

경기도지역 학교급식시설의 기능 공간별 면적 현황 및 구비 기기의 적정요건 제안

장혜자[†] · 손혜정¹ · 최경기

단국대학교 자연과학부 식품영양학과, ¹단국대학교 교육대학원 영양교육

Current Status of Functional Areas' Space and Suggestion of Their Equipment Requirements for School Foodservices in Gyeonggi Province

Hye-Ja Chang[†], Hye-Jung Son¹ and Gyeong-Gy Choi

Department of Food Science and Nutrition, College of Natural Science, Dankook University

¹Major in Nutrition Education, Graduate School of Education, Dankook University

Abstract

The principal objectives of this study were to evaluate the space, equipment, and institution rate by functional area, and to suggest appropriate types, numbers, and equipment capacity by school foodservice size for optimal employee job performance and efficiency. Data were collected and administered by 263 dietitians who attended elementary and middle schools in Gyeonggi Province, and the data were analyzed using SPSS statistical software. Among a total of 72 respondents who provided usable data, 31 (48.6%) respondents were nutrition teachers and 37 (51.4%) were part-time dietitians. The majority of the respondents reported that their foodservices were self-operating types (94.4%), and 8 meals out of 10 meals provided over a 2-week period were served as normal meals, defined as meals consisting of Bab, Kook, Kimchi, and 3 side dishes (73.6%). The mean kitchen space was 186.25 m² for 500 meals/day, 269.7 m² for 501 to 1,000 meals/day, 249.1 m² for 1001 to 1500 meals/day, and 274.87 m² for 1,500 or more meals/day. The mean space of functional areas was 11.52 m² for office, 12.63 m² for storeroom, 9.55 m² for receiving area, 27.23 m² for pre-preparation area, 149.9 m² for cooking area, 18.33 m² for assembly/service area, 45.50 m² for dishwashing area, and 17.20 m² for locker room. Only two pre-preparation and cooking spaces increased significantly with increasing size of school foodservice (p<0.05). Office, cooking area, and locker room were allocated in all foodservices. However, the pre-preparation area (68.7%), receiving area (56.5%), assembly/service area (38.1%), and dishwashing area (37.7%) were lowly installed in the surveyed facilities. Through a focus group meeting discussing the results of this study, appropriate equipment and its dimensions were suggested according to functional areas and foodservice scales. Future studies will be necessary to allocate the appropriate space by functional area with the proposed equipment requirements for optimally efficient decision making in equipment purchasing.

Key words: space by functional area, equipment requirement by foodservice size, school foodservice equipment

I. 서론

1. 연구의 필요성

학교급식의 질을 향상시키고 학생의 건전한 심신의 발달과 국민 식생활 개선에 기여함을 목적으로 하는 학교급식에 부합하기 위해서는 안전성이 확보된 급식시설에

대한 인식이 무엇보다 중요하다. 교육인적자원부에서는 학교급식의 안전성을 확보하기 위한 대책으로 학교급식시설의 개선, 식재료 품질 및 안전성확보, 급식종사자 위생과 교육 강화, 위생관리감시체계 개선을 추진하고 있다. 그 사업 중 하나로 학교급식시설 현대화 사업을 위해 2003~2006년까지 총 4년간 1,443억 원을 지원하였고, 급식시설의 현대화율을 24.5%(2006년)에서 35%(2011년)로 끌어올리는 것을 목표로 삼고 있다(교육인적자원부, 2007a). 이와 같이 학교급식 시설의 현대화 사업을 추진하는 목적은 노후된 기기의 교체와 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point) 시스템 적용을 고려하지 않고 설치한

[†]Corresponding author: Hye-Ja Chang, Department of Food Science and Nutrition, College of Natural Science, Dankook University
Tel: 031-8005-3175
Fax: 031-8005-3170
E-mail: hjc10@dankook.ac.kr

2000년 이전의 주방시설·설비를 개선함으로써 학교급식의 안전성을 확보하는데 있다.

