JESK J Ergon Soc Korea 2018; 37(4): 511-522
http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2018.37.4.511
http://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

Questionnaire Survey of Accidents Occurred in Catering Kitchens for Identification of Risk Factors and Preventing Measures

Young-Woong Song[1], Dohyung Kee[2], Wook Kim[3]

[1]Daegu Catholic University, Department of Occupational Health, Gyeongsan, 38430
[2]Keimyung University, Department of Industrial and Management Engineering, Daegu, 42601
[3]Korea Occupational Safety and Health Agency, Service Industry Safety Bureau, Ulsan, 444291

설문 조사를 통한 단체 급식시설 주방 종사자 사고 발생 현황, 위험 요인 및 예방 방안 도출

송영웅[1], 기도형[2], 김욱[3]

[1]대구가톨릭대학교 산업보건학과
[2]계명대학교 경영공학과
[3]한국산업안전보건공단 서비스안전실

Corresponding Author
Young-Woong Song
Daegu Catholic University, Department of Occupational Health, Gyeongsan, 38430
Mobile : +82-10-9717-3871
Email : songyw@cu.ac.kr

Received : July 09, 2018
Revised : July 16, 2018
Accepted : July 30, 2018

Copyright@2018 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Objective: The purposes of this study are to survey the accidents occurred in the kitchens of the catering services and restaurants, and to identify their risk factors focused on the kitchen facilities and utensils.

Background: Accidents rates in the food industry showed increasing trend in many countries including Korea. The workload in catering and commercial kitchens is high, and workers in kitchens are experiencing several kinds of accidents and hazards like burn, slip, cut, and musculoskeletal disorders. To reduce the accidents and hazards in kitchens, the information about the accidents and hazards occurred in kitchens and risk factors related to kitchen facilities and utensils are necessary.

Method: Questionnaire survey was conducted for accidents occurred during last one year, their risk factors, and preventive measures. Participants were 321 workers currently working in kitchens of catering services and commercial restaurants, and 276 respondents were used for analysis. Frequency analysis was conducted for the characteristics of the participants and kitchens, also for the kitchen facilities and accident cases occurred within a year till today. Chi-square test was conducted to see whether the accidents cases were different according to the kitchen type, number of workers (size of kitchen), etc. Based on these results, preventive measures were derived for each accident type.

Results: Frying kettle, rotary kettle, vegetable cutter and kitchen knife were more dangerous cooking utensils. More than 30% of the respondents (31.5%) reported more than one accident case during last one year (1 case, 14.9%; 2 cases, 8.3%; and 3~5 cases, 8.0%). The most frequently reported accident was burn injury (34.0%), followed by cut (27.1%), slip (26.4%), and musculoskeletal disorders (7.6%). It was found from chi-square test that the number of accidents during last one year was dependent on the level of safety device installation (more safety device, less accident cases). Several preventive measures were suggested for each accident and hazard based on the results.

Conclusion: Burn, cut, slip, and musculoskeletal disorders were the frequently occurred accident and hazards, and frying kettle, rotary kettle, vegetable cutter, and kitchen knife were identified as most dangerous cooking utensils. Thus, preventive efforts should be focused on these accidents and cooking facilities.

Application: The results of this study would be helpful as basic data for kitchen safety and the suggested preventive measures would be useful for establishing policies to reduce accidents and risk factors.

Keywords: Catering service, Commercial restaurant, Kitchen safety, Kitchen facilities and utensils

1. Introduction

우리나라의 2007년도 음식점업 사업체 수는 203,343개소, 종사자 수는 850,132명이었으며, 이후 꾸준히 증가하여 2015년에는 233,046개소에 1,111,891명이 종사하고 있으며, 이것은 전체 근로자(165,920,383명)의 6.6%에 해당되었다(Ministry of Employment and Labor, 2018). 외국의 경우도 증가 추세에 있으며, 일본은 2014년 기준 종사자 수가 420여만명이고, 유럽 연합은 830만명을 넘는 실정이다(Korean Agro-Fisheries and Food Trade Corporation, 2018). 미국의 음식점업 종사자 수는 2007년 1,250만명에서 2017년에는 1,470만명으로 증가하였으며, 앞으로도 꾸준히 증가할 것으로 예측되었다(NRA, 2017).

음식점업 수 및 종사자 수가 증가함에 따라 사고도 많이 발생하고 있다. 우리나라의 경우 2014년 서울, 대전, 인천 등 대도시를 중심으로 현장에 근무하는 조리사 359명(남자 73.8%, 여자 26.2%)을 대상으로 설문 조사한 결과에 의하면, 주방에서 사고 경험이 있다는 응답이 313명으로 전체의 87.2%가 사고를 경험한 것으로 조사되었다(Oh, 2015). 외국의 경우를 살펴보면, 미국에서 2014년도에 가장 많은 산업 재해가 보고된 산업은 병원(general medical and surgical hospitals, 222,300건)이었으며, 음식점(restaurants and other eating places)은 192,100건으로 3번째로 많은 재해가 보고된 산업이었다(BLS, 2018). 일본의 경우, 음식점의 휴업 4일 이상 노동 재해로 인한 사상자 수는 2007년~2011년 기간 매년 4,000명을 넘고 있으며(JISHA, 2013), 이에 따라 후생노동성이 2013년에 시작한 제12차 노동재해방지계획에 산업 재해 건수 감소 대상 중점 업종으로 음식점을 포함시켰으며, 노동 재해로 인한 휴업 3일 이상 사상자의 수를 5년간 20% 이상 감소시키는 것을 목표로 세웠다(Japan Ministry of Health, Labour and Welfare, 2013).

