초, 중 · 고등학교 급식소와의 비교를 통한 대학 급식소의 GMP 시설 구비 및 SSOP 수행도 조사

박순희 · 문혜경[†]
국립창원대학교 식품영양학과

Compliance with GMP and SSOP in College Foodservices by Comparison of Elementary and Middle & High School Foodservices

Soon - Hee Park · Hye - Kyung Moon[†]

Dept. of Food & Nutrition, Changwon National University, Gyeongnam 641-733, Korea

ABSTRACT

A total of 262 dietitians (in 97 college foodservices nationwide, 86 elementary school foodservices, and 79 middle & high school foodservices in the Changwon area) were given a survey questionnaire composed of 18 GMP and 29 SSOP items from May to July, 2011. As a whole, total usage level of GMP facilities (3.65/5 points) and total management level of SSOP (3.86) in college foodservices showed no significant differences compared to those in elementary school foodservices (GMP 3.74, SSOP 4.02) and middle & high school foodservices (GMP 3.75, SSOP 3.95). However, the results of this study suggest that seven items of the GMP facilities and five items of the SSOP should be improved for the development of the HACCP facility model in college foodservices. Those items that showed considerably lower points in GMP were as follows: 'Drain pipes from sinks of the cooking area are connected directly to the drain (3.74)' ($P < 0.001$), 'The grease trap is installed outside the cooking area equipped with an oil separator (3.24)' ($P < 0.01$), 'Entrance and the cooking area are adequately equipped with hand-washing and shoe disinfecting facilities (3.61)' ($P < 0.001$), 'Cooking area, food storage, and dining area are adequately equipped with insect and rodent repellents (3.72)' ($P < 0.001$), 'Cooking areas are equipped with air-conditioning/heating system and ventilation facility for maintenance of temperature and humidity (3.35)' ($P < 0.05$), and 'Toilets for cooking staff only are provided; the its doorways are not directly accessible from the cooking area (3.25)' ($P < 0.01$).

Key words : college foodservice, GMP, SSOP, HACCP

서 론

본 논문은 박사학위 논문 중 일부임.

This research was supported by grants from National Research Foundation of Korea in 2011.

접수일 : 2012년 5월 21일, 수정일 : 2012년 6월 15일,

채택일 : 2012년 6월 18일

[†] Corresponding author : Hye-Kyung Moon, Department of Food and Nutrition, Changwon National University, #9 Sarim-dong, Uichang-gu, Changwon, Gyeongnam 641-773, Korea
Tel : 82-55-213-3515, Fax : 82-55-281-7480
E-mail : hkmoon@changwon.ac.kr

대학급식은 구성원을 대상으로 충분한 영양을 공급하여 학업 및 직무 능력을 증진시키기 위해 실시되는 급식(Ryu 등 2006)이다. 많은 대학생들이 하루에 1회 이상 대학 내에서 식사를 함으로써 대학급식의 품질이 건강에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문

에 영양과 건강 면에서 대학 급식소의 역할이 매우 크다 하겠다(Kim 등 2010). 하지만 대학급식소의 운영이 국가나 대학본부의 재정적 지원 없이 급식판매를 통한 수입에만 의존하는 경우가 많아 경영적 어려움이 큰 실정이다. 특히 저단가·고품질의 음식을 찾으려 동시에 다양한 식단을 제공받기 원하는 학생 소비자들의 눈높이에 맞추어 식단 선택의 폭을 넓히는 등 서비스상의 외향적 발전을 보이는 급식소라 할지라도 내부의 시설과 환경은 낙후된 상태 그대로 열악하게 운영되는 경우가 많다. 식단을 다양하게 제공하기 위해 최근에는 푸드코트를 비롯한 카페테리아 방식을 채택한 급식소가 많지만 작업환경과 시설의 개·보수가 따르지 못하여 다양한 음식을 생산할 작업공간의 부족과 작업환경 여건의 미비함은 물론 검수에서 배식에 이르는 식재료나 작업자의 동선 흐름조차 체계적이지 못해 교차오염을 비롯한 위생관리가 낙후되는 결과를 가져오고 있다.

급식소에서의 시설이란 작업공간과 여기에 설치된 기기를 합한 것으로 설비는 급·배수, 환기, 열원, 조명, 냉·난방 등을 포함한다. 따라서 효율적인 시설·설비를 계획하여 운영·관리해야만 식재료와 작업의 전체적인 흐름이 원활해지고 작업자의 동선이 줄게 되어 시간, 노동력, 식재료 등의 낭비를 최소화 할 수 있을 뿐 만 아니라 위생적인 식품취급도 가능해진다. 우리나라는 집단급식소에 대한 법적 규제가 까다롭지 않아 설치 후 신고하도록 되어 있으며, 식품위생법(Korea Food and Drug Administration 2011)의 집단급식 시설기준과 급식소 형태에 따른 부가적인 관련 법령만 준수하도록 되어 있다. 따라서 대부분의 급식소 신축시, 생산이나 위생 관리에 필요한 시설·설비가 체계적으로 계획되어 설치되지 못하고 있는 실정이며, 주로 주방기기 설비업체에서 제공하는 기기내역과 도면에 의존해 업체가 제공하는 설계안을 그대로 수용하는 형편이다. 이러한 상황에서는 영양사나 급식 관리자 등 사용자의 편의가 전혀 고려되지 못함은 물론 위생관리에 대

한 기본 원칙도 지켜지지 못하는 경우가 상당하여 불편함과 문제점을 그대로 두고 사용하거나 추후 막대한 비용을 들여 보완하는 경우가 많다.

국내 식품위생법에 식품위해요소중점관리기준(Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP) 적용이 제시된 지 10여 년이 지났으며 단체급식분야에서의 적용은 날로 확산되고 있다. HACCP 제도는 식품을 만드는 전 과정에서 생물학적, 화학적, 물리적 위해 요인들이 발생할 수 있는 상황을 과학적으로 분석하고 사전에 위해요인의 발생여건들을 차단하여 안전하고 깨끗한 제품을 공급하기 위한 시스템이다. HACCP은 식품안전과 동의어로 사용될 만큼 널리 알려졌으며, 급식분야를 비롯한 식품산업 전반에서 식품안전 보증 및 식중독 예방을 위해 적용되고 있다. 최근에는 산업체급식에 이어 병원급식에서도 식품의약품안전청의 HACCP 지정을 받고 있는 추세이며, 이와는 별개로 초·중·고등학교에서는 교육과학기술부가 발간한 학교급식위생관리지침서(Ministry of Education, Science and Technology 2010)에 의해 HACCP 시스템이 자율적으로 적용되고 있다.

대학급식은 산업체급식, 학교급식, 병원급식에 이어 네 번째로 큰 규모를 차지하는 분야(Park 등 2007)임에도 불구하고 식품의약품안전청으로부터 HACCP 지정을 받은 사례가 전무하며, 자율적인 HACCP 적용이 수행되는지에 대한 실태조사 또한 보고된 바 없다. HACCP 시스템을 온전하게 수행하는 것이 어려운 경우에는 우선적으로 HACCP의 적용에 필수적인 선행요건을 갖추는 것이 위생관리 향상을 위한 첫걸음이라 할 수 있다. 선행요건(prerequisite program)은 크게 GMP(Good Manufacturing Practice: 적정제조기준)와 SSOP(Sanitation Standard Operating Procedure: 위생표준운영절차)로 구성된다. GMP란 환경을 청결하게 하여 위생적인 식품을 생산하기 위한 시설, 위생 및 공정에 관한 기준이며, SSOP는 식품 취급 중 외부에서 위해요소가 유입되는 것을 방지하기 위해 위생관리를 어떻게 이행하고 감시할 것인지를 규명한 표준절차이다

(Moon 2010). 대학급식분야에서 선행요건의 GMP (Good Manufacturing Practice)와 SSOP에 해당하는 위생관리기준이 어느 정도까지 구비·관리되고 있는지 그 현황이 전혀 알려져 있지 않다.

다만 국내 대학급식소를 대상으로 수행된 만족도 조사연구들을 살펴보면 위생에 대한 고객의 불만족이 높아 위생관리 수준이 개선되어야 할 필요성이 높음을 알 수 있다. 서울지역 대학생을 대상으로 대학급식에 대한 품질 만족도를 조사한 연구(Han 등 2004)에서 ‘기구, 식탁 및 바닥의 청결성(-1.13)’과 ‘우수한 위생(-1.30)’에 대한 기대도와 인식도 사이의 차이가 평균 차이(-1.04)보다 벌어져 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 인천지역 대학급식(Woo 등 2004), 제주지역 대학위탁급식업체(Yang 등 2005), 마산지역 대학급식(Kim 2006), 서울소재 대학급식(Park 등 2007)의 연구들에서도 대부분의 시설·설비 및 환경에 관한 위생품질속성에 대한 인식도가 보통(3점/5점척도) 이하로 조사되었다. 따라서 대학급식이 향후 HACCP 적용을 순조롭게 진행할 수 있도록 유도하기 위해서 선행요건 중 GMP 시설이 어느 정도 구비되어 있으며, SSOP의 수행 수준은 어느 정도인지를 기초자료로 파악해야 할 필요가 있다.