학교급식의 HACCP 시스템 구축은 학교급식의 안정성을 확보하기 위한 방안으로 광동경(1999)이 학교급식의 생산단계를 분석하고 위해요인을 규명하며 이를 체계적으로 관리할 수 있는 모니터링방안인 HACCP 플랜을 개발하면서 시작되었다. 이를 기초로 시도교육청의 지속적인 개선을 위한 수년간의 노력으로 현 시점에 도달하였다. 그러나 선행연구(김태희 등 2004; Chang HJ 등 2005; 광동경 등 2008)에서 지적되었듯이 학교급식 HACCP 시스템의 성공적인 운영을 위해서는 소프트웨어 측면의 HACCP 시스템의 개발도 중요하지만 하드웨어 측면인 기본적인 시설과 기기의 구비도 필수적이다. 급식시설의 면적이 확보되어야 하고, 급식시설 각 기능 공간(검수구역, 전처리구역, 조리구역, 식기세척구역 등)의 구획을 통하여 교차오염을 줄여야 하고, 안전한 급식이 제공되기 위한 급식소의 위치, 쾌적한 조리실의 환경을 위한 온도도와 습도, 배수·환기 등의 조리실의 환경, 그리고 HACCP 시스템에 부합하는 작업동선과 기기의 배치방법이 중요하다고 할 수 있다.

최근, 학교급식 시설 현대화 사업을 통해 급식의 위생적 품질 향상을 도모하려고 노력하고 있으며, 학교급식법에 기기에 관한 용량과 설계를 급식환경에 맞게 교육감이 정할 수 있도록 규정(교육인적자원부 2007b)하고 있다. 그러나 학교급식 특성과 규모에 맞는 급식시설의 면적, 필요한 기기의 용량과 수량에 관한 구체적인 지침이 마련되지 않아, 학교 내 급식시설 및 조리 기기의 설치시 많은 어려움을 겪고 있다. 전문적인 지침, 혹은 전문가의 식견에 따라 주방기기 선택과 설치에 관한 의사결정을 합리적으로 수행해야 하나, 공급업체 중심 즉 주방기기 설비업체에서 제공하는 기기내역과 도면에 의존하는 실정이고 공급업체가 제공하는 설계안을 그대로 수용하여 불필요한 기기 구매 혹은 과잉 용량의 기기구매 등으로 예산을 낭비하는 경우도 있다.

기존에 학교급식에 관한 기기 및 시설에 관한 연구(Yang IS 등 1997; Yoon MY와 Lee IS 2006; Choi HY와 Rho JO 2007), 유아원의 급식모델 개발(Park YJ 등 2003), 레스토랑 HACCP 주방 모델(Chang HJ 등 2005)에 관한 연구가 진행된 바 있으나 기능공간별 면적현황을 살펴보고, 기능공간별로 구비해야 할 기기, 용량과 수량을 제안한 연구는 수행된 바 없다. 이에 본 연구는 학교급식시설에 기능 공간별 면적현황을 살펴보고, 공간별 필요 기기의 적정 용량 및 수량에 관한 가이드라인을 제시함으로써 위생관리 시스템의 성공적인 구축에 기여할 목적으로 수행되었다. 구체적인 목표를 다음과 같이 제시하였다.

- 1) 학교 급식 장소, 배식형태 등을 포함하여 학교 급식 시설의 설치현황을 조사하였다.

- 2) 급식규모에 따른 학교 급식시설의 면적을 조사하였다.
- 3) 학교급식 규모에 따른 기능공간의 면적과 각 기능공간의 보유율 및 보유기기를 규모별로 조사하고 적정성 평가 자료를 기초로 규모별 기기의 적정 보유 수량과 용량을 제시하였다.

II. 연구방법

1. 조사대상 및 방법

본 연구는 설문 조사법과 전문가 그룹토의를 통해 자료를 수집하고 분석하였다. 설문조사는 경기도 지역 3개 시 교육청 관할 초·중학교 263곳의 영양(교)사를 대상으로 학교급식시설현황을 2008년 7월 14일부터 8월 30일까지 수행되었다. 3개 교육청의 문서 수발시스템을 이용할 수 있도록 교육청의 협조를 얻었고, 설문지는 문서 수발함을 통해 학교급식 영양(교)사에게 배부되었으며, 설문지는 우편으로 회수하였다. 좀 더 높은 회수율을 위해 전화, e-메일로 회신을 독려하였으나, 영양사의 자발적 참여에 의해 진행되었기 때문에 설문지는 총 72부만 회수되어 낮은 회수율(27.4%)을 보였다.

전문가 그룹토의는 학교급식 영양사 3명, 급식 전문 업체 시설 담당자 2명, 학계의 전문가 2명 등 총 7인을 대상으로 수행하였다.