주방에서는 재료 취급/저장, 재료 준비, 열 조리(heated cooking), 일반 조리(non-heated cooking), 서빙, 설거지/청소 등 여러 업무가 이루어지고 있으며, 업무별로 다양한 위험 요인에 노출되고 이로 인한 사고 및 재해가 발생하고 있다(Jeong, 2015). 조리실 작업자들은 뜨거운 조리 설비(국솥, 튀김기 등)의 사용으로 인한 화상이 빈번히 일어나고(Haruyama et al., 2014; Suzman et al., 2001), 주방 바닥의 물기 혹은 기름으로 인한 미끄러짐(Kokane and Tiwari, 2011; Verma et al., 2010), 칼이나 믹서기 등 날카로운 도구로 인한 베임 사고가 많이 일어나고 있으며(Haruyama et al., 2014), 대량 조리가 필요한 주방에서는 무거운 물건의 취급 및 반복적인 재료 손질로 인한 근골격계질환 위험에도 노출되어 있다(Pehkonen et al., 2009; Haukka et al., 2006). 환경적인 측면에서도 열 조리로 인한 고온 및 가스 혹은 일산화탄소 노출 등 위험한 환경에서 작업이 이루어지고 있다.

이러한 다양한 사고 및 재해를 예방하기 위해서는 주방에서의 재해 발생 현황, 작업 및 설비별 위험 요인에 대한 자료가 기본적으로 필요하다. 국내의 관련 연구를 살펴보면, Oh (2015)의 연구에서는 주로 레스토랑 주방 종사자를 대상으로 사고 현황(횟수 및 형태)을 파악하고 주방 형태, 조직 규모, 성별 등과의 관계를 분석하였다. Jeong (2015)의 연구에서는 100명의 일반 음식점 주방 종사자를 대상으로 작업 공정을 파악한 다음 4일 이상 휴업 재해자 1,962명의 데이터를 사용하여 조리 작업별 재해 특성을 분석하였다. Ahn et al. (2006)은 호텔 요리사의 작업관련성 근골격계질환에 대한 위험 요인 조사를 설문 조사, 작업 측정 및 분석(OWAS, RULA, REBA)을 통하여 수행하였다. 한편, 한국소비자원에서는 주방용 조리 기구의 안전 실태를 점검하였는데, 주로 중금속 검출 여부와 녹 발생 여부, 손잡이 온도, 불순물질 유무, 기본적 표시 사항에 대한 점검을 실시하였다(KCA, 2010). 외국의 경우 화상 및 베임 재해 연구(Haruyama et al., 2014; Suzman et al., 2001), 주방 종사자의 근골격계질환 연구(Haukka et al., 2006; Pehkonen et al., 2009), 레스토랑에서의 미끄러짐 경험에 대한 연구(Verma et al., 2010), 고속도로 음식점 종사자의 건강 문제 연구(Kokane and Tiwari, 2011) 등이 수행되었다. 이와 같

이 기존 연구는 주로 일반 음식점 주방을 대상으로 하였으며, 화상, 미끄러짐 혹은 근골격계질환과 같은 개별 위험에 대한 연구에 초점이 맞추어져 있다. 기업, 학교와 같은 기관에서 운영되고 있는 단체 급식소의 경우, 요리 종류는 일반 음식점에 비해 상대적으로 적은 방면, 대량 조리가 요구되며, 사용 설비의 종류 및 크기(대형)의 차이로 인해 위험 요인이 일반 음식점과는 다를 것으로 예상되나 이에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 대량 조리가 필요한 단체 급식소 주방에서의 재해 발생 현황을 파악하고, 주방에서 사용되는 다양한 설비들을 중심으로 위험 요인을 파악하여 그 예방 대책을 도출하고자 한다.

2. Method

단체 급식소의 재해 실태를 조사하기 위하여 단체 급식시설 주방 관련 종사자를 대상으로 설문 조사를 2016년 7월 27일~2016년 11월 9일 동안 실시하였다. 설문 조사 방법은 대면 설문 조사 및 인터넷 설문 조사를 병행하였으며, 총 321명이 설문에 참가하였으며, 항목별 응답률이 저조하거나, 대상 조사자(단체 급식시설 주방 관련 종사자)가 아닌 경우를 제외하고 263건의 설문을 분석에 사용하였다.

설문 내용을 살펴 보면 먼저 성별, 연령대, 직위, 사업장 종류 및 위치와 같은 기본적인 사항을 조사하였다. 종사하는 주방의 특성 항목들로는 종사자 수, 하루 공급 식수, 주방에서 현재 사용되고 있는 설비, 대형 회전솥의 종류, 튀김 요리에 사용되는 주방 기구를 조사하였다. 주방 안전과 관련된 항목들로는 현재 주방에서 사용되고 있는 설비/기구 중에서 가장 위험하거나 안전상 문제가 있다고 생각되는 설비 기구와 이유 및 예방 방법을 최대 5건 주관식으로 기입하게 하여 조사하였다. 또한, 안전장치 부착 정도(4점 척도: 모두 있음, 대부분 있음, 조금 있음, 모두 없음), 설치된 안전장치의 안전성 정도(4점 척도: 매우 높음, 높음, 낮음, 매우 낮음)를 조사하였다. 주관적으로 인식되는 주방에서의 사고 발생 가능성은 5점 척도(매우 낮음, 낮음, 보통, 높음, 매우 높음)로 조사하였으며, 현재 사용하고 있는 설비 기구로 인한 발생 가능한 위험 요인은 10가지 중에서 모두 체크하도록 하였다(미끄러짐, 전도, 화상, 감전, 베임, 절단, 동작 반복, 중량물 취급, 진동, 기타). 재해 발생 현황 항목들로는 지난 1년 동안 발생한 재해 건수, 관련 설비(복수 선택), 재해 형태를 조사하였다. 또한, 지난 1년 동안 발생한 재해가 있는 경우, 관련 설비와 재해 발생 과정을 서술식으로 기입하게 하여 자세히 조사하였다.

