 있으며, 그 다음으로 1층 19.6%, 6~10층 17.7% 순이다. Table 8의 층별 화재발생 건수와 유사한 결과이나 1층은 발화층 비율보다 0.3% 높고, 6~10층은 1.6% 낮은 특징을 보이고 있다. 결국 대부분의 사망자는 화재가 발생한 층에서 사망함을 알 수 있다. 따라서 발화층의 높고 낮음이 사망자 발생에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 판단된다.

Table 9. The Number of Deaths in Each Floor

Division	B1	First floor	2~3	4~5	6~10	11~15	16~20	21 st Floor or Up
2014	6	8	18	5	5	11	2	6
2015	2	14	11	9	7	4	-	2
2016	-	11	19	6	7	6	1	-
2017	1	6	21	8	16	9	-	1
2018	1	14	7	11	13	9	2	1
Total	10 (3.7)	53 (19.6)	76 (28.0)	39 (14.4)	48 (17.7)	39 (14.4)	5 (1.8)	10 (3.7)

4.3 원인별 화재 및 사망자 발생 특성

Table 10은 화재원인별 발생 건수를 나타내고 있다. 미상이 35.6%로 가장 높은 분포를 차지하고 있으며, 그 다음으로 방화(방화 의심) 27.5%, 부주의와 전기적 요인이 각각 17.6% 순이다.

Table 5의 공동주택 모든 화재의 원인별 발생현황에서는 부주의의 61.8%, 전기적 요인 20.3%, 방화(방화 의심) 9.2% 순이고 미상은 1.7%에 불과한 결과와는 많은 차이를 나타내고 있다.

사망자가 발생한 화재원인에서 미상과 방화(방화 의심) 비율이 현격히 높아지는 것은 사망자가 발생한 화재가 그만큼

큼 화재강도와 소손 정도가 심할 뿐만 아니라 화재발생 상황에 대해 가장 잘 알고 있을 진술인이 사망하였기 때문에 화재원인을 명확히 밝히는 게 어려웠고, 방화는 급격한 연소 확대를 일으킬 수 있는 인화성 물질 등을 이용해 의도적으로 불을 지르는 범죄라는 것에 기인한 것으로 판단된다.

Table 11은 공동주택 유형별 화재원인 비율이다. 모든 유형에서 미상이 가장 높은 비율을 차지하고 있으나 다세대 주택의 경우 전체 화재원인 비율에서 17.6%인 전기적 요인이 24.6%로 두 번째로 높은 비율을 차지하는 특징을 나타내고 있다. 이와 반대로 아파트의 경우 전기적 요인이 14.8%로 전체 화재원인 비율에 비해 상대적으로 낮게 나타나는 것은 관리사무소의 유무 등 시설관리 측면에서의 차이가 아닌가 판단된다.

Table 12는 화재원인별 한건 당 사망자수를 나타내고 있다. 사망자가 발생한 화재에서 88.8%는 한건 당 1명이 사망하는 것으로 조사되었다.

부주의, 전기 및 기계적 요인 등은 1명이 사망이 하는 비율이 92.7% 이상으로 더욱 높았으나 방화(의심포함)는 89.1%, 미상은 84.3%로 그 비율이 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 즉 방화(의심 포함)와 미상이 한건의 화재에 의해 2명 이상 사망자가 발생한 건수가 상대적으로 많다는 것이고, 원인적 측면에서 화재가 급격히 연소확대 되고 화재강도가 심함이 그 원인으로 판단된다.

Table 10. The Number of Fire in Each Cause

Division	Carelessness	Electrical causes	Mechanical causes	Arson (Doubt)	Unknown cause
2014	5	6	1	19	13
2015	8	8	1	11	13
2016	5	8	1	7	20
2017	15	9	1	13	18
2018	8	10	-	14	19
Total	41 (17.6%)	41 (17.6)	4 (1.7%)	64 (27.5%)	83 (35.6%)

Table 11. The Number of Causes for Fire in Each Type of Apartment Houses

Division	Total	Carelessness	Electrical causes	Mechanical causes	Arson (Doubt)	Unknown cause
Apartment	149 (100)	27 (18.1)	22 (14.8)	2 (1.3)	43 (28.9)	55 (36.9)
Row houses	25 (100)	5 (20.0)	5 (20.0)	- (0.0)	7 (28.0)	8 (32.0)
Multi-family houses	57 (100)	7 (12.3)	14 (24.6)	2 (3.5)	14 (24.5)	20 (35.1)
Etc	2 (100)	2 (100)	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)

Table 12. The Number of Deaths per Case of Each Cause for Fire

Person	Causes					
	Total	Carelessness	Electrical causes	Mechanical causes	Arson (Doubt)	Unknown cause
1	207 (88.8)	38 (92.7)	38 (92.7)	4 (100)	57 (89.1)	70 (84.3)
2	18 (7.7)	2 (4.9)	3 (7.3)	- (0.0)	5 (7.8)	8 (9.7)
3	5 (2.2)	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)	2 (3.1)	3 (3.6)
4	3 (1.3)	1 (2.4)	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)	2 (2.4)
Total	233 (100)	41 (100)	41 (100)	4 (100)	64 (100)	83 (100)

4.4 도시형태별 화재발생 특성

Table 13은 도시형태별 화재발생 건수를 타나내고 있다. Table 2의 공동주택 유형별 세대수에서 시도별 분포를 보면 특별시·광역시·특별자치시가 전체 공동주택 12,093,686 세대 중 5,824,638세대로 48.2%, 도·특별자치도가 6,269,048 세대로 51.8%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 도시형태별 화재발생 비율과 비교할 때 유의미한 차이는 없는 것으로 판단된다.