2. 조사 내용

1) 설문 조사법

설문지법을 이용하여 자료 수집을 하였다. 설문지는 국내문헌(Oh DS와 Lee HR 2001c) 및 국외문헌(김태희 등 2004)을 바탕으로 개발되었고, 2008년 7월 7일부터 2008년 7월 9일까지 10곳을 대상으로 예비조사를 실시하였다. 예비조사 전과 후, 두 차례에 걸쳐 전문가 그룹토의를 통해 설문 문항의 문제점을 토론하고 보완하여 설문지를 완성하였다.

설문지 내용은 응답자의 성별, 연령 등의 일반현황 6문항(성별, 연령, 직위, 근무지 이동횟수, 근무년수, 근무지), 학교 일반 현황 3문항(학교유형, 설립형태, 학교 운영지원형태), 학교급식운영현황 8문항(급식운영형태, 배식장소, 서비스형태, 배식관리방법, 배식시간, 메뉴형태 및 횟수, 급식인원수, 조리원수), 학교급식시설현황 9문항(급식개시일, 건축설치현황, 재원부담, 급식실 및 식당의 건축면적 등), 기능공간별의 설치유무와 면적 13문항, 기능공간별 보유기기의 유무, 용량, 수량, 적정성 여부를 평가하는 57문항으로 구성하여 총 96문항이었다. 급식시설 기능공간의 유·무, 기능공간의 면적, 기능공간의 보유기기 등을 주관식 법으로 기입하게 하였고, 적정성 여부는 과잉, 적정, 부족으로 평가하게 하였다.

2) 전문가 그룹토의

학교급식규모별 기능공간별 필요 기기의 용량과 수량 제안은 위 전문가 집단이 2차례의 회의를 통해 현재 보유 기기의 종류, 수량, 용량 및 적정성의 설문응답결과를 바탕으로 합의점을 도출 후 확정되었다.

3. 통계분석

통계분석은 SPSS(Statistical Package for Social Science version 12.0) 프로그램을 활용하여 분석하였다. 조사대상자의 일반현황, 학교 일반 현황, 학교급식운영현황, 급식시설 현황을 알아보기 위하여 빈도분석을 실시하였고, 급식규모에 따라 차이가 있는지를 알아보기 위하여 교차분석 및 일원변량분산분석(One way ANOVA)을 실시하였다. 집단 간의 차이검증은 Bonferroni 검정을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사대상자의 일반적 특성

경기도내 3개시 지역의 초·중학교 조사대상자의 일반적 특성을 Table 1에 제시하였다. 조사대상자의 성별은 모두 여성이었고(72명, 100.0%), 직위는 2006년 도입된 영양교사가 31명(43.1%), 영양교사가 아닌 식품위생직 영양사 3명(4.2%), 비정규직 영양사가 37명(51.4%)이었다. 근무년수는 3년 미만인 11명(15.3%)에 불과했고, 45명(62.3%)이 5년 이상의 경력을 가진 영양사이며, 29명(40.3%)이

상의 영양(교)사가 근무지를 4회 이상 이동한 경험이 있었다. 이러한 결과는 설문응답자들이 다년간의 근무 경력과 근무지 이동을 통해 급식시설간의 공간, 설비 및 기기의 적정여부를 평가할 수 있는 경험을 지닌 영양사임을 보여준다.

2. 학교급식 운영현황

조사대상 학교의 운영현황은 Table 2에 제시하였다. 42곳(58.3%)이 초등학교, 30곳(41.7%)이 중학교로 구성되며, 설립별 형태는 지방자치단체가 세워서 운영되는 공립학교가 69곳(95.8%), 개인 설립의 사립학교 3곳(4.2%)으로 조사되었다. 고등학교는 초등학교, 중학교와 달리, 하루 2끼 이상 급식하는 곳이 많아 상황이 다르기 때문에 연구 대상에 포함시키지 않았다. 학교급식 운영지원비 형태는 학부모가 전액을 부담하고, 생활보호대상자인 경우 정부나 지방자치단체가 지원하는 도시형이 69곳(95.8%), 정부나 지방자치단체가 1/3을 지원하는 농어촌형 3곳(4.2%)으로 조사되었다. 학교급식의 운영형태는 대부분이 단독형 직영(68곳, 94.4%)이었고, 직영형태의 공동조리교가 3곳(4.2%), 위탁으로 운영되는 단독조리학교 1곳(1.4%)순이었다.