자료 분석은 기본적으로 설문 참가자의 특성, 주방의 특성, 주방 안전 관련 결과 및 재해 발생 조사 결과에 대해서 빈도 분석을 실시하였으며, 사업장 종류, 종사자 수 등의 주방 특성에 따라 재해 건수가 달라지는지를 알아보기 위하여 카이제곱 검정을 시행하였다(유의수준 0.05). 카이제곱 검정에서 재해 발생 건수는 3개 그룹(없음, 1건, 2건 이상)으로 하였고, 사업장 종류는 3개 그룹(학교 관련, 일반 기업 및 공공기관, 기타), 종사자 수는 3개 그룹(1~5명, 6~10명, 11명 이상), 하루 평균 급식 수는 4개 그룹(250인분 이하, 251~500인분, 501~1,000인분, 1,000인분 초과), 안전 사고 발생 가능성은 3그룹(낮음, 보통, 높음), 안전장치 장착 정도는 2그룹(모두 없음+조금 있음, 대부분 있음+모두 있음), 안전장치의 안전성은 3그룹(매우 낮음+낮음, 보통, 높음+매우 높음)으로 구분하여 분석하였다. 모든 분석은 SPSS Statistics 19 프로그램을 사용하였다. 예방 대책은 설문 조사에서 설비 기구별 위험 요인 및 위험 방지 대책을 조사하고 이를 재해 형태별로 도출하였으며, 또한 지난 1년 동안 발생한 재해와 관련된 설비 및 과정을 분석하여 예방 방안을 제시하였다.

3. Results

3.1 Characteristics of participants

설문 응답자 중 여성(257명, 97.7%), 영양사(95.4%)가 대부분이었으며 연령별로는 40대(84명, 31.9%)가 가장 많았다(Table 1).

Table 1. Distribution of sex, age and job position of participants

Category	Groups	N	%
Gender	Female	257	97.7
	Male	6	2.3
	Total	263	100.0

Table 1. Distribution of sex, age and job position of participants (Continued)

Category	Groups	N	%
Age	20s	64	24.3
	30s	78	29.7
	40s	84	31.9
	50s	36	13.7
	>60s	1	0.4
Job position	Dietitian	251	95.4
	Cook	6	2.3
	Kitchen manager	2	0.8
	Safety manager	3	1.1
	Others	1	0.4

사업장 종류는 초중고등학교 급식시설 종사자가 가장 많았고(42.6%), 근무 지역은 경기/인천(34.2%), 전남/광주(17.9%), 경남/부산(13.3%) 순이었다. 급식시설 종사자 수는 응답자의 38.0%가 1~5명이었고, 6~10명(33.8%), 11~15명(11.8%) 순이었다(Table 2). 하루에 제공하는 급식 수(인분)를 살펴보면 조식은 평균 228.5인분(sd=241.5), 중식은 528.8인분(sd=434.9), 석식은 335.9인분(sd=342.3)이었고, 합계는 평균 771.3인분(sd=725.4)이었다. 급식시설에서 제공하는 메뉴를 보면 88.4%(244명)가 한식을 제공하고 있으며, 양식(60명, 21.7%), 중식(34명, 12.3%), 퓨전(28명, 10.1%) 순이었다.

Table 2. Type of organization, location and number of workers

Category	Groups	N	%
Type of organization	School (elementary, middle, high)	112	42.6
	Nursery/kindergarten	48	18.3
	Public organization	31	11.8
	Hospital	21	8.0
	General company	18	6.8
	College/University	12	4.6
	Others	21	8.0
Location	Gyeong-gi/Incheon	90	34.2
	Jeon-nam/Gwangju	47	17.9
	Gyeong-nam/Pusan	35	13.3
	Seoul	31	11.8
	Chung-cheong	30	11.4
	Gangwon	8	3.0
	Gyeong-buk/Daegu	8	3.0
	Others	14	4.3

Table 2. Type of organization, location and number of workers (Continued)

Category	Groups	N	%
Number of workers	1~5	100	38.0
	6~10	89	33.8
	11~15	31	11.8
	16~20	11	4.2
	>21	18	6.8
	Not identified	14	5.3

3.2 Facilities and equipment used in kitchen

주방에서 사용 중인 설비 및 기기는 주방용 칼(89.5%), 자외선 소독기(86.6%), 가스레인지(85.9%), 식기세척기(80.1%), 믹서(75.7%), 취반기(74.1%), 오븐(73.8%), 대형 회전솥(72.2%), 부침기(68.1%), 미끄럼 방지 장화(64.8%), 자동호스릴(57.6%), 채소 절단기(53.3%), 튀김기(50.0%), 세미기(47.8%), 이동대차(39.1%), 탈피기(29.7%), 오존소독기(22.5%), 베임방지장갑(19.2%), 화상방지토시(18.8%), 육절기(10.1%), 제면기(3.6%), 골절기(2.9%) 순이었다.

대형 조리시설에서 사고 발생 위험이 높을 것으로 판단되는 대형 회전솥의 종류를 살펴보면(중복 선택 가능), 가스 직화식을 가장 많이 사용하고 있으며(대형 회전솥을 사용하고 있는 응답자 중 73.0%), 가스 간접가열식(스팀) 28.8%, 가스 간접가열식(열매) 4.3%, 전기식 2.6% 순이었다.

대형 회전솥과 함께 사고 위험이 높은 튀김 요리 주방 기구를 조사한 결과(중복 선택 가능), 일반 솥(튀김 전용)을 66.8%로 가장 많이 사용하고 있었으며, 대형 회전솥은 26.4%, 전용 튀김기는 17.7%로 나타났다. 기타로는 오븐, 중식팬, 일반 냄비를 사용한다는 응답이 있었다.