2000년 이후 국내 단체급식분야에서는 위생관리에 대한 관심이 높아져 HACCP 도입 및 적용에 관한 연구가 활발하게 진행되었다. 특히 급식소의 시설·설비 구비 실태 및 위생관리 현황에 대한 선행 연구들이 주로 초·중·고등학교를 대상으로 많이 실시되었다(Kwak 등 2005; Yoon & Lee 2006; Lee 2007; Bae 등 2008; Jeon & Bae 2009; Kim & Lee 2009). 교육과학기술부는 2003년부터 지속적으로 급식시설 현대화사업을 추진함으로써 노후된 기기의 교체와 HACCP 시스템 적용을 고려하지 않고 설치한 주방시설·설비를 개선하여 학교급식의 안전성을 확보하고자 하였다(Jang & Chang 2011). 따라서 현재 대학급식 GMP 시설의 구비 정도와 SSOP 수행 수준을 파악하려면 초·중·고등학교와 비교하는 방식을 택하는 것이 바람직하다고 보인다.

본 연구에서는 대학, 초등학교, 중·고등학교의 영양사를 대상으로 HACCP 선행요건에 제시된 GMP 시설 구비 정도와 SSOP 수행도를 비교하는 설문조사를 실시함으로써 대학급식소의 위생관리 수준을 파악하고 향후 HACCP을 적용한 대학급식소 조리장의 표준 모델 개발 시 기초자료로 활용하고자 하였다.

연구방법

1. 조사대상 및 방법

대학과 초·중·고등학교의 급식소를 대상으로 급식소당 한 부의 설문지를 우편이나 E-mail로 배부해 영양사가 직접 작성하도록 한 뒤 회수하는 방식으로 2011년 5월부터 7월에 걸쳐 설문조사하였다. 대학의 경우, 국내 200개소의 대학 영양사를 대상으로 설문지를 보내어 97부(회수율 49%)가 회수되었고, 비교를 위한 초·중·고등학교의 경우, 창원지역에 위치한 학교의 영양사를 대상으로 설문조사하여 220부를 보내 초등학교 86부, 중·고등학교 79(회수율 75%)부를 수집하였다.

2. 조사내용

조사대상자 일반사항 5문항, 급식소 운영현황 5문항, 선행요건 시설구비기준(GMP) 18문항, 선행요건 위생표준운영절차(SSOP) 29문항의 총 57문항으로 설문지를 구성하였다. 식품위생법 식품위해요소중점관리기준 선행요건(Korea Food and Drug Administration 2010a)과 학교급식위생관리지침서(Ministry of Education, Science and Technology 2010)를 참조하여 GMP와 SSOP의 문항들을 작성하되, 학교 급식소에서 HACCP 적용을 위해 반드시 필요하다고 파악된 GMP 시설 문항들을 먼저 발굴한 후 각 시설 문항을 관리하기 위한 SSOP를 찾아 배치하는 방식으로 설문지를 개발하였다. GMP와 SSOP의 경우, ‘작업장

의 구조와 재질', '급배수설비', '작업장의 기구 배치', '방역시설', '환기 및 냉난방설비', '부대시설'로 영역을 세분화하였다. GMP 문항은 각 영역에 필요한 적정위생시설의 구비 정도를, SSOP 문항은 각 시설에 관련된 표준위생관리절차의 수행도를 Likert의 5점 척도에 의해 '1점: 전혀 그렇지 않다'에서 '5점: 매우 그렇다'로 자가 평가하게 하였다.

3. 통계 및 결과 분석

SPSS 18.0(Statistical Package, SPSS Inc., USA)을 이용하여 빈도수와 백분율 혹은 평균과 표준편차를 구하였다. 급식소 유형별 집단 간 차이를 보기 위해 교차분석 혹은 일원변량분석을 실시하였으며, 사후 검증이 필요한 경우에는 Duncan's multiple range test를 수행하였다. GMP 구비정도와 SSOP 수행도의 설문 문항에 대한 내적 일관성을 평가하기 위하여 Cronbach's alpha를 산출한 결과, 0.923로 나타나 높은 신뢰도를 보여주었다. 통계처리 결과, 초등학교 및 중·고등학교 급식소와 비교해 유의적 차이를 보이면서 GMP나 SSOP의 전체 평균 점수보다 낮은 대학교 급식소의 항목들을 찾아 위생 개선이 우선적으로 이루어져야 할 항목으로 제시하였다.

결 과

1. 조사 대상자 및 급식소의 일반 사항

설문에 참여한 급식소 영양사(초등학교 86명, 중·고등학교 79명, 대학교 97명)의 일반 사항을 Table 1에 제시하였다. 영양사는 대부분이 여자(99.2%)였고, 연령은 초등학교(67%)와 중·고등학교(39%) 영양사의 경우, 40대가 가장 많은 반면 대학교 영양사는 20대가 가장 많았다($P<0.001$). 학력은 초등학교(62%), 중·고등학교(54%), 대학교(64%)의 영양사 모두 대학 졸업자가 가장 많았으나 전문대 졸업자의

경우, 초등학교(7%)와 중·고등학교(15%)에 비해 대학(23%)에 더 많이 근무하고 있어 집단 간 차이를 보였다($P<0.01$). 고용형태를 보면, 초등학교에는 영양교사를 포함한 공무원(81.4%)이 가장 많았으나 중·고등학교는 비정규직 영양사(67%)가 가장 많았고, 대학은 정규직 영양사(75%)가 가장 많아 유의적인 차이를 보였다($P<0.001$). 경력은 10년 이하인 경우(51.1%)와 11년 이상(48.9%)인 경우가 절반정도를 차지하였다. 집단 간 비교에서 초등학교는 11년 이상의 경력자가 다수(86%)를 차지한 반면, 대학교(31%)와 중·고등학교(29%)에서는 절반 이하인 것으로 나타났다($P<0.001$).

초등학교와 중·고등학교 급식소는 모두 직영운영인 반면, 대학 급식소는 직영(56.3%)과 위탁(43.7%) 운영이 혼재하여 집단 간 차이가 컸다($P<0.001$). 일일식수는 초등학교(40.7%)와 중·고등학교(34.2%)의 경우, '500식 이상 999식 이하'를 제공하는 곳이 가장 많은 반면 대학의 경우 '1,000식 이상 1,999식 이하' 제공하는 곳(38.2%)이 가장 많았다($P<0.001$). 평균 일일식수 역시 대학교 급식소가 1745.5식으로 가장 많았고 중·고등학교 급식소(1282.5식), 초등학교 급식소(755.0식) 순으로 조사되었다. 조리원 1인이 담당하는 일일식수는 초등학교(47.7%)와 대학교 급식소(47.4%)는 '100식 미만'인 경우가, 중·고등학교 급식소(36.7%)는 '100식 이상 149식 이하'인 경우가 가장 많아 유의적인 차이를 보였으며($P<0.001$), 초등학교의 조리원은 평균 103.0식, 대학의 조리원은 평균 127.8식, 중·고등학교의 조리원은 170.8식을 생산하는 것으로 나타났다.

2. 조사대상 급식소의 선행요건 GMP 및 SSOP 실천 현황

GMP 및 SSOP 현황을 평가한 전체 결과를 Table 2에 제시하였다.

전반적인 GMP 평가 점수는 5점 기준 전체 평균 3.71, 전반적인 SSOP 평가 점수는 전체 평균 3.94로 조사되었다. GMP 기준에 적합한 시설을 구비한 정

도를 학교별로 살펴보면 GMP 영역에서 초등학교 급식소 3.74, 중·고등학교 급식소 3.75, 대학 급식소 3.65로 대학 급식소가 조금 낮았으나 유의적인 차이는 없었다. 세부 영역별로 살펴보면 ‘방역시설’이 4.12로 가장 높았고, ‘작업장의 기구 배치’ 3.88, ‘급배수설비’ 3.75, ‘환기 및 냉난방설비’ 3.70, ‘부대시설’ 3.53, ‘작업장의 구조와 재질’ 3.44 순으로 조사

되었다. 전반적인 GMP 평균 3.71보다 높게 평가된 대학 급식소의 영역은 ‘작업장의 기구 배치’ 3.80, ‘방역시설’ 3.72, ‘급배수설비’ 3.71로 조사되었다. ‘작업장의 기구 배치’와 ‘급배수설비’에서는 집단 간 유의적 차이를 보이지 않은 반면, ‘방역시설’에서는 대학 급식소 점수가 다른 집단에 비해 유의적으로 낮았다($P < 0.001$). 전반적인 GMP 평균 3.71보다 낮

Table 1. Demographic and foodservice operational characteristics of the respondents.