급식시설 설계에 영향을 미치는 요소는 급식규모, 직원 수, 전처리식재료 사용률, 제공 반찬 수, 사용식기(세척/보관/소독시설) 등으로 이에 따라 요구되는 기기의 종류와 작업공간의 형태가 달라진다(김태희 등 2004). 본 연구 대상급식소의 배식형태는 교실배식 40곳(55.6%), 식당 22곳(30.6%), 교실식당병행 10곳(13.9%)순으로 조사되었다(Table 2). 급식 서비스형태는 조리종사원 혹은 학생들이 1인 분량씩 제공하는 일률배식을 하는 곳이 58곳(80.6%)으로 가장 많았고, 자율배식 8곳(11.1%), 일률배식+자율배식 4곳(5.6%)순으로 조사되었다.

배식시간은 대부분(84.7%)이 같은 시간에 급식하는 단일시간급식을 채택하였고, 시간적으로 간격을 두어 급식이 제공되는 시차제급식은 11곳(15.3%)에 불과하였다. 중식기준의 급식인원수는 500명 이하 11곳(15.3%), 501~1,000명 이하 27곳(37.5%), 1,001~1,500명 이하 24곳(33.3%), 1,501명 이상 10곳(13.9%)으로 조사되었다. 조리원의 수는 응답 급식시설의 49.9%가 4~7명 이하이었고, 이중에서 2.8%를 제외한 나머지는 중식기준 급식규모 1,000명 이하에 속하는 시설이었다. 1,000명 이상 규모에 해당하는 급식시설의 직원 수는 대부분이 8~11명(26곳 36.2%) 또는 12~15명(6곳, 8.3%)으로 나타나서 급식규모가 커질수록 직원수도 유의적으로 증가함을 알 수 있었다(p<0.01). 경기도교육청 체육보전급식과(2008a)자료에서 급식종사자 배치기준(1인 1식 자체조리 기준)에서는 500명 이하에서는 최대 5인, 501~1,000명 이하에서는 최대 7인, 1,000~1,500 이하에서는 최대 9.5인, 1,501명

Table 1. General characteristics of the respondents (N=72)

Classification		Frequency (N)	%
Gender	Women	72	100.0
	Men	0	0.0
Age	20's	15	20.8
	30's	35	48.6
	Over 40's	22	30.6
Position	Nutrition Teacher	31	43.1
	Dietitian (Public official in food safety)	3	4.2
	Dietitian (Contracted workers)	37	51.4
	Dietitian (Part-time woker)	1	1.4
Frequency of tranfer for work place	0 times	16	22.2
	1-2 times	17	23.6
	3 times	10	13.9
	over 4 times	29	40.3
Working experience	Below 3 years	11	15.3
	3 years - Below 5 years	16	22.2
	5 years - Below 10 years	16	22.2
	Over 10 years	29	40.3

Table 2. General characteristics of the respondents' school foodservice operation (N=72)

Classification		Frequency (N)	%	Classification		Frequency (N)	%	
Type of school	Elementary School	42	58.3	Type of organization	Public School	69	95.8	
	Middle School	30	41.7		Private School	3	4.2	
Type of supporting operation expenses for foodservice	City	69	95.8	Type of foodservice	Self-operation: independent	68	94.4	
	Farming and fishing village	3	4.2		Self-operation: cooperation	3	4.2	
	Isles and remote rural areas	-	-		Contracted: independent	1	1.4	
Service place	Class room	40	55.6	Types of service	Counter service	58	80.6	
	Dining room	22	30.6		Self-Service	8	11.1	
	Both of above	10	13.9		Combination of counter and self service	4	5.6	
Service hour	11:30 - 12:30	4	5.6		Selective menu	2	2.8	
	12:00 - 13:00	40	55.6	Control for service	Simultaneous service	61	84.7	
	12:30 - 13:30	28	38.9		Time lag service	11	15.3	
Number of meals	Below 500	11	15.3	Number of employees by meals scale ¹⁾	Below 500	1-3 Persons	5	6.9
	501-1000	27	37.5		4-7 Persons	6	8.3	
	1001-1500	24	33.3		501-1000	4-7 Persons	23	31.9
	Over 1501	10	13.9		8-11 Persons	4	5.6	
					1001-1500	4-7 Persons	2	2.8
					8-11 Persons	22	30.6	
					Over 1501	8-11 Persons	4	5.6
					12-15 Persons	6	8.3	

¹⁾ It showed a significant difference at $p=0.01(\chi^2=111.083)$

이상에서는 최소 10인 이상으로 정해두고 있어 경기도 지역의 경우 경기도교육청의 자료에서 제시하고 있는 기준 인원과 실제 학교 급식시설에 종사하는 조리원수가 대체적으로 부합하였다.