3.3 Safety level of kitchen facilities

사용 중인 설비 기구 중에서 가장 위험하거나 안전상 문제가 있다고 생각되는 설비 기구와 이유 및 예방 방법을 조사하였으며, 다음 Table 3에 응답이 10건 이상인 주방 기구를 정리하였다. 가장 많이 응답된 기기는 튀김솥으로 나타났으며(57건), 위험 요인은 튀김 조리 시 기름의 튀김으로 인한 화상, 기름으로 인한 미끄러짐, 가스 누출로 조사되었다. 설문 응답자가 제시한 예방 방법으로는 기름을 천천히 조금씩 공급하고, 조리 후 바로 청소 및 소금을 뿌리기 등이 제안되었다. 두번째로 위험하다고 응답된 기기는 대형 회전솥이

Table 3. Most dangerous facilities in the kitchen, reason for the danger, and suggested prevention methods

Facility	N	Reason	Prevention method
Frying kettle	57	- Risk for burn: oil, fire, direct touch to the surface of kettle, difficulty in control of the temperature - Slip/fall because of oil - Gas leak	- Slow and gradual supply of oil - Sprinkle salt on floor and immediate cleaning after cooking to prevent slip - Minimize the amount of frying - Safety education - Use of deep fryer - Safety mask, glove, apron, wrist let - Temperature control sensor

Table 3. Most dangerous facilities in the kitchen, reason for the danger, and suggested prevention methods (Continued)

Facility	N	Reason	Prevention method
Rotary kettle	36	- Risk for burn: spilling during rotation or by vibration, steam, hot water and oil - Safety device malfunction (safety pin/locking pin) - Risk for musculoskeletal disorders - Old facility	- Safe cooking/treating method - Stay away during steam emission, rotary handle control, opening the lid - Safety check and maintenance (safety locking pin, old parts) - Safety education / - Installation of safety bar - Safety mask, glove, apron, wrist let
Vegetable cutter	34	- Hand cut / be caught - Electricity shock	- Use of tools (safety bar for feeding and mixing) - Safety glove - Safety education - Cleaning after turning off - Feeding slowly and small amount of vegetables - Compliance with safe cooking method
Kitchen Knife	30	- Cut or stab - Most frequently used equipment	- Safety glove / - Maintain focusing on the work - Safety education / - Safety warning sticker - Install anti-slip pad / - Clean and arrangement after usage
Oven	27	- Risk for burn: during opening the door or taking out the food from oven, touch with tray	- Safety education / - Warning sign or sticker - Stay away from the opening direction of the door - Open the door after removal of the steam - Temperature check / - Safety glove, goggles or mask
Gas range	20	- Risk for burn (frequent): fire, close to the preprocessing location, time pressure - Inadequate location: small kitchen space / - Risk for fire and explosion - Exposure to gas and poisoning: frequent use of gas valves - Difficulty in control fire intensity level - High table height	- Safety personal protective devices - Gas detecting device - Adequate layout of the kitchen facilities - Adequate ventilation - Safety check (everyday) - Adjusting height for convenience
Floor	19	- Slip and fall: water or oil	- Anti-slippery boots - Anti-slippery tape, tile or mat - Frequent cleaning and arrangement - Walking slowly
Soup kettle	16	- Risk for burn: high temperature, inattention, hot handle	- Safety glove, apron, wrist let, boots - Prevention of slippery - Delivery of small amount
Steam kettle	13	- Risk for burn: frequent steam leak, crack in the steam related parts - Risk for explosion	- Do not use for other purpose - Take care in controlling steam level - Use of gas type kettle - Safety education - Frequent safety check: safety pin and other safety related parts - Removal of water inside pipe
Grinder	13	- Hand cut / be caught: high speed, sharp knife, lowered sense of hand by use of glove	- Use of safe stick for feeding and mixing - Safety glove - Safety education

며(36건), 튀김솥과 마찬가지로 화상 위험이 많이 지적되었고, 안전 작업 방법 준수, 스팀 노출 시 멀리 떨어져서 작업하기 등이 제안되었다. 다음으로는 채소 절단기(34건), 주방용 칼(30건)이 높게 나타났으며, 베임/절단 위험이 높은 것으로 조사되었다.

이 외에도 자외선 소독기(9건)는 이용 방법을 숙지하지 못한 경우 실명의 위험이 크며, 뜨거운 그릇으로 인한 화상 위험이 크므로 사용 방법 교육 및 사용법 숙지, 자외선이 눈에 직접 도달하지 않는 적정거리를 유지하여 작업을 하는 것이 제안되었다. 부침기(8건)는 뜨거운 기름으로 인한 화상 위험, 기름으로 인한 미끄러짐이 일어날 수 있으며 이를 예방하기 위해서는 소량 조리, 바닥 청소, 안전 교육, 안전장비 착용이 제안되었다. 식기세척기(7건)는 끼임 사고, 스팀, 열, 이물질이 눈에 튈 수 있으며, 안전장치 마련, 보안경 착용, 사용법 준수 등이 제안되었다. 믹서(5건) 및 육절기(3건)는 채소 절단기의 내용과 동일하였다. 냉동실(5건)은 바닥이 미끄러워 넘어질 수 있으므로, 미끄럼 방지 대책(미끄럼 방지 패드, 미끄럼 방지 판) 및 미끄럼 방지 장화 착용이 제안되었다. 환기 설비(5건)의 위험 요인은 청소 작업 중 미끄러지거나 세척액이 흘러 화상 위험이 있으며, 이음새 부분이 날카로워 다칠 수 있다는 점이 기술되었으며, 관리법 교육, 바닥이 미끄럽지 않도록 관리, 올바른 복장 착용을 해야 하는 것으로 조사되었다. 호스릴(3건)은 걸려서 넘어질 수 있고, 뜨거운 물의 경우 호스릴이 풀리면서 급격하게 튈 수 있다고 하였다.

사용하고 있는 설비 기구에 안전장치가 어느 정도 장착되어 있는지 조사한 결과 모두 있음이 10명(3.8%), 대부분 있음 104명(36.9%), 조금 있음 145명(55.1%), 모두 없음 5명(1.9%)으로 조사되었다(모름 6명). 설치된 안전장치의 안전성 정도는 보통이 168명(64.6%)로 가장 많았으며, 높음 혹은 매우 높음 각각 44명(16.9%), 11명(4.2%)이었으며, 낮음 혹은 매우 낮음 각각 31명(11.9%), 6명(2.3%)로 조사되었다(미응답 3명).