Variable		Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	χ^2
Gender	Male	0 (0.0) ¹⁾	0 (0.0)	2 (2.0)	2 (0.8)	NS ²⁾
	Female	86 (100.0)	79 (100.0)	95 (98.0)	260 (99.2)	
Age	20~29	3 (4.0)	21 (27.0)	44 (45.0)	68 (26.0)	64.45***
	30~39	25 (29.0)	27 (34.0)	34 (35.0)	86 (32.8)	
	40≤	58 (67.0)	31 (39.0)	19 (20.0)	108 (41.2)	
Education level	College	6 (7.0)	12 (15.0)	22 (23.0)	40 (15.3)	15.73**
	University	53 (62.0)	43 (54.0)	62 (64.0)	158 (60.3)	
	Graduate school	27 (31.0)	24 (31.0)	13 (13.0)	64 (24.4)	
Employment type	Officers ³⁾	70 (81.4)	18 (23.0)	14 (14.0)	102 (39.0)	211.25***
	Regular	3 (3.5)	8 (10.0)	73 (75.0)	84 (32.0)	
	Non-regular	13 (15.1)	53 (67.0)	10 (10.0)	76 (29.0)	
Career (years)	<5	4 (5.0)	21 (27.0)	43 (45.0)	68 (25.9)	97.14***
	5~10	8 (9.0)	35 (44.0)	23 (24.0)	66 (25.2)	
	11~15	25 (29.0)	12 (15.0)	12 (12.0)	49 (18.7)	
	16~20	43 (50.0)	5 (6.0)	12 (12.0)	60 (22.9)	
	20<	6 (7.0)	6 (8.0)	7 (7.0)	19 (7.3)	
Type of operation	Self operated	86 (100.0)	79 (100.0)	54 (56.3)	219 (84.0)	103.00***
	Contracted	0 (0.0)	0 (0.0)	43 (43.7)	43 (16.0)	
Number of meals per day	<500	27 (31.4)	8 (10.1)	10 (10.3)	45 (17.2)	38.21***
	500~999	35 (40.7)	27 (34.2)	24 (24.7)	86 (32.8)	
	1,000~1,999	22 (25.6)	26 (32.9)	37 (38.2)	85 (32.4)	
	2,000≤	2 (2.3)	18 (22.8)	26 (26.8)	46 (17.6)	
	Mean±SD	755.0±478.0	1282.5±679.0	1745.5±1340.0	1280.7±1050.9	
Number of meals per employee	<100	41 (47.7)	22 (27.9)	46 (47.4)	109 (41.6)	25.07***
	100~149	39 (45.3)	29 (36.7)	26 (26.8)	94 (35.9)	
	150≤	6 (7.0)	28 (35.4)	25 (25.8)	59 (22.5)	
	Mean±SD	103.0±48.8	170.8±168.2	127.8±112.2	132.5±120.0	

¹⁾ Frequency (%)

²⁾ Not significant by chi-square test

³⁾ Including nutrition teacher

** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ by chi-square test

게 평가된 대학 급식소의 영역은 ‘작업장 구조와 재질’ 3.45, ‘환기 및 냉난방설비’ 3.53, ‘부대시설’ 3.53이었다. 특히 ‘환기 및 냉난방설비’는 대학 급식소의 점수가 다른 집단에 비해 유의적으로 낮았다($P < 0.05$). 전반적인 SSOP 평가 점수는 5점 기준으로 전체 평균이 3.94로 GMP 구비정도(3.71)보다는 높았다. 대학급식소에서 초등학교 급식소와 중·고등학교 급식소에 비해 낮게 수행되는 것으로 조사된 SSOP 영역은 ‘급배수설비’($P < 0.01$)와 ‘환기 및 냉난방설비’($P < 0.05$)영역이었다. ‘방역시설’ 역시 학교별 유의적 차이가 존재하였으나($P < 0.001$) 모든 학교 유형에서 4점 이상으로 나타났다.

3. 급식소의 구조와 재질에 관한 선행요건

급식소의 구조와 재질에 관해 조사된 GMP 구비 정도와 SSOP 수행도를 Table 3에 제시하였다.

GMP 중 ‘구분된 일반구역과 청결구역’에 대한 중·고등학교 급식소의 구비 정도가 3.57로 가장 높았고, 대학 급식소 3.40, 초등학교 급식소 3.16으로 나타나 유의적인 차이를 보였다($P < 0.05$). 이에 대한 SSOP ‘오염정도에 따른 작업의 구분’에 대해 중학

교(4.13)와 초등학교(4.02)의 급식소는 잘 수행하는 것으로 응답되었다. 대학 급식소(3.85)의 수행도는 중·고등학교 급식소에 비해 유의적으로 낮았다($P < 0.05$). ‘청결구역과 일반구역의 위생수칙 준수(전체 평균 3.72)’와 ‘식품취급과 작업의 흐름방향 설정(전체 평균 3.48)’에 대해서는 대학 급식소와 다른 집단 간에 유의적 차이를 보이지 않았으나 보통 이상으로만 수행되었다. GMP ‘기준에 따른 식품보관실’에 대한 전체 평균은 3.60으로 보통 이상으로 구비되어 있었고, 집단 간 차이를 보이지 않았다. 이에 대응하는 SSOP 항목 ‘화학제의 라벨 부착 및 식품과 분리(전체 평균 4.24)’, ‘식품보관실 선반 바닥으로부터의 이격관리(전체 평균 4.17)’에 대해서는 대학 급식소의 수행도가 다른 두 집단에 비해 유의적으로 낮았으나($P < 0.05$) 세 집단 모두 잘 수행하고 있었다.

GMP ‘작업자와 식재료 반입용의 구분된 출입구(전체 평균 3.32)’와 이에 대한 SSOP ‘작업자와 식재료의 이동동선 흐름의 설정과 준수(전체 평균 3.63)’에서는 학교별로 차이가 없었으나 보통 이상으로만 수행되고 있었다. GMP ‘작업장 바닥·벽·천장의 재질과 상태(전체 평균 3.47점)’ 역시 보통 이상으로 구비된 반면 이에 대한 SSOP ‘작업장 바닥·벽·천

Table 2. Management status of prerequisite program.

	GMP					SSOP				
	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
Structure and materials	3.35±0.08 ¹⁾	3.53±0.78	3.45±0.69	3.44±0.79	NS	3.92±0.49	3.89±0.50	3.85±0.57	3.89±0.52	NS
Plumbing system	3.80±0.69	3.72±0.61	3.71±0.72	3.75±0.68	NS	4.06±0.49 ^b	3.81±0.55 ^a	3.75±0.69 ^a	3.87±0.60	7.03**
Layout of equipment in working area	4.01±1.32	3.83±0.62	3.80±0.62	3.88±0.91	NS	4.13±0.50	4.12±0.45	4.00±0.55	4.07±0.51	NS
Protection facilities for insects and rodents	4.42±0.64 ^b	4.28±0.56 ^b	3.72±0.81 ^a	4.12±0.75	26.50***	4.53±0.44 ^b	4.41±0.46 ^b	4.24±0.51 ^a	4.39±0.50	8.6***
Ventilation and heating facilities	3.73±0.79 ^{ab}	3.87±0.75 ^b	3.53±0.89 ^a	3.70±0.83	3.9*	4.00±0.69 ^b	4.08±0.57 ^b	3.78±0.74 ^a	3.94±0.69	4.7*
Collateral facilities	3.40±1.07	3.68±0.86	3.53±0.87	3.53±0.94	NS	3.64±0.71	3.62±0.67	3.67±0.74	3.64±0.71	NS
Average	3.74±0.72	3.75±0.54	3.65±0.55	3.71±0.61	NS	4.02±0.42	3.95±0.42	3.86±0.53	3.94±0.47	NS

NS: not significant

¹⁾ Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

Table 3. Management status of prerequisite program for structure and materials.