메뉴의 제공형태나 메뉴의 복잡성에 따라서 조리실에 필요한 기기가 달라지고, 기능공간의 크기도 달라진다(김태희 등 2004). 표로 제시하지 않았지만, 학교급식에서 제공되는 메뉴형태를 살펴보기 위해 2주 동안 제공된 총10회 식사의 메뉴 유형을 조사한 결과, 73.6%의 급식소에서 밥, 국, 반찬 3종류로 제공되는 일반식을 2주간 8회 제공하는 것으로 조사되었다. 덮밥류 1회 66.7%, 볶음

밥류 1회 81.9%, 튀김류 2~4회 80.6%, 전류 1회 59.7%, 조림류 2~4회 66.7%, 부침류 1회 62.5%가 제공하는 것으로 조사되었다. 이를 통해 급식규모를 고려하여 밥조리를 위한 조리기기로 취반기, 국류 및 덮밥조리를 위한 스팀캐틀 이외에 볶음류 또는 튀김 조리를 위한 가스렌지 또는 튀김기, 부침, 전류를 위한 그리들이 구비되어야 함을 알 수 있었다.

3. 급식개시일 및 식당설치현황

급식시설의 설치 년도에 따라 급식시설의 노후정도, 기기의 구비 정도, 기능공간의 구획화가 다르다. 그래서 최

Table 3. Establishment status of kitchen and dining area by starting point of operation (N(%))

Starting point of operation	Kitchen					Dining area				
	New construction (N=54)	Extension on a building (N=6)	Rebuilding (N=4)	Remodelling with extension (N=6)	Total (N=70) ¹⁾	New construction (N=30)	Extension on a building (N=2)	Rebuilding (N=0)	Rebuilding with extension (N=0)	Total (N=32)
Before 1997	2(3.7)	0(0.0)	0(0.0)	1(16.7)	3(4.30)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
1998-2000	16(29.6)	1(16.7)	2(50.0)	2(33.3)	21(30.0)	1(3.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(3.1)
2001-2003	19(35.2)	3(50.0)	1(25.0)	0(0.0)	23(32.8)	14(43.8)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	15(46.9)
2004-2006	17(31.5)	2(33.3)	1(25.0)	0(0.0)	20(28.6)	14(43.8)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	15(46.9)
After 2007	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(50.0)	3(4.3)	1(3.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(3.1)

¹⁾ 2 samples were excluded due to not answering the question

초급식 개시일 조사는 HACCP 시스템이 학교급식에 시행된 1997년 이전, 도입되기 시작한 1998~2000년, HACCP의 도입으로 활성화되기 시작한 2001~2003년, HACCP 정착되는 2004~2006년, 현대화 사업이 추진된 2007년 이후로 나누어 조사하였다(Table 3). 그 결과 조사대상시설의 32.9%가 2004년 이후에 신축(17곳), 증축(2곳), 개축(3곳) 된 것으로 나타났다. 학교급식소 식당의 설치는 1998~2000년에 신축된 급식소는 1곳(3.1%)에 불과했고, 2001년 이후부터 활발히 진행되었다. 본 연구대상 급식소의 식당의 설치율은 45.7%로 나타났다. 2000년에 학교급식의 위생확보를 위한 급식시설 기본요건에 관한 연구를 기점으로 2002년부터 인천시교육청에서 급식시설에 전처리 공간, 조리 공간, 세척실, 배선차 보관 및 세척 공간 4구역으로 구획화하는 작업이 진행되었다(Oh DS와 Lee HR 2001a, Lee TH 등 2004, Chang HJ 등 2005). 2004년 이후에 건축, 리모델링된 급식소를 엄격한 잣대인 식품 안전 확보나 위생관리를 용이하게 할 수 있도록 설계된 시설로 본다면, 본 연구대상 급식소의 32.9% 주방과 식당 설치 급식소의 50%를 제외한 나머지 학교급식시설은 개선의 여지가 있음을 보여준다.