주방에서의 사고 발생 가능성과 발생 가능한 위험 요인을 조사한 결과는 다음 Table 4에 정리되어 있다. 주관적으로 인식하고 있는 사고 발생 가능성은 '높다' 혹은 '매우 높다'로 인식하고 있는 경우(34.7%)가 '낮다' 혹은 '매우 낮다'로 인식하는 경우(15.8%)보다 약 2배

Table 4. Perceived level of the possibility of the safety related accidents and potential risk factors

Item	Response	N	%
Possibility level of the occurrence of accidents	Very low	7	2.8
	Low	33	13.0
	Fair	126	49.6
	High	81	31.9
	Very high	7	2.8
	Total (no response=9)	254	100.0
Potential risk factors	Burn	222	84.4
	Slip	205	77.9
	Cut	172	65.4
	Manual materials handling	93	35.4
	Repetitive motion	79	30.0
	Electric shock	61	22.1
	Be caught in	55	19.9
	Fall and trip	46	16.7
	Explosion	30	10.9
	Vibration	10	3.6
	Others	3	1.1

높았다. 즉, 주방에서의 힘든 작업 내용 및 환경으로 인한 사고 발생 가능성을 작업자들이 높게 인식하고 있었다. 발생 가능한 위험 요인으로는 화상이 가장 많았으며, 다음으로는 미끄러짐, 베임 및 절단, 중량물 취급, 동작 반복, 감전, 끼임, 전도 순이었다.

3.4 Status of accidents occurred in kitchen

과거 1년간 발생한 재해 건수와 재해 형태, 재해와 관련된 설비 기구 조사에서는 재해가 발생하지 않았다는 응답이 67.7%로 가장 많았으며, 1건인 경우가 15.6%, 2건 8.7%, 3~5건 8.0%였다. 재해 형태는 화상이 79건으로 가장 많이 발생하였으며, 그 다음은 미끄러짐(37건), 베임 및 절단(35건), 근골격계질환(11건), 전도(3건), 끼임(2건), 폭발(1건), 기타(1건) 순이었다(Figure 1).

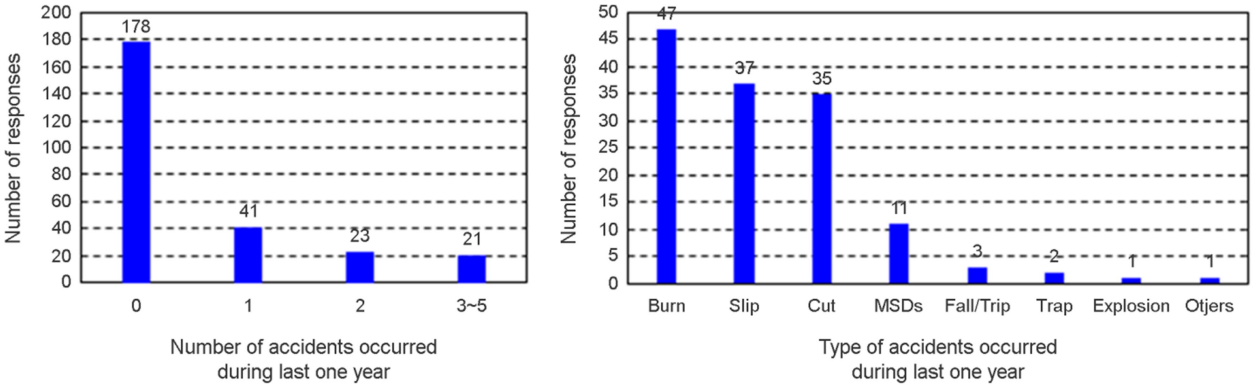


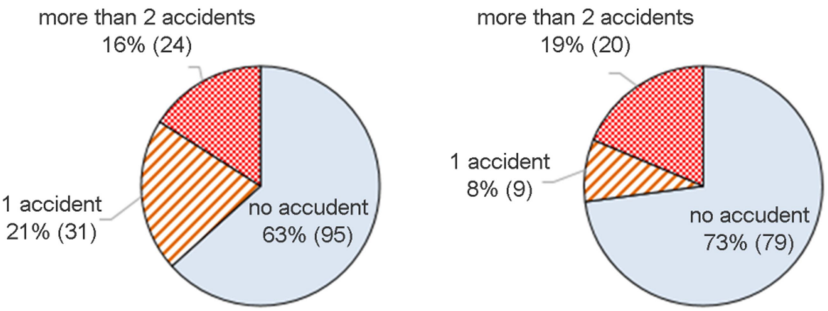
Figure 1. Number and type of accidents occurred during last one year

최근 1년 동안 발생한 재해와 관련된 설비/기구는(중복 선택 가능), 주방용 칼이 34건으로 가장 많았으며, 화상과 관련된 대형 회전식 국솥(16건), 튀김기(14건)가 다음으로 많았다. 그 다음으로는 미끄럼 방지 장화(14건), 가스레인지(12건), 오븐(10건), 부침기(7건), 식기세척기(7건), 베임방지장갑(7건), 화상방지토시(7건), 이동대차(6건), 취반기(5건), 믹서(5건), 자외선 소독기(5건), 세미기(4건), 채소 절단기(4건), 육절기(3건), 자동호스릴(3건), 제면기(2건), 오존소독기(2건), 환기 설비(2건), 가스감지 설비(2건), 소화 설비(2건), 도마(2건) 순이었으며, 기타로는 냉동실에서의 중량물 취급, 바닥, 책상모서리가 있었다.