GMP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	SSOP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
						Work zones are separated by contamination levels; contamination operating zone vs. clean zone	4.02±0.69 ^{ab}	4.13±0.61 ^b	3.85±0.73 ^a	3.98±0.69	3.88*
Working areas are clearly separated into contamination operating zone and clean zone	3.16±1.23 ^a	3.57±0.96 ^b	3.40±0.96 ^{ab}	3.37±1.08 ¹⁾	3.51*	Hygiene standards, including accesses, clothes, disinfection, etc., are strictly observed in contamination operating zone and clean zone	3.66±0.88	3.78±0.84	3.71±0.89	3.72±0.87	NS
						The work flow of food processing and preparation should keep one direction, ensuring no cross contamination	3.35±0.95	3.49±0.83	3.63±0.88	3.48±0.89	NS
Entrances for cooking staff and food supplies are separated	3.22±1.53	3.24±1.30	3.46±1.14	3.32±1.33	NS	Moving flows of food supplies and cooking staff are set up and strictly kept to prevent from cross contamination	3.65±0.88	3.53±0.92	3.69±0.79	3.63±0.86	NS
The floor, ceiling and sidewalls of the working area are made of water & heat resistant materials and are maintained in good condition without damages	3.50±1.03	3.49±0.90	3.42±0.86	3.47±0.93	NS	Holes on the floor, sidewalls, and ceiling are immediately repaired to prevent dirt, fungi and other substances from stuffed and keep them clean	4.01±0.73	4.05±0.66	3.93±0.77	3.99±0.74	NS
Food storage area is accessible without passing through the cooking area and is clearly separated from the storage area for consumables	3.50±1.41	3.81±1.08	3.53±1.00	3.60±1.18	NS	Sweeping tools and detergents for cleaning shall be properly labelled for their use and kept separately from food supplies	4.45±0.50 ^b	4.16±0.63 ^a	4.14±0.69 ^a	4.24±0.63	5.77*
						Food storage rooms are equipped with enough shelves, which keep at least 15 cm height from the floor to ensure good ventilation	4.30±0.63 ^b	4.22±0.57 ^b	4.02±0.71 ^a	4.17±0.65	4.62*
Average	3.35±0.08	3.53±0.78	3.45±0.69	3.44±0.79	NS	Average	3.92±0.49	3.89±0.50	3.85±0.57	3.89±0.52	NS

NS: not significant

¹⁾ Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

*P<0.05 by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

장의 즉각적 보수 및 청소(전체 평균 3.99)'는 GMP 구비점수보다는 높은 점수로 수행되고 있었다.

4. 급배수 설비에 관한 선행요건

작업장 급배수 설비에 관한 GMP 구비 정도와 SSOP 수행도를 Table 4에 제시하였다.

GMP 전체 평균은 초등학교 급식소 3.80, 중·고등학교 급식소 3.72, 대학 급식소 3.71로 유의적 차이를 보이지 않았다. SSOP 전체 평균을 보면 대학 급식소(3.75)는 중·고등학교 급식소(3.81)와 유사하며, 초등학교 급식소(4.06)에 비해 유의적으로 낮았다($P<0.01$). '급배수 설비' 영역에서 다른 집단(초등학교와 중·고등학교 급식소 각각 3.79점)에 비해 대학 급식소(3.24점)에서 유의적으로 구비정도가 낮아 개선이 요구되는 것은 '조리장 외부에 설치된 우수분리 그리이스 트랩'($P<0.01$)과 '배수로와 연결된 싱크대 배수관'($P<0.001$)이었다. 반면 '적정규격의 국술 트렌치'에 대해서는 대학 급식소(4.00점)가 초등학교(3.09점)나 중·고등학교(3.15점) 급식소에 비해 유의적으로 구비정도가 높았다. SSOP 전체 평균 점수는 대학급식소가 3.75로 중·고등학교 급식소(3.81)와 유사하나 초등학교 급식소(4.06)에 비해서는 수행도가 유의적으로 낮았다($P<0.01$). 대학 급식소의 '조리장바닥의 마른 상태 유지' 점수는 보통 정도(3.12)로 나타나 개선이 요구되었다.

5. 작업장의 기구 배치에 관한 선행요건

작업장의 기구배치에 관한 GMP 구비 정도와 SSOP 수행도를 Table 5에 제시하였다.

본 영역의 전체 평균을 보면 GMP는 3.88, SSOP는 4.07로 조사되었고 집단 간 유의적 차이를 보이지 않았다. 대학교 급식소의 기구 배치에 대한 GMP 점수(3.80)는 각 영역점수들 중 가장 높았고 이에 따른 SSOP 점수도 4.00점으로 조사되었다.

GMP '출입구와 조리장의 수세시설 및 신발 소독

설비(3.61)'($P<0.001$)와 이에 대한 SSOP '신발소독설비의 소독액 농도 확인(3.51)'($P<0.001$)은 대학 급식소가 다른 집단에 비해 시설 구비 정도와 관리 수행도가 모두 유의적으로 낮았다. GMP '용도별 사용을 위해 충분히 구비된 작업대(3.65점)'의 점수 역시 평균에 비해 낮았다. 그러나 SSOP인 '작업대와 세정대를 용도별로 분리사용하거나 그렇지 못할 경우 충분히 세척·소독해 사용'의 수행도는 4.13로 잘 수행되고 있었다. GMP '벽과 바닥으로부터 이격 설치된 고정식 기구(3.94)'와 '적정용량의 냉장·냉동 시설(3.94)'에 대한 대학 급식소의 점수는 평균보다 높았으며 이에 대한 SSOP 모두 4점 이상으로 잘 수행되고 있었다.

6. 방역시설에 관한 선행요건

방역시설에 관한 GMP 구비 정도와 SSOP 수행도를 Table 6에 제시하였다.

GMP 항목 '조리장, 식품보관실, 식당의 방충·방서설비'는 초등학교(4.42)와 중·고등학교(4.28)의 급식소에 비해 대학 급식소(3.72)의 구비 정도가 유의적으로 낮게 조사되었다($P<0.001$). 그러나 이에 대응하는 SSOP 세 항목들은 대학 급식소의 경우도 최저 3.94 이상으로 잘 수행되고 있었다. 즉 '출입문과 창문의 방충이중문을 항상 닫아서 사용하며, 파손여부 확인(3.94)', '정기적인 방역 실시(4.60)', '식품 보호조치 후 방역 실시 및 종료 후 식품접촉표면 세척(4.20)' 모두 잘 수행되고 있었다.

7. 환기 및 냉·난방설비에 관한 선행요건

환기 및 냉·난방설비에 관한 GMP 구비 정도와 SSOP 수행도를 Table 7에 제시하였다.

대학 급식소의 GMP '응축수가 떨어지지 않는 구조의 후드 설비'(3.70)'구비정도와 이에 대응하는 SSOP '후드 흡·배기구의 정기적 청소(3.98)'는 집단 간 차이를 보이지 않았다. 그러나 GMP '조리장의

Table 4. Management status of prerequisite program for plumbing system.

GMP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	SSOP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
Water supply facilities are adequately installed throughout the working area	3.86±0.81 ¹⁾	3.71±0.85	3.85±0.82	3.81±0.83	NS	Rubber hoses for water supply extension are installed/used, not touching the floor of the working area	4.20±0.76 ^b	3.92±0.81 ^a	3.79±0.94 ^a	3.97±0.86	5.34**
Kettles and frying pots are installed with adequate standardized size drainage (soup caldron trench)	3.09±1.43 ^a	3.15±1.31 ^a	4.00±0.89 ^b	3.45±1.23	15.99***	Floor of the cooking area should be kept dry except in necessary cases	3.01±1.14	2.81±1.01	3.12±1.11	2.99±1.10	NS
Drain pipes from the sinks of the cooking area are connected directly to the sewage	4.45±0.66 ^b	4.23±0.55 ^b	3.74±0.96 ^a	4.12±0.82	21.00***	Drain pipes from the sinks are always connected to the sewage	4.34±0.73 ^b	4.04±0.83 ^a	3.77±0.87 ^a	4.03±0.85	10.87***
						The drain is installed with drain cover. The drain and drain pipes are cleaned and maintained to prevent backward flow	4.55±0.59 ^b	4.21±0.73 ^a	4.09±0.74 ^a	4.27±0.72	10.61***
The grease trap is installed outside the cooking area equipped with an oil separator	3.79±1.17 ^b	3.79±1.00 ^b	3.24±1.11 ^a	3.59±1.10	7.77**	The grease trap is cleaned on a regular basis	4.56±0.50 ^b	4.39±0.58 ^b	4.13±0.79 ^a	4.35±0.67	10.13***
Average	3.80±0.69	3.72±0.61	3.71±0.72	3.75±0.68	NS	Average	4.06±0.49 ^b	3.81±0.55 ^a	3.75±0.69 ^a	3.87±0.60	7.03**

NS: not significant

¹⁾ Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

P<0.01, *P<0.001 by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

Table 5. Management status of prerequisite program for layout of equipment in working area.