4. 급식시설의 주방 및 식당 면적

규모별로 급식시설의 주방 평균면적을 살펴본 결과 Table 4와 같다. 500명 이하에서 주방 평균 면적은 186.25 m², 501~1,000명 이하 269.72 m², 1,001~1,500명 이하 249.1 m², 1,501명 이상 274.87 m²로 조사되었다. Oh DS와 Lee HR(2001c) 연구에서는 별관 독립형의 정방형 형태로 조리실을 설계할 경우 HACCP 적용 시 500명 기준 144 m², 1,000명 196 m², 1,500명 256 m²를 제안하고 있으므로 이와 비교할 때 본 연구 대상의 주방면적이 더 넓은 것으로 조사되었다. 급식 1인당 주방 면적으로 환산하면 500명 이하 0.643 m², 501~100명 이하 0.34 m², 1,001~1,500명 이하 0.201 m², 1,501명 이상 0.161 m²로 조사되

었다. 즉, 주방의 평균면적은 급식규모가 커질수록 증가하는 경향을 보였으나, 급식 1인당 주방 면적으로 환산한 경우 감소하는 경향을 보였다. 그러나 통계적으로 유의적인 차이를 보이지 않았다(P>0.05).

식당 면적은 급식규모에 따라 달라지지만, 좌석 회전율이 더 큰 영향을 미친다(김태희 등 2004). 식당의 면적은 500명 이하 평균 276.49 m², 501~1,000명 338.09 m², 1,001~1,500명 이하 357.61 m², 1,501명 이상 520.00 m²로 조사되었고, 급식1인당 식당 면적으로 환산할 때 500인 이하 1.116 m², 501~1,000명 이하 0.439 m², 1,001~1,500명 이하 0.308 m², 1,501명 이상에서는 0.325 m²로 조사되었다.

학교급식시설 모델을 개발한 Choi GG(2005)의 연구에서 교실배식 학교의 적정 급식시설면적은 1,000식 기준 시 총면적 237.5 m² 일인당 면적 0.231 m², 1,600식 기준 시 총면적 291 m², 1인당 면적 0.191 m²으로 제시하였다. 또한 Jeong SY 등(2002)의 연구에서는 식당과 조리실을 포함한 HACCP 적용 급식시설의 급식 1인당 최소 면적으로 500인 이하 0.28 m², 501~1,000인 이하 0.23 m², 1,001~1,500인 이하 0.18 m², 1,501 이상 0.16 m²로 제안하였다. 이들 자료와 비교해 볼 때 본 연구의 급식 1인당 주방과 식당의 평균면적이 더 넓게 책정된 것으로 평가된다. 더구나 앞에서 지적되었듯이, 본 연구대상 급식소의 대부분이 동일시간에 급식을 제공하여 좌석회전율을 거의 1에 가깝게 보고 급식시설을 설계함으로써 식당면적 할당과 테이블 좌석 배치가 과도하게 책정된 경향을 보였다. 일반적으로 카페테리아 식당서비스의 좌석회전율은 2.2~3.0이며(김태희 등 2004), 초등학교 급식시설 설계자의 전문 의견에 따르면 2.0~2.5회전이 바람직하다고 지적되었다. 이러한 결과를 기초로 식당면적은 급식시설간의 차이는 있겠지만, 현재의 수준에서 20% 축소하는 것도 가능할 것으로 보인다.

Table 4. Space for kitchen and dining ares by foodservice sizes

(Unit : m²)

Classification	Meals per day	Frequency (N)	Average meals number (N)	Space needed		Space per meals	F
				Mean	± SD		
Kitchen	Below 500	10	289.70	186.25	± 86.410	0.643	1.221
	501-1000	22	792.36	269.72	± 189.550	0.340	
	1001-1500	23	1238.83	249.10	± 60.757	0.201	
	Over 1501	10	1705.60	274.87	± 46.724	0.161	
	Total	65		250.38	± 123.615	0.33±0.274	
Dining room	Below 500	6	247.67	276.49	± 129.316	1.116	1.399
	501-1000	14	769.57	338.09	± 108.305	0.439	
	1001-1500	6	1162.50	357.61	± 127.589	0.308	
	Over 1501	1	1600.00	520.00	± 0.000	0.325	
	Total	27		335.48	120.169	0.58±0.441	

5. 급식시설의 기능공간 보유율

급식시설의 위생적 안전성을 확보하기 위하여 Chang HJ 등(2005)은 급식시설을 기능공간별로 구분하여야 교차오염을 예방할 수 있다고 지적하였으며, Oh DS와 Lee

HR(2001b)의 연구에서는 위생적이고 안전한 조리를 할 수 있는 위생시설과 설비를 갖추기 위해선 조리실의 공간구성을 전처리실, 조리장, 식품보관실, 급식 관리실, 비품창고, 탈의실 및 휴게실, 조리원 전용화장실 및 샤워실,