한편 최근 1년 동안 발생한 사고에 대해 발생 과정과 관련 설비를 기입하도록 하여 조사한 결과를 살펴보면, 화상 재해와 관련된 설비는 국솥, 튀김기/튀김솥, 오븐, 가스레인지, 자외선 소독기, 부침기, 화덕, 밥솥, 식기세척기가 있었다. 국솥의 경우 국솥에 직접 접촉하거나(2건), 뜨거운 물이나 국 등 국솥의 내용물에 화상을 입거나(7건), 손을 국솥 안에 실수로 넣어서 화상을 입는 경우(1건)가 있었다. 튀김기/튀김솥의 경우는 작업 시 기름이 튀어서 화상을 입는 경우가 대부분이었고(9건), 쏟아져서 화상을 입은 경우(1건)도 있었다. 또한, 뜨거운 음식을 이동대차 등으로 운반할 때 음식을 쏟아서 화상을 당하는 경우도 3건 조사되었다. 가스레인지의 경우 데워진 철판에 손을 접촉하여 화상을 입었으며(2건), 오븐은 조리 후 오븐을 열 때 뜨거운 열기로 인해 화상을 입었다(5건). 화덕의 경우 사용 중 문이 우발적으로 닫힌 상태에서 가스 배출이 계속되어 폭발이 발생한 경우도 있었다(1건). 화상 다음으로 많이 조사된 재해 형태는 베임 및 절단이었고, 대부분이 조리 중 주방용 칼로 인한 사고였고(21건), 채칼도 1건 있었다. 미끄러짐 재해의 경우 대부분 주방 바닥에 물기가 있었거나(3건), 바닥 자체가 미끄러워 일어난 사고였다(13건). 근골격계질환은 오븐의 트레이, 밥솥과 같은 무거운 것을 취급한 원인으로 인한 질환(4건)과, 칼의 반복적인 사용으로 인한 손목터널 증후군(1건)이 조사되었다.

앞의 분석에서 사용한 사업장 종류, 종사자 수 등의 주방 특성에 따라 재해 건수가 달라지는지 알아보기 위해 카이제곱 독립성 검정을 시행하였다. 사업장 종류(p=0.417), 작업자 수(p=0.776), 하루 평균 급식 수(p=0.441), 인식된 사고 발생 가능성(p=0.509), 안전장치의 인식된 안전성(p=0.712)은 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 한편 안전장치 장착 정도는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(p=0.022). 안전장치가 모두 없거나 조금 있는 경우에는 재해 발생 건수가 0인 경우의 비율이 63%이었고, 1건 이상이

21%였으나, 대부분 있거나 모두 있는 경우에는 재해 건수가 0인 경우의 비율이 73%로 더 컸으며, 1건 이상 재해가 발생한 비율이 더 작은 것으로 분석되었다(Figure 2).



(a) 'no' or 'few safety device' (b) 'almost all' or 'all'

Figure 2. Number of accidents (last one year) according to installation level of safety devices

4. Discussion

본 연구에서 지난 1년간 일부 단체 급식시설 주방에서 발생한 재해 중 화상(34.0%), 베임/절단(27.1%), 미끄러짐(26.4%), 근골격계질환(7.6%)이 전체 재해의 95% 이상을 차지하는 것으로 분석되었다. Jeong (2015)의 보고에 의하면, 우리나라 음식점업에서 2009년에서 2011년 사이 4일 이상 휴업 재해자 수는 1,962명이었고, 미끄러짐/추락 24.3%, 화상 21.4%, 베임/절단 20.6%, 끼임 20.3% 순으로 나타났다. 특히 끼임의 경우 Jeong (2015)의 연구에서는 20.3%로 높게 집계되었으나, 본 연구에서는 2.4%로 낮게 조사되었다. 그 이유로는 단체 급식시설에서 사용되는 전동장비의 종류(특히 크기 및 작동 방식 등)가 일반 음식점과 다를 수 있는 점, 그리고 작업자의 근무 연수와 숙련도의 차이, 4일 이상 휴업 재해와 경상 재해에서의 비율 차이 등으로 추측할 수 있다. 보다 명확한 차이를 알아보기 위해서는 단체 급식시설과 일반 음식점에서 사용하는 장비 조사 및 근무 연수에 대한 조사·분석이 필요한 것으로 판단된다. 한편, 일본의 경우, 2006년~2011년간 음식점에서 발생한 휴업 4일 이상의 산업 재해 유형 분석에서 전도(미끄러짐)가 28%로 가장 많았고, 그 다음으로 베임/절단(26%), 고온/저온 물체와 접촉(15%), 반복 동작 및 무리한 동작(8%), 추락/전락(6%) 순이었다(JISHA, 2013). 미국의 Cal/Osha에서 2002년~2010년 사이에 음식점에서 일어난 중대 사고 135건에 대한 조사 결과에 의하면, 화상이 18%, 추락/넘어짐 13%, 베임/절단이 8%, 그리고, 화학 노출 사고 6% 순이었고, 기타로는 열상(laceration), 전기 쇼크 등이 있었다(Cal/OSHA, 2012). 우리나라, 일본, 미국의 음식점업에서 발생한 재해 유형은 순서에는 조금씩 차이가 있지만, 주요 재해 형태는 본 연구와 동일한 것으로 판단된다. 따라서, 재해 예방 정책 및 활동은 화상 재해와 관련된 국솥, 튀김기를 이용하는 작업, 베임/절단과 관련된 채소 절단기, 육절기, 믹서 등을 이용하는 작업에 중점을 두어 시행되어야 하고, 또한 미끄러짐 방지, 인력 작업으로 인한 근골격계질환 예방에도 노력이 기울여져야 할 것으로 보인다.