GMP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	SSOP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
Fixed equipment is installed 15 cm away from the floor and wall	3.64±1.08 ¹⁾	3.84±0.81	3.94±0.69	3.81±0.87	NS	The floors and walls with fixed equipment are cleaned everyday	3.99±0.88	4.09±0.62	4.04±0.66	4.04±0.73	NS
The entrance and cooking area are adequately equipped with hand-washing and shoe disinfecting facilities	4.19±0.78 ^b	4.03±0.80 ^b	3.61±1.02 ^a	3.92±0.91	10.60***	Cooking staff wash their hands and disinfect their shoes before starting their work and moving to different work areas	4.22±0.58	4.16±0.63	4.00±0.71	4.12±0.65	NS
Facilities or equipment are provided to sterilize cooking equipment or utensils and store them	4.02±0.84	3.87±0.82	3.89±0.78	3.93±0.81	NS	The concentration of disinfectants in shoe disinfection facility is frequently checked	3.88±0.86 ^b	3.99±0.73 ^b	3.51±0.96 ^a	3.77±0.88	7.85***
Cooking tables/washing tables are sufficiently equipped allowing separate uses by purpose	4.27±5.62	3.61±0.87	3.65±0.87	3.84±3.30	NS	Washed and sanitized equipment or utensils are kept in designated containers	4.02±0.89	4.06±0.73	3.85±0.81	3.97±0.82	NS
Capacities of the refrigerators and freezers are adequate	3.97±0.93	3.77±0.97	3.94±0.83	3.90±0.91	NS	Cooking tables/washing tables are used separately by purpose. When cooking/washing tables are not sufficient, they are used only after washed properly and sanitized	4.22±0.66	4.12±0.68	4.13±0.68	4.15±0.68	NS
						Chilled and frozen foods are properly stored until they are used after inspection	4.10±0.80	4.04±0.72	4.21±0.69	4.12±0.74	NS
						Thermometers of refrigerators and freezers are visibly installed outside the equipment, and they are checked more than twice everyday	4.43±0.55 ^b	4.46±0.53 ^b	4.20±0.73 ^a	4.35±0.63	4.85**
						Cooked foods are placed on the upper shelves of the refrigerator and raw ingredients are kept in the lower shelves	4.42±0.62	4.27±0.69	4.27±0.64	4.32±0.65	NS
Average	4.01±1.32	3.83±0.62	3.80±0.62	3.88±0.91	NS	Average	4.13±0.50	4.12±0.45	4.00±0.55	4.07±0.51	NS

NS: not significant

¹⁾ Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

p<0.01, *p<0.001 by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

Table 6. Management status of prerequisite program for protection facilities for insects and rodents.

GMP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	SSOP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
Cooking area, food storage, and dining area are adequately equipped with insect and rodent repellents	4.42±0.64 ^{1)b}	4.28±0.56 ^b	3.72±0.81 ^a	4.12±0.75	26.50***	Doors and windows are equipped with insect-protection screen doors /windows, and kept tear-free	4.36±0.65 ^b	4.30±0.63 ^b	3.94±0.79 ^a	4.19±0.73	9.77***
						Pest control is conducted on a regular basis	4.76±0.43 ^b	4.59±0.52 ^a	4.60±0.51 ^a	4.65±0.50	3.05*
						Measures of food protection are made before the pest control, and the contact surface of the food, if any, needs to be washed away	4.50±0.57 ^b	4.33±0.56 ^{ab}	4.20±0.72 ^a	4.34±0.65	5.15**
Average	4.42±0.64 ^b	4.28±0.56 ^b	3.72±0.81 ^a	4.12±0.75	26.50***	Average	4.53±0.44 ^b	4.41±0.46 ^b	4.24±0.51 ^a	4.39±0.50	8.6***

NS: not significant

¹⁾ Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

Table 7. Management status of prerequisite program for ventilation and heating facilities.

GMP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	SSOP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
Cooking area hoods blow out heat, steam, toxic gases and smoke immediately when they are made, and the structure prevents condensed water from falling down directly on the foods	3.85±0.93 ¹⁾	3.97±0.70	3.70±0.93	3.83±0.87	NS	Exterior inlet/outlet pipes and hoods are cleaned and washed by the maintenance plans	4.08±0.89	4.22±0.55	3.98±0.71	4.08±0.74	NS
						Cooking areas are equipped with thermometers to maintain appropriate temperature and humidity	3.93±0.81 ^b	3.95±0.77 ^b	3.60±1.03 ^a	3.81±0.90	4.56*
Average	3.73±0.79 ^{1)b}	3.87±0.75 ^b	3.53±0.89 ^a	3.70±0.83	3.9*	Average	4.00±0.69 ^b	4.08±0.57 ^b	3.78±0.74 ^a	3.94±0.69	4.7*

NS: not significant

¹⁾ Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

*p<0.05 by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

Table 8. Management status of prerequisite program for collateral facilities.

GMP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F	SSOP	Elementary school (n=86)	Middle & high school (n=79)	College (n=97)	Total (n=262)	F
Staff locker rooms are equipped with enough cabinets to keep clothes separately for work/non-work	3.28±1.20 ^{a1)}	3.37±1.19 ^a	3.81±0.93 ^b	3.50±1.13	6.22**	Locker room cabinets are equipped with compartments for work and non-work clothes to prevent cross contamination	3.33±1.17	3.23±1.07	3.45±1.03	3.34±1.10	NS
Toilets for cooking staff only are provided; the doorways are not directly accessible from the cooking area	3.51±1.49 ^a	3.99±0.97 ^b	3.25±1.39 ^a	3.56±1.35	6.96**	Before getting out of the toilet, staff wash and sanitize their hands in proper methods	4.28±0.57	4.20±0.61	4.14±0.69	4.20±0.63	NS
						Before entering the toilet, staff take off their uniform and other outfits	3.10±1.16 ^a	3.49±1.01 ^b	3.45±1.12 ^b	3.35±1.11	3.24*
						Toilets are cleaned and disinfected regularly	4.47±0.59 ^b	4.33±0.55 ^b	4.05±0.88 ^a	4.27±0.73	8.17***
Average	3.40±1.07	3.68±0.86	3.53±0.87	3.53±0.94	NS	Average	3.64±0.71	3.62±0.67	3.67±0.74	3.64±0.71	NS

NS: not significant

1) Mean±SD with a 5 point Likert scale (1: strongly disagree, 5: strongly agree)

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 by one-way ANOVA

Different superscripts in the same row mean significant differences by Duncan's multiple range test

냉·난방시설'에 대해서는 대학급식소의 구비정도가 3.35로 중·고등학교(3.76) 급식소에 비해 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 이와 관련된 SSOP '조리장의 온·습도계 설치 및 적정 온·습도 유지' 역시 대학 급식소(3.60)의 수행도가 초등학교(3.93)와 중·고등학교(3.95) 급식소에 비해 유의적으로 낮은 것으로 나타났다($P<0.05$).

8. 부대시설에 관한 선행요건

부대시설에 관한 GMP 구비 정도와 SSOP 수행도를 Table 8에 제시하였다.

GMP '위생복·외출복을 구분·보관하는 옷장'에 대한 구비 정도는 대학급식소(3.81)가 초등학교(3.28)와 중·고등학교(3.37) 급식소에 비해 유의적으로 높게 평가되었다($P<0.01$). 그러나 이에 대한 SSOP '교차오염 방지를 위해 위생복과 외출복의 구분·보관' 수행도는 대학 급식소는 3.45점으로 다른 집단과 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. GMP '적정 기준의 작업자 전용 화장실'에 대한 대학 급식소의 구비 정도는 3.25로 중·고등학교 급식소의 3.99와 비교해 유의적으로 낮게 평가되었다($P<0.01$). 이와 관련된 SSOP인 '화장실 출입 후 손세척·소독 실시(4.14)', '화장실 세척·소독의 정기적 실시(4.05)'는 대학급식소에서도 잘 수행되고 있었다. SSOP '화장실 출입시 위생복 등 탈의'의 대학급식소 수행도는 3.45로 중·고등학교 급식소(3.49)와 유사하며 초등학교 급식소(3.10)에 비해 유의적으로 높게 나타났다.

고 찰

현재 대학 급식 분야에서는 HACCP이 적용되지 못하고 있으며, 선행요건에 대한 준수 현황도 보고되지 않은 상황이다. 대학 급식의 위생 향상을 위해 HACCP 적용 표준 조리장 모델이 제시되어야 하며,

이때 본 연구에서 준수 정도가 낮은 것으로 파악된 대학급식소의 선행요건 GMP와 SSOP 항목들이 우선적으로 고려되어야 할 것이다.