Table 5. Instituting rate of functional area by foodservice size

Functional Area		Meals per day		Below 500 meals		501-1,000 meals		1,001-1,500 meals		Over 1,501 meals		Total		χ^2
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Office	Being	11	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	71	100.0	-		
	None	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0			
	Total	11	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	71	100.0			
Dry storage	Being	11	100.0	25	96.2	23	95.8	10	100.0	69	97.2	0.869		
	None	0	0.0	1	3.8	1	4.2	0	0.0	2	2.8			
	Total	11	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	71	100.0			
Refrigerated/ frozen storage	None	11	100.0	25	100.0	21	100.0	9	100.0	66	100.0	-		
	Total	11	100.0	25	100.0	21	100.0	9	100.0	66	100.0			
	Being	5	45.5	19	76.0	9	40.9	4	50.0	37	56.1			
Receiving ares	None	6	54.5	6	24.0	13	59.1	4	50.0	29	43.9	6.707		
	Total	11	100.0	25	100.0	22	100.0	8	100.0	66	100.0			
	Being	8	72.7	17	68.0	15	68.2	6	66.7	46	68.7			
Pre-preparation ares	None	3	27.3	8	32.0	7	31.8	3	33.3	21	31.3	.109		
	Total	11	100.0	25	100.0	22	100.0	9	100.0	67	100.0			
	Being	11	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	71	100.0			
Preparation ares	Total	11	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	71	100.0	-		
	Being	6	60.0	12	52.2	4	19.0	2	22.2	24	38.1			
	None	4	40.0	11	47.8	17	81.0	7	77.8	39	61.9			
Service ares	Total	10	100.0	23	100.0	21	100.0	9	100.0	63	100.0	8.160*		
	Being	5	50.0	11	47.8	2	10.5	5	55.6	23	37.7			
	None	5	50.0	12	52.2	17	89.5	4	44.4	38	62.3			
Ware washing area	Total	10	100.0	23	100.0	19	100.0	9	100.0	61	100.0	8.843*		
	Being	10	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	70	100.0			
	Total	10	100.0	26	100.0	24	100.0	10	100.0	70	100.0			
Employees locker room and toilet	Being	7	77.8	21	84.0	19	82.6	10	100.0	57	85.1	2.265		
	None	2	22.2	4	16.0	4	17.4	0	0.0	10	14.9			
	Total	9	100.0	25	100.0	23	100.0	10	100.0	67	100.0			
Boiler room	Being	0	0.0	2	9.1	0	0.0	0	0.0	2	3.5	3.298		
	None	8	100.0	20	90.9	19	100.0	8	100.0	55	96.5			
	Total	8	100.0	22	100.0	19	100.0	8	100.0	57	100.0			
Receiving dock	Being	1	11.1	3	13.6	3	15.0	0	0.0	7	11.9	1.336		
	None	8	88.9	19	86.4	17	85.0	8	100.0	52	88.1			
	Total	9	100.0	22	100.0	20	100.0	8	100.0	59	100.0			
Trash storage	Being	1	50.0	1	20.0	4	57.1	1	50.0	7	43.8	1.720		
	None	1	50.0	4	80.0	3	42.9	1	50.0	9	56.3			
	Total	2	100.0	5	100.0	7	100.0	2	100.0	16	100.0			

*p<.05

-: not applicable

¹⁾ Fixtures storage, disposable suppliers' storage

세탁실, 보일러실을 갖추고 있어야 한다고 지적하였다.

본 연구는 기능공간을 영양(교)사의 업무 및 식재료의 이동 흐름에 초점을 맞추고 선행연구(김태희 등 2004)를 바탕으로 급식시설 기능공간을 사무실, 검수구역, 전처리 구역, 조리구역, 배식구역, 식기구 세척 구역, 편의시설구역, 보일러실, 기타로 구분하여 급식시설 기능공간별 보유율을 조사한 결과 Table 5와 같았다.

기능공간구역의 보유율은 사무실, 조리구역, 조리원 편의시설은 100% 보유하고 있었으며, 식품보관실 97.2%, 보일러실 85.1%로 나타났다. 반면 전처리구역, 검수구역은 각각 68.7%, 56.1%의 보유율을 보였고, 배식구역 38.1%, 식기세척구역 37.7%, 쓰레기 보관고 11.9%이며, 하역장의 경우 상대적으로 가장 낮은 보유율(3.5%)을 보였다.