본 연구 결과를 종합하여 주방 재해를 예방하기 위한 방안을 정리하면 다음과 같다. 우선, 재해 건수와 주방 특성과의 독립성 검정 결과를 살펴보면, 지난 1년 동안 발생한 재해 건수는 사업장 종류, 작업자 수, 하루 평균 급식 수, 인식된 사고 발생 가능성, 안전장치의 인식된 안전성과는 독립적인 것으로 나타났다(p> 0.05). 한편 안전장치 장착 정도에 따라서는 재해 발생 건수가 다른 것으로 분석되었다(p=0.022). 즉, 안전장치가 모두 없거나 조금 있는 경우에 비해 대부분 있거나 모두 있는 경우에 재해 건수가 적은 것으로 나타났다. 그러므로, 새로운 주방 설비를 구매할 때는 안전장치가 장착된 것을 선택하고, 기존 설비의 안전장치는 정기적 점검을 통하여 그 기능에 이상이 없도록 하며, 안전장치가 없는 기존 설비는 추가적으로 안전장치를 장착하도록 하여야 한다. 기기별 안전장치를 살펴보면, 튀김기의 경우 온도 조절 센서, 대형 회전솥의 경우 안전 잠금 장치, 채소 절단기의 경우 안전 바(채소 투입 및 혼합 시 사용), 칼날 가림장치, 주방용 칼의 경우 미끄럼 방지 패드, 오븐의 경우 온도 조절 장치, 가스레인지는 가스 검출기, 주방 바닥의 겨우 미끄럼 방지 테이프나 패드, 취반기의 경우 자동 높이 조절 장치 등이 필요하다(Table 3). 그러나 위의 분석 결과는 객관적 조사 자료가 아닌

주관적 설문 조사에 기반하고 있어 그 해석에 주의가 요망된다.

재해 유형 중 가장 많이 발생하는 화상을 예방하기 위한 대책은 다음과 같이 들 수 있다: 1) 안전한 작업 방법 교육 및 준수가 필요하다. 즉, 튀김기 및 부침기의 경우 소량 조리, 기름을 천천히 투입, 적절한 온도에서 조리를 하고, 오븐의 경우 문을 열 때 옆으로 비스듬히 서서 열기 등이 있다; 2) 튀김기, 부침기, 대형 회전솥 등 화상이 많이 발생하는 설비에는 온도 조절 장치, 안전 잠금 장치를 설치하고 정기적으로 점검하고, 교육한다; 3) 화상 예방을 위한 개인 보호구(안전 마스크, 장갑, 안전 앞치마 등)을 착용하고 작업하도록 한다; 4) 배식을 위한 이동 시 쏟아짐에 의한 화상을 예방하기 위해 안전한 취급 방법 교육 및 준수, 배식 통로 확보 및 관리, 이동형 카트 사용 등이 필요하다; 5) 화상 발생 가능성이 있는 설비(튀김기, 부침기, 대형 회전솥, 오븐 등)에 안전 경고 표지를 부착한다.

베임 및 절단 예방을 위한 대책을 정리하면, 1) 주방용 칼을 이용한 안전한 작업 방법 교육(재료 별 작업 요령, 작업에 집중하기 등), 2) 안전 장갑 착용 및 칼이 미끄러져 떨어지지 않도록 미끄럼 방지 패드 제공, 3) 채소 절단기, 그라인더의 경우 안전 스틱 사용, 4) 재료 투입을 소량으로 천천히 하는 것이 재해 예방을 위해 필요하다.

미끄러짐으로 인한 재해를 예방하기 위해서는 1) 미끄럼 방지 패드 및 타일 설치, 2) 미끄럼 방지 장화 착용, 3) 기름을 많이 사용하는 튀김기, 부침기 주변 바닥의 기름기 제거, 4) 바닥 물기 수시 제거 및 청소, 5) 호스릴 정리 정돈 철저, 6) 천천히 걷기를 실천한다.

근골격계질환 예방을 위해서는 1) 오븐의 트레이나 밥솥과 같은 무거운 물건은 2인 작업 및 운반차를 사용한 운반, 2) 안전한 작업 자세 및 방법 교육 및 준수, 3) 다량의 채소 손질은 칼을 이용하지 않고 채소 절단기와 같은 전동 기구 사용, 4) 취반기의 경우 3단 중 제일 아랫단은 사용하지 않거나, 자동 높이 조절 취반기 사용, 5) 선반의 제일 윗단은 사용하지 않거나 사용 빈도가 낮은 물건 적재, 6) 적절한 손잡이 장착 및 확인 등이 있다.

설비 및 작업의 안전 관리와 함께 직무 스트레스를 줄이기 위한 노력도 필요하다. Haruyama et al. (2014)에 의하면 높은 직무 스트레스(직무 요구도, 심리적 및 육체적 스트레스)를 받는 주방 작업자들이 화상 및 베임/절단의 빈도가 유의하게 더 높은 것으로 조사되었다.

본 연구의 설문 대상자가 대부분 영양사(91%)였으나 실제 조리를 담당하는 조리사와 조리 보조원을 대상으로 하면 재해 발생율이 본 연구 결과보다 더 높을 수 있다. 우리나라의 경우 2014년 주방에 근무하는 조리사 359명 중 사고 경험이 있다는 응답이 313명으로 전체의 87.2%를 차지하였고(Oh, 2015), 미국 보스톤 지역 식당 종업원 500명을 대상으로 한 조사에 의하면 응답자 중 49%는 화상을 경험했고, 54%는 작업과 관련된 베임을, 50%는 위험한 화학물질과 접촉을 한적이 있다고 응답한 결과가 보고되었다(The Restaurant Opportunities Center of Boston, 2016).