본 연구에서 조사한 ‘급식소의 구조와 재질’에 관한 항목들은 식품위생법 식품위해요소중점관리기준(Korea Food and Drug Administration 2010a)에서 영업장관리와 위생관리의 선행요건으로 제시된 것들이다. 가장 기본이 되는 GMP는 작업장을 오염수준에 따라 분리·구분하고, 밀폐가 가능해 외부로부터의 오염을 방지할 수 있어야 한다는 것이다. 청결구역과 일반구역을 정해 각 구역에 해당하는 작업내용을 구분하고 벽과 문 등으로 차단함으로써 작업과정 중에 일어날 수 있는 미생물의 오염을 방지하는 것은 HACCP 적용 유무를 떠나 모든 단체급식소에서 반드시 준수되어야 하는 사항이다(Moon 2010). 본 연구에서는 GMP의 핵심인 ‘구분된 청결구역과 일반구역’이 대학 급식소에서 보통 수준 이상(3.40/5점 기준)으로 구비된 것으로 나타났다. 학교급식위생관리지침서(Ministry of Education, Science and Technology 2010)에 의해 HACCP을 적용하는 초등학교 급식소(3.16)가 중·고등학교(3.57)나 대학의 급식소(3.40)에 비해 청결구역과 일반구역의 구분 정도가 유의적으로 낮게 나타난 것은 의외의 결과였다. 신설학교의 경우, 조리장을 용도에 따른 개별실로 분리하여 설치하는 것으로 보고(Kim 2009)되었다. 따라서 본 연구에 참여한 초등학교 급식소 중 상당수는 그 이전에 지어져 구역 구분을 할 수 없는 구조를 가진 경우이거나 신축단계에서 급식전문가의 참여가 미비하여 이를 제대로 반영하지 못한 것으로 사료된다. 그러나 이와 관련된 SSOP인 ‘오염정도에 따른 작업의 구분’의 수행도는 HACCP을 적용하는 초등학교(4.02)나 중·고등학교(4.13) 급식소가 대학 급식소(3.85)에 비해 유의적으로 높아($P < 0.05$) 대학 급식소에서 개선되어야 할 것으로 지적되었다. 단체급식소에서의 일반구역이란 검수한 식품 원·부재료를 취급하는 구역과 세정구역이 포함되며, 청결구역은 위생처리가 일정 수준으로 이루어진 식재료를

조리하여 배식하는 곳이 포함된다. 일반구역에서 일하던 조리원이 함부로 청결구역으로 넘어가게 되면 청결구역을 오염시켜 구획한 의미가 상실되는데 이를 방지하기 위해 청결구역과 일반구역별로 출입·복장·소독 기준을 포함하는 위생규칙을 잘 준수해야 한다(Moon 2010). 뿐만 아니라 식품 취급과 작업의 흐름이 교차되지 않고 한 방향으로 흐르게 하는 것도 매우 중요한 SSOP 중 하나이다. 본 연구에서는 대학교 급식소는 물론 초등학교와 중·고등학교 급식소에서도 청결구역과 일반구역의 위생수칙을 준수하거나 식품 취급과 작업의 흐름이 교차되지 않고 한 방향으로 흐르게 하는 SSOP의 각 수행도가 높지 않았으며 집단 간 차이도 보이지 않는 것으로 나타났다. 청결구역과 일반구역별로 각 출입구 옆에 개인위생관리 시설을 배치하여 복장 등에 관한 위생수칙을 게시하고 손 세척·소독 시설을 갖추어야 하며 위생복·위생모·위생화·앞치마 등을 색으로 구분해 용도에 맞게 착용하도록 계획하고 종업원을 교육해야 할 것이다.

교차오염은 식중독 기여요인으로 자주 거론되며(Marriott 1997) 이를 예방하기 위한 GMP ‘작업자와 식재료 반입용의 구분된 출입구’는 학교급식위생관리지침서(Ministry of Education, Science and Technology 2010)의 점검기준에도 포함된 항목이다. 본 연구에서는 유의적 차이를 보이지 않았으나 초등학교(3.22)와 중·고등학교(3.24) 급식소에서 대학교 급식소(3.46점)보다 낮은 점수를 기록해 학교 영양사들의 인지도가 떨어지는 항목으로 파악되었다. 교차오염 방지를 위한 SSOP 항목 ‘작업자와 식재료의 이동동선 흐름의 설정과 준수(3.63)’는 보통 이상으로 수행되며 집단 간 차이를 보이지 않았다. Kim(2009)은 신설되는 학교에서 조리장을 용도에 따라 개별실로 분리하여 설치하고 있으나 조리과정에 대한 동선 및 위생에 대한 분석 없이 최소한의 면적에 각 실들을 배치함으로써 기능적인 측면에서의 이용 불편이 야기되는 실정이라고 보고하였다. 본 연구의 결과에서도 교차오염을 방지하는 목적이 원활히 실현

되지 못하고 있음을 보여준다 하겠다. 급식소의 청결구역과 일반구역을 구분한 후 식품 및 작업자의 이동동선에 대한 계획을 수립해 운영해야만 제대로 된 교차오염 방지효과를 기대할 수 있을 것이다. 예를 들면, 해당 작업자 이외의 출입자와 식품이 만나게 되면 교차오염이 발생하므로 이동동선을 구분해 설정하되 청결구역에서 일반구역으로의 이동은 문제가 없으나 반대로 이동한다면 청결구역이 오염되므로 주의해야 한다. 식품과 작업자의 이동동선이 확정되면 급식소 도면에 이를 그린 후 급식소 현장에 게시해야 한다(Moon 2010). 향후 영양사 위생교육에서 이에 대한 중요성을 알려 GMP 항목의 구비 정도와 SSOP 수행도의 개선이 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서 조사한 ‘급배수 설비’에 관한 선행요건들 중 구비정도가 낮은 GMP는 ‘배수로와 연결된 싱크대 배수관(3.74)’($P < 0.001$)과 ‘조리장 외부에 설치된 우수분리 그리이스 트랩(3.24)’($P < 0.01$)으로 두 항목 모두 대학 급식소에서 다른 학교 집단에 비해 유의적으로 적게 구비된 것으로 평가되었다. SSOP 중에서 ‘싱크대 배수관과 배수로의 연결사용’ 항목은 다른 집단 급식소(초등학교 4.34, 중·고등학교 4.04)에 비해 대학 급식소(3.77)에서 낮은 수행도를 보여 유의적 차이가 존재하였다($P < 0.001$). 반면 ‘배수로의 덮개 사용 및 정기적 청소’와 ‘그리이스 트랩의 정기적 청소’에 대해서는 집단 간 유의적 차이가 있음에도 불구하고 대학 급식소(4.09) 역시 잘 수행하는 것으로 조사되었다. 싱크대 배수관을 배수로와 직접 연결하지 않고 사용할 경우, 사용된 오염수가 배수로로 빠지지 않고 조리장 바닥으로 흘러가 미생물이 성장할 수 있는 조건을 만들어 줄 수 있으며 오염수가 작업장 바닥으로 떨어지면서 튀기게 되어 결과적으로 공중낙하균을 증가시켜, 식중독 발생 가능성이 높아질 수 있으므로 이같은 행위를 시정하도록 작업자를 교육해야 할 것이다. ‘급배수 설비’와 관련된 GMP 중 ‘적정규격의 국솔 트랜치’ 항목에서는 대학 급식소의 구비정도(4.00)가 다른 학교

집단(초등학교 3.09, 중·고등학교 3.15)에 비해 구비정도가 유의적으로 높게 평가되었다($P < 0.001$). GMP ‘필요한 장소에 설치된 급배수 설비’는 집단 간 차이를 보이지 않았으나 이를 관리하기 위한 SSOP 항목 ‘호스를 바닥에 닿지 않게 사용’에서는 대학 급식소(3.79)가 중·고등학교(3.92)와 유사하나 초등학교 급식소(4.20)보다는 수행도가 떨어지는 것으로 나타났다($P < 0.01$). 조리장의 젖은 바닥에 놓여 있는 고무호스를 손으로 만지거나 호스 외부의 젖은 물이 식품으로 유입되는 경우, 오염을 일으킬 수 있다. 따라서 수도전 부족으로 호스를 사용하더라도 릴이나 걸이대를 부착해 호스가 바닥에 닿지 않게 사용하도록 권장한다(Ministry of Education, Science and Technology 2010). 대학 급식소를 대상으로 한 Kwak 등(2005)의 조사에서도 ‘수도전의 위치 및 호스관리’가 제대로 수행되지 못하는 곳이 대부분인 것으로 보고되었는데 본 연구결과에서도 아직까지 현장에서의 개선이 잘 되지 않는 것으로 나타났다. 본 연구의 ‘급배수 설비’ 영역 중 낮은 점수로 평가된 GMP와 SSOP들은 구비하거나 수행하는데 큰 비용이 들지 않는 항목들로 영양사가 관심을 가진다면 손쉽게 현장에서의 개선이 가능한 것들이다. 영양사 대상 위생교육의 내용으로 이에 대해 강조한다면 좋은 교육효과를 거둘 수 있을 거라고 사료된다. 특히 대학 급식소는 배수설비를 갖추고도 작업 중 조리장 바닥을 건조하게 유지하는 것이 잘 수행되지 못하는 것(3.12)으로 조사되었는데, 작업 중 마른 바닥을 유지하는 것이 어렵다는 것은 학교급식을 대상으로 한 여러 선행연구들(Lee 2007; Jeon & Bae 2009)에서 지적되었던 사항이다.