Table 13. The Number of Fire in Each Type of City

Division	Seoul · Metropolitan City · Sejong	Province · Jeju
2014	22	22
2015	19	22
2016	23	18
2017	21	35
2018	29	22
Total	114 (48.9)	119 (51.1)

5. 결 론

본 연구에서는 공동주택 건설 현황 및 실태 분석, 화재안전 관련 기준 분석, 사망자 발생 화재통계 분석 등을 통하여 공동주택의 화재안전실태, 사망자가 발생한 화재의 특성을 주요 인자별로 분류하여 분석하였다.

현재 우리나라의 주거형태에서 공동주택이 절반 이상을 차지하고 있으며, 그 중 아파트가 80% 이상을 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 공동주택의 양적인 증가와 함께 화재안전과 관련한 기준도 강화해 오고 있으나 화재발생과

그로 인한 사상자는 지속적으로 증가하고 있는 것으로 조사되었다.

사망자가 발생한 화재의 특성을 주요 인자별로 분류하여 살펴보면 결과는 다음과 같다.

유형별 화재 및 사망자 발생에서 화재발생은 아파트 64.4%, 다세대주택 24.0%, 연립주택 10.7% 순으로 높은 비율을 보이고 있으며, 아파트는 유형별 세대수 비율 대비 사망자 발생 화재 건수 비율이 낮고, 다세대와 연립주택은 상대적으로 높은 것으로 조사되었다. 또한 사망자수에서도 화재발생 비율과 유형별로 유사한 결과를 보이는 것으로 조사되었다.

층별 화재 및 사망자 발생에서 발화층은 2~3층 27.9%, 1층과 6~10층이 각각 19.3% 순으로 조사되었다. 또한 사망자수에서는 발화층 비율과 유사한 분포를 보이는데 이는 화재시 대부분의 사망자가 발화층과 세대 내에서 발생하는 것으로 파악되었다.

화재원인별 화재 및 사망자 발생에서 원인 미상 35.6%, 방화(의심) 27.5%, 부주의와 전기적 요인 각각 17.6% 순으로 공동주택 모든 화재의 원인별 발생현황에서 부주의의 61.8%로 가장 많은 비율을 차지하고 미상이 1.7%에 불과한 것과 많은 차이가 나는 특징이 있는 것으로 조사되었다. 사망자가 발생한 화재가 소손 정도가 심하거나 진술인의 사망 등으로 인해 화재원인을 명확히 밝히는 게 어려웠고, 방화는 의도적으로 불을 지르는 범죄라는 것에 기인한 것으로 판단된다. 따라서 공동주택에서 화재로 인한 사망자를 줄이기 위해서는 원인미상과 방화에 대한 보다 심도 있는 연구와 그에 따른 대책이 필요한 것으로 판단된다.

유형별 화재원인 특성에서는 모든 유형에서 미상이 가장 높은 비율을 차지하고 있으나 다세대주택의 경우 전기적 요인이 상대적으로 높은 비율을 차지하고, 아파트의 경우 그와 반대로 전기적 요인이 다소 낮은 것으로 조사되었다. 또한 사망자가 발생한 화재에서 88.8%가 한건 당 1명이

사망하고, 부주의와 전기·기계적 요인 등은 1명이 사망하는 비율이 상대적으로 높고, 방화(의심)와 미상은 그 비율이 상대적으로 낮은 것으로 조사되었다.

References

- Building Life Cycle Management System. Retrieved from <http://www.blcm.go.kr>
- Hwang, E.K., and Seo, D.G. (2017). A study on identifying problems by the comparative analysis of high-rise apartment evacuation design codes. *Fire Science and Engineering*, Vol. 31, No. 6, pp. 47-52.
- Lee, M.J., Kim, M.J., and Yoon, M.O. (2006). An study on the sound attenuation and the improvement in hearing condition of fire alarm device in apartment

buildings. *Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering*, Vol. 16, No. 6, pp. 593-601.

Ministry of the Land, Infrastructure and Transport (MOLIT). (2019). *A housings-business handbook*.

National Fire Data System. Retrieved from <http://www.nfds.go.kr>

National Law Information Center. Retrieved from <http://www.law.go.kr>

Received	September 3, 2019
Revised	September 4, 2019
Accepted	September 23, 2019