5. Conclusion

본 연구에서는 단체 급식시설 주방 종사자 263명을 대상으로 주방 안전 및 재해 발생 현황에 대한 설문 조사를 하였다. 사용 중인 주방 설비 중에서 가장 위험하게 인식되고 있는 설비는 튀김솥, 대형 회전솥, 채소 절단기, 주방용 칼 순으로 나타났다. 주방 설비의 안전장치 장착 정도는 조금 있거나 모두 없는 경우가 각각 54.7%, 1.8%로 조사되었으며, 안전장치의 안전도 조사에서는 보통이 64.8%이었고, 높거나 매우 높다고 응답한 경우는 17.2%에 불과했다. 주방에서의 사고 발생 가능성에 대한 인식은 '높거나 매우 높다'고 판단하는 경우가 '낮거나 매우 낮다'고 인식하는 경우보다 약 2배 높았다. 발생 가능한 위험 요인으로는 화상이 가장 많았으며, 그 다음으로는 미끄러짐, 베임 및 절단, 중량물 취급, 동작 반복, 감전, 끼임, 전도 순이었다. 과거 1년간 발생한 재해 조사에서는 0건이 68.5%로 가장 많았으며, 1건인 경우가 14.9%, 2건 8.3%, 3~5건 8.0%이었으며, 재해 형태로는 화상이 34.0%로 가장 많이 발생하였으며, 그 다음은 베임 및 절단(27.1%), 미끄러짐(26.4%), 근골격계질환(7.6%), 전도(2.1%), 끼임(1.4%), 폭발(0.7%) 순이었다. 카이제곱 검정 결과, 안전장치의 장착 정도에 따라 과거 1년간 발생한 재해 건수가 유의하게 다른 것으로 분석되었으며, 안전장치가 많이 장착되어 있다고 응답한 경우 재해가 발생하지 않은 비율이 더 큰 것으로 나타났다. 마지막으로 이상의 결과를 바탕으로 각 재해 형태별 예방 방안을 정리하여 제시하였다. 연구의 한계점으로는 조사 대상자가 대부분 영양사였으며, 사고 위험이 더 높을 것으로 추정되는 조리사를 대상으로 한 조사 연구가 보완되어야 할 것이다. 또한, 과거 1년간 발생한 재해 건수는 조사하였지만 발생 재해의 강도는 조사하지 못하였고, 조사 대상자가 대부분 학교나 병원, 공공기관의 급식시설 종사자로서, 일반 음식점과 사용하는 설비가 음식점 종류별로 다를 수 있

으므로 음식점 종류별 조사가 필요하다고 할 수 있다.

Acknowledgements

This work was funded by grants from the Korea Occupational Safety & Health Agency (2016.6~2016.11).

References

Ahn, T.H., Kim, J.S. and Jeong, B.Y., Ergonomic job hazard assessment of hotel chef, Journal of the Ergonomics Society of Korea, 25(3), 105-111, 2006.

BLS, 2014 Survey of occupational injuries & illnesses summary estimates charts package, *US Bureau of Labor Statistics*, https://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/osch0054.pdf (retrieved March 23, 2018).

Cal/OSHA, *Cal/OSHA Guide to Restaurant Safety*, Research and Education Unit, Cal/OSHA Consultation Service, Division of Occupational Safety and Health, California Department of Industrial Relations, 2012.

Haruyama, Y., Matsuzuki, H., Tomita, S., Muto, T., Haratani, T., Muto, S. and Ito, A., Burn and cut injuries related to job stress among kitchen workers in Japan, *Industrial Health*, 52, 113-120, 2014.

Haukka, E., Leino-Arjas, P., Solovieva, S., Ranta, R., Viikari-Juntura, E. and Riihimäki, H., Co-occurrence of musculoskeletal pain among female kitchen workers. *International Archive of Occupational Environmental Health*, 80, 141-148, 2006.

Jeong, B.Y., Cooking processes and occupational accidents in commercial restaurant kitchens, *Safety Science*, 80, 87-93, 2015.

Japan Ministry of Health, Labour and Welfare, *The 12th Occupational Safety & Health Program*, 2013.

JISHA, *Good practices of safety and health activities in restaurants*, 2013.

KCA, *Report of the Safety Test of the Cooking Utensils used in the Kitchen*, Department of Test & Inspection, Korean Consumer Agency, 2010.

Kokane, S. and Tiwari, R.R., Occupational health problems of highway restaurant workers of Pune, India. *Toxicology and Industrial Health*, 27, 945-948, 2011.

Korean Agro-Fisheries and Food Trade Corporation, Food Information Statistics System Homepage, https://www.atfis.or.kr/ (retrieved March 20, 2018).

Ministry of Employment and Labor (Korea), *Statistics of Employment and Labor Homepage*, http://laborstat.moel.go.kr/ (retrieved March 20, 2018).

NRA, *2017 Restaurant Industry Pocket Factbook*, National Restaurant Association, 2017.

Oh, S.T., Study on the accident of kitchen food service industry employees in accordance with the safety and environment awareness and accident experience, *The Korean Journal of Culinary Research*, 21(2), 85-102, 2015.

Pehkonen, I., Miranda, H., Haukka, E., Luukkonen, R., Takala, E.P., Ketola, R., Leino-Arjas, P., Riihimäki, H. and Viikari-Juntura, E., Prospective study on shoulder symptoms among kitchen workers in relation to self-perceived and observed work load. *Occupational Environmental Meddicine*, 66, 416-423, 2009.

Suzman, M.S., Sobocinski, K., Himel, H. and Yurt, R.W., Major burn injuries among restaurant workers in New York city: An underappreciated public health hazard. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 22(6), 429-434, 2001.

The Restaurant Opportunities Center of Boston, *Behind the kitchen door: promise and denial in Boston's growing restaurant industry*, The Restaurant Opportunities Center of Boston, 2016.

Verma, S.K., Chang, W.R., Courtney, T.K., Lombardi, D.A., Huang, Y.H., Brennan, M.J., Mittleman, M.A. and Perry, M.J., Workers' experience of slipping in U.S. limited-service restaurants, *Journal of Occupational Environmental Hygiene*, 7, 491-500, 2010.

Author listings

Young-Woong Song: songyw@cu.ac.kr
Highest degree: Ph.D., Department of Industrial Engineering, POSTECH
Position title: Professor, Department of Occupational Health, Daegu Catholic University
Areas of interest: Musculoskeletal Disorders, Biomechanics, Agricultural Ergonomics

Dohyung Kee: dhkee@kmu.ac.kr
Highest degree: Ph.D., Department of Industrial Engineering, POSTECH
Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Keimyung University
Areas of interest: Systems ergonomics, Population stereotype, Product design, Posture classification scheme, Industrial safety, Musculoskeletal disorders

Wook Kim: wokus@kosha.or.kr
Highest degree: M.P.H., Department of Environmental Science and Engineering, University of North Carolina at Chapel Hill
Position title: Senior manager, Service Industry Safety Bureau, Korea Occupational Safety and Health Agency
Areas of interest: Musculoskeletal Disorder prevention, Occupational safety and health