‘작업장의 기구 배치’ 영역에 속한 GMP 다섯 항목 중 집단 간 유의적 차이를 보인 것은 ‘출입구와 조리장의 수세시설 및 신발소독 설비’ 뿐이었다. HACCP을 시행하여 이를 잘 구비하고 있는 초등학교 급식소(4.19)와 중·고등학교 급식소(4.03)에 비해 대학 급식소(3.61)의 구비 정도가 현저히 낮았다($P < 0.001$). 관련된 SSOP 중 ‘작업자의 올바른 손 세

적·소독 실시'(4.00)에 대해서는 대학 급식소 역시 잘 수행하는 것으로 평가되었고 집단 간 차이도 보이지 않았다. '신발소독설비의 소독액 농도 확인' 수행도가 대학 급식소(3.51)에서 유의적으로 낮았지만 이는 HACCP을 수행하지 않기에 나타난 결과로 사료되었다. GMP인 '적정 용량의 냉장·냉동시설'에 대해서는 각 학교별 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고, 이에 대한 SSOP들 역시 모든 급식소에서 잘 수행되는 것으로 조사되었다. 냉동·냉장시설의 적정용량 확보 및 온도 유지는 다른 선행연구들(Choi 등 2003; Bae 등 2008)에서도 영양사의 수행도에 대한 인지도가 높았던 항목들로 본 연구결과와 일치하였다. 그 외 '벽과 바닥으로부터 이격 설치된 고정식 기구', '조리기구·용기의 소독 및 보관 설비', '용도별 사용을 위해 충분히 구비된 작업대'의 구비정도와 이와 관련된 SSOP 항목들의 수행도 모두 집단 간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 학교 급식소를 대상으로 작업대·세정대의 용도별 분리 사용에 대해 조사한 Kim(2009)은 수행률이 40.4%로 조사되었다고 보고한 반면 본 연구에서는 '작업대와 세정대를 용도별로 분리해 사용하거나 그렇지 못할 경우, 충분히 세척·소독해 사용'에 대한 수행도가 평균 4.15로 평가되어 급식 현장에서 지속적으로 개선되고 있다고 여겨졌다.

본 연구에서 조사한 '방역 시설' 영역에 속한 GMP '조리장, 식품보관실, 식당에는 방충·방서 설비'에서는 대학 급식소(3.72)가 초등학교(4.42)와 중·고등학교(4.28) 급식소에 비해 유의적으로 낮은 점수로 평가되었다($P<0.001$). 대학 급식소의 방역 시설 구비 정도는 상대적으로 낮은 편임에도 불구하고 이와 관련된 SSOP 세 항목들은 최저 3.94 이상으로 대학 급식소 역시 잘 수행하고 있었다. 즉 '출입문과 창문의 방충 이중문을 항상 닫아서 사용하고 파손 여부 확인(3.94)', '정기적인 방역 실시(4.60)', '식품 보호조치 후 방역 실시 및 종료 후 식품접촉표면 세척(4.20)' 모두 잘 수행되고 있었다. 선행연구들(Bae 등 2007; Jeon & Bae 2009; Kim & Lee 2009)에

서도 방역은 잘 수행되는 것으로 조사되었다. 학교 급식소에 HACCP을 전면적으로 적용하면서 방충·방서관리가 필수화되었기 때문이다. 창에 방충망을 설치할 경우, 열리는 부분에만 설치하지 말고 창 전체를 감싸도록 설치해야 한다. 포충등을 설치할 경우, 조리장과 전처리실 등의 식품취급 장소는 제외하도록 한다. 외부로부터 해충이 들어오기 쉬운 검수실이나 복도에 설치하는 것이 바람직하며, 외부 출입구 건너 편에 설치하면 출입구가 열렸을 때 오히려 외부 해충을 유인할 수 있으므로 설치장소에 주의한다(Moon 2010).

본 연구에서 조사한 '환기 및 냉난방 시설' 영역에 속한 GMP '조리장의 냉·난방시설'에 대해서는 대학급식소의 구비 정도가 3.35로 초등학교(3.62)와 중·고등학교(3.76) 급식소에 비해 유의적으로 낮아($P<0.05$) 개선이 필요하였다. 학교급식위생관리지침서(Ministry of Education, Science and Technology 2010)에 따르면 조리장내 적정 실내온도는 18°C 이하를 유지하는 것이 이상적이나 이 조건을 충족하기 어려우므로 에어컨 등을 설치하여 가능한 낮은 온도를 유지하며, 학교를 신축할 경우 공조시스템 설치를 권장하는 것으로 되어 있다. 이와 관련된 SSOP '조리장의 온·습도계 설치 및 적정 온·습도 유지' 역시 대학 급식소(3.60)가 초등학교(3.93)와 중·고등학교(3.95) 급식소에 비해 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 조리장의 높은 온도로 인한 미생물 증식 위험은 잘 알려져 있으나 습도 관리가 필요한 이유에 대해서는 인식하지 못하는 경우가 많다. 높은 습도의 환경에서는 식품취급 설비나 기구, 작업대 등의 표면에 부착된 미생물이 생육하여 바이오필름(biofilm)을 형성하며 이로 인해 소독의 효과가 떨어질 수 있음을 인식해 적절한 습도를 유지하도록 관리해야 할 것이다. 바이오필름이란 미생물이 스스로 분비한 다량의 기질(polymeric matrix) 속에 형성된 미생물의 3차원적 구조물로 고체 표면에 막 형태로 형성된다. 병원성 세균의 바이오필름은 조리장의 설비, 기구, 작업대 표면에 형성될 수 있으며 이렇

게 오염된 바이오필름은 자체적으로 수가 증식하여 지속적으로 식품으로의 교차오염을 일으켜 식중독의 주요 원인으로 작용함이 보고되었다(Lee 2012). 각종 환경적 스트레스, 살균소독 처리, 항생제 등에 대한 세균의 저항성은 바이오필름 속에 있을 때가 부유하는 세포에 비해 강해짐으로써 멸균과 소독에 큰 장애로 작용할 수 있기 때문이다.

본 연구에서 조사한 '부대시설' 영역에 속한 GMP '적정 기준의 작업자 전용 화장실'(3.25)과 SSOP '화장실 출입시 위생복 등 탈의'(3.45)는 역시 대학 급식소에서 개선되어야 할 사항으로 파악되었다. 학교에서는 작업자 전용 화장실을 설치할 경우, 조리장이 오염되지 않도록 탈의실 안에 설치하되 화장실과 샤워실을 분리하여 설치하는 것과 청소가 용이한 구조로 전용소독약과 청소용구 등을 보관할 수 있는 공간이 확보되도록 권장하고 있다(Ministry of Education, Science and Technology 2010).

요약 및 결론

본 연구는 HACCP을 적용하는 초등학교 및 중·고등학교 급식소와의 비교를 통해 낮은 수준으로 준수되는 대학 급식소의 GMP와 SSOP 항목을 파악함으로써 대학 급식소 조리장의 HACCP 적용 표준 모델 개발 시 기초자료로 제공하기 위해 실시되었다. 전국 97개 대학 급식소 영양사들과 비교를 위해 선정된 창원지역 86개 초등학교 및 79개 중·고등학교의 영양(교)사들로부터 조사된 설문 결과는 다음과 같다.

1. '급식소의 구조와 재질' 영역에서는 GMP '구분된 청결구역과 일반구역'이 대학 급식소에서 보통 수준 이상(3.40/5점기준)으로 구비되어 있었다. 중학교 급식소(3.57)와 초등학교 급식소(3.16) 간에 유의적 차이를 보였으나 대학 급식소(3.40)에서는 차이를 보이지 않았다. 이와 관련된 SSOP '오염 정도에 따른 작업의 구분'의 수행도는 중·고등

학교(4.13) 급식소가 대학 급식소(3.85)에 비해 유의적으로 높아($P < 0.05$) 대학 급식소에서의 개선이 요구되었다.

2. '급배수 설비' 영역에서는 GMP 항목 중 '배수로와 연결된 싱크대 배수관(3.74)'($P < 0.001$)과 '조리장 외부에 설치된 유수분리 그리이스 트랩(3.24)'($P < 0.01$), SSOP 항목 중 '싱크대 배수관과 배수로의 연결사용(3.77)'($P < 0.001$)이 다른 학교 급식소에 의해 유의적으로 낮게 준수되어 개선사항으로 파악되었다. SSOP '조리장 바닥의 마른 상태 유지'는 학교별 유의적 차이는 없었으나 대학 급식소의 수행도(3.12)가 낮아 개선되어야 할 것이다.
3. '작업장의 기구 배치' 영역에서는 초등학교 급식소(4.19)와 중·고등학교 급식소(4.03)에 비해 대학 급식소(3.61)의 GMP '출입구와 조리장의 수세 시설 및 신발소독 설비' 구비 정도가 현저히 낮았고($P < 0.001$) 이와 관련된 SSOP '신발소독설비의 소독액 농도 확인' 수행도 역시 대학 급식소(3.51)에서 유의적으로 낮아 개선사항에 포함되었다. 반면 SSOP '작업자의 올바른 손 세척·소독 실시'(4.00)의 경우, 대학 급식소도 잘 수행하는 것으로 평가되었다.
4. '방역 시설' 영역에 속한 GMP '조리장, 식품보관실, 식당의 방충·방서 설비'에서는 대학 급식소(3.72)가 초등학교(4.42)와 중·고등학교(4.28) 급식소에 비해 유의적으로 낮은 점수로 평가되어 개선이 요구된 반면($P < 0.001$), 이에 대응하는 SSOP '출입문과 창문의 방충 이중문을 닫아서 사용하고 파손 여부 확인(3.94)', '정기적인 방역 실시(4.60)', '식품 보호조치 후 방역 실시 및 종료 후 식품접촉표면 세척(4.20)'은 잘 수행되었다.
5. '환기 및 냉·난방 시설' 영역에서는 GMP '조리장의 냉·난방시설'에 대한 대학급식소의 구비 정도가 3.35로 중·고등학교(3.76) 급식소에 비해 유의적으로 낮았고($P < 0.05$), 이와 관련된 SSOP '조리장의 온·습도계 설치 및 적정 온·습도 유

지' 역시 대학 급식소(3.60)가 초등학교(3.93)와 중·고등학교(3.95) 급식소에 비해 유의적으로 낮아($P < 0.05$) 개선이 요구되었다.

6. '부대시설' 영역에서는 GMP '적정 기준의 작업자 전용 화장실'(3.25)($P < 0.01$)에 대한 대학 급식소의 준수정도가 다른 학교 집단에 비해 유의적으로 낮아 개선 사항으로 나타났다. SSOP인 '교차 오염 방지를 위해 위생복과 외출복의 구분·보관'과 '화장실 출입 시 위생복 등의 탈의'는 세 급식소 유형 모두에서 SSOP 전체 평균에 비해 매우 낮은 점수를 보여 종업원 교육을 통한 개선이 시급하였다.
7. GMP 기준에 적합한 시설을 구비한 정도를 전체 평균으로 살펴보면 초등학교 급식소 3.74, 중·고등학교 급식소 3.75, 대학 급식소 3.65로 집단 간 유의적 차이를 보이지 않았다. SSOP 수행도의 전체 평균 역시 초등학교 급식소 4.02, 중·고등학교 급식소 3.95, 대학 급식소 3.86로 대학 급식소가 다소 낮았으나 유의적 차이는 없는 것으로 분석되었다.

이상의 결과를 종합할 때 HACCP을 적용하는 초등학교와 중·고등학교 급식소와 비교하여 대학급식소 GMP 시설의 전반적 구비 정도와 SSOP의 전반적 수행도가 차이나지 않았음을 보고하는 바이다. 본 조사에 응한 대학 급식소들은 학교급식소에 비해 평균 1일 식수 규모가 컸으며 대기업 위탁급식업체와 계약하여 운영되는 곳이 많아 HACCP을 적용하지 않음에도 불구하고 GMP와 관련된 시설 구비나 관리가 비교적 용이한 상황인 것으로 생각된다. 본 연구는 대학 급식소의 선행요건 준수 현황을 파악하기 위해 대학 급식소의 상황에 초점을 맞추었으므로 초등학교와 중·고등학교 급식소에서 개선되어야 할 선행요건에 대해서는 지면관계상 언급하지 못하였다. 식중독 예방을 위한 HACCP 적용 효과가 충분히 발휘되려면 초등학교와 중·고등학교 급식 현장에서도 일부 GMP와 SSOP 항목들이 신속

히 개선되어야 할 것이다. 향후 HACCP 시스템을 대학 급식소에 적용하기 위해서는 본 연구결과에서 지적된 GMP와 SSOP 항목들을 개선하는 것이 전제되어야 할 것이다. 이러한 항목들을 고려한 대학급식의 HACCP 적용 표준 모델이 개발된다면 효과적으로 활용되어 자주적인 위생관리체계에 의한 식중독 예방의 효과를 발휘함은 물론 홍보를 통해 고객만족도 향상에도 일조할 것으로 기대된다.

참고문헌

- Bae HJ, Chae MJ, Jung HA (2007): A comparison of opinions between dietitians and students' parents on sanitation management in school foodservice operations. *Korean J Food Cookery Sci* 23(3):302-313
- Bae HJ, Jeon EK, Lee HY (2008): Analyzing the importance and performance of sanitation management within foodservice facilities and utilities. *Korean J Food Cookery Sci* 24(3):325-332
- Choi SH, Kim SH, Kwak TK (2003): The survey of perception on obstacles in implementing generic HACCP plan for school foodservice operations. *J Korean Diet Assoc* 9(3): 209-218
- Han MJ, Yoon JY, Kim NY, Yoo YH (2004): Satisfaction of meal and service quality in university foodservice institutions. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20(6):545-552
- Jang SH, Chang HJ (2011): A facility design model for 1300 capacity school foodservice with adjacency and bubble diagrams. *Korean J Community Nutr* 16(1):98-112
- Jeon EK, Bae HJ (2009): Evaluation of sanitation management performance within school foodservice facilities and utilities in Gyeongbuk province. *Korean J Food Cookery Sci* 25(1):62-73
- Kim GM, Lee SY (2009): Analysis of the school foodservice facilities & sanitary education (Seoul, Gyeonggi, Kangwon and Choongchung areas in Korea). *Korean J Community Nutr* 14(5):576-589
- Kim HA (2006): Effect of the consumer's perception of the university foodservice quality on the consumer attitude. *J Korean Soc Food Sci & Nutr* 35(6):815-822
- Kim K, Nam M, Nam BR, Ryu HJ, Heo R, Shim WB, Chung

- DH (2010): Microbiological safety assessment to secure safety of food service in university. *J Fd Hyg Safety* 25(1): 49-58
- Kim KH (2009): A fundamental study on the design for environmental improvement object of foodservice in educational facilities. *Journal of the Korea Institute of Youth Facility and Environment* 7(2):63-71
- Korea Food and Drug Administration (2010a): Hazard analysis critical control points. Available from: http://www.haccphub.or.kr/info/info_04_02_view.jsp?seq=8208. Accessed April 9, 2012
- Korea Food and Drug Administration (2010b): Food sanitation act. Standards for meal service facilities. Available from: <http://www.law.go.kr/LSW/lsSc.do?mouseY=0&menuId=0&p1=&subMenu=1&searchChk=2&lawSearchName=LicLs%2C0&query=%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%9C%84%EC%83%9D%EB%B2%95&x=32&y=16#liBgcolor0>. Accessed June 9, 2012
- Korea Food and Drug Administration (2011): Food Sanitation Act. Available from: <http://www.moleg.go.kr/english/korLawEng?pstSeq=58331&rctPstCnt=3&searchCondition=AllButCsfCd&searchKeyword=sanitation>. Accessed July 26, 2012
- Kwak TK, Lee KM, Chang HJ, Kang YJ, Hong WS, Moon HK (2005): Analysis of critical control points through field assessment of sanitation management practices in foodservice establishment. *Korean J Food Cookery Sci* 21(3): 290-300
- Lee IS (2007): A study on the improvement of elementary school kitchen for food service by the application of HACCP. Masters degree thesis. Chonbuk National University. pp.11-69
- Lee SY (2012): Cleaning and disinfecting management of equipment and utensils in institutional foodservice operations. 2012 Hygiene education for institutional foodservice dietitian. The Korean Dietetic Association. Seoul. pp. 118-141
- Marriott NG (1997): Essentials of food sanitation. Chapman & Hall, NY. USA. pp.150-173
- Ministry of Education, Science and Technology (2010): Sanitation guideline book for school foodservices. 3rd edition. Available from: <http://www.mest.go.kr/web/1110/ko/board/view.do?bbsId=149&pageSize=10&cacheOff=N¤tPage=0&searchOption=combi&searchWord=B1DEBDC4&encodeYn=Y&boardSeq=2189&mode=view>. Accessed April 9, 2012
- Moon HY (2010): Management of prerequisite program for HACCP application. 2010 Hygiene education for institutional foodservice dietitian. The Korean Dietetic Association. Seoul. pp.41-64
- Park MK, Kim CJ, Yang IS (2007): A case study on establishment of the authority for newly-formed foodservice and the marketing strategies for college union foodservice. *J Korean Diet Assoc* 13(1):15-29
- Ryu K, Chae HS, Kim WJ (2006): Microbiological hazard analysis and preparation of standard recipe for bellflower roots with seasonings served in a university foodservice operation. *J Korean Diet Assoc* 12(2):157-171
- Woo JJ, Han BJ, Rho JO (2004): Quality assessment of performance in the university foodservice by students living in Incheon. *J East Asian Soc Dietary Life* 14(3):294-301
- Yang TS, You B, Jeon HJ (2005): A study for(on) the satisfaction and the importance of contract foodservice in colleges in Jeju. *Korean J Culinary Research* 11(2):1-25
- Yoon MY, Lee IS (2006): Analysis on facilities & basic equipment of school foodservice safety in Pohang area. *J Korean Diet Assoc* 12(3):264-276