또한 급식시설 기능공간의 명확한 구획이 이루어지지 못한 것으로 나타났다. 급식 규모에 따른 급식시설 기능공간별 보유율을 조사한 결과 배식구역과 식기세척구역에서 통계적으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

본 연구 결과 급식시설의 기능공간은 사무실, 식품보관실, 조리구역, 편의시설은 보유율이 높게 나타나고 있었음을 알 수 있었는데, 이는 학교급식 시설에서 갖추어야 할 기능공간인 조리장, 식품보관실, 급식 관리실, 편의시설로 구분하고 있는 학교 급식법 제7조에 부합하고 있는 것으로 조사 되었다. 그러나 학교 급식법 세부기준에서 조리장(전처리구역, 조리구역, 배식구역, 식기구세척구역 등)은 문과 벽으로 구획한다고 명시되어 있음에도 불구하고 기능공간별 구획이 잘 이루어지지 않고 있었다. 또한 종사자의 작업 시 교차오염의 방지를 위해 전처리공간이 확보되어야 하지만, 전처리구역의 보유율이 68.7%로 낮았고, 식재료를 검수하는 구역의 보유율(58.1%)도 낮게 조사되었다. 더욱이 식기구 세척구역은 식기세척기의 사용으로 인한 소음발생과 지속적인 물의 사용으로 미생물 증식의 우려가 높음(곽동경 등 2008)에도 불구하고 37.7%의 낮은 보유율을 보였다. 급식시설 기능공간의 명확한 구획은 전처리구역과 조리구역에서 일어날 수 있는 교차오염을 방지하고 조리종사원의 작업동

Table 6. Net space and space per meal by functional area and foodservice size (Unit: m²)

Functional area	Size of Foodservice	Frequency (N)	Space(m ²)		Space per meal(m ²)	F
			Number of meals	Mean ± SD		
Office	Below 500 meals	9	289.78	10.71 ± 2.92	0.037	1.241
	501-1000 meals	20	781.10	11.03 ± 3.51	0.014	
	1001-1500 meals	21	1253.62	11.46 ± 4.09	0.009	
	Over 1501 meals	8	1708.25	13.67 ± 2.80	0.008	
	Total	58		11.50 ± 3.60	0.02	
Dry storage	Below 500 meals	9	289.78	9.39 ± 4.37	0.032	1.006
	501-1000 meals	18	771.22	13.54 ± 6.86	0.018	
	1001-1500 meals	20	1256.80	13.65 ± 8.09	0.011	
	Over 1501 meals	8	1708.25	11.69 ± 4.13	0.007	
	Total	55		12.63 ± 6.74	0.02	
Receiving area	Below 500 meals	2	388.0	7.50 ± 3.53	0.019	0.658
	501-1000 meals	8	814.75	8.44 ± 4.96	0.010	
	1001-1500 meals	5	1266.60	11.66 ± 4.92	0.009	
	Over 1501 meals	1	1600.00	12.00 ± 0.00	0.008	
	Total	16		9.55 ± 4.67	0.01	
Pre-preparation area	Below 500 meals	11	308.82	18.65 ^a ± 8.90	0.060	3.054*
	501-1000 meals	27	801.93	17.08 ^a ± 9.09	0.021	
	1001-1500 meals	24	1234.63	35.15 ^b ± 21.24	0.028	
	Over 1501 meals	10	1705.60	37.54 ^b ± 26.29	0.022	
	Total	34		27.23 ± 19.70	0.03	
Cooking area	Below 500 meals	8	300.38	116.75 ^a ± 69.48	0.389	3.085*
	501-1000 meals	19	774.84	136.84 ^{ab} ± 40.48	0.177	
	1001-1500 meals	21	1253.62	162.57 ^b ± 33.78	0.130	
	Over 1501 meals	8	1708.25	166.81 ^b ± 41.42	0.098	
	Total	56		147.90 ± 45.84	0.19	

(continued)

Functional area	Size of Foodservice	Frequency (N)	Space(m ²)		Space per meal(m ²)	F
			Number of meals	Mean ±SD		
Service area	Below 500 meals	3	375.33	19.99 ± 11.98	0.053	0.082
	501-1000 meals	1	724.00	14.00 ± 0.00	0.019	
	1001-1500 meals	1	1050.00	16.00 ± 0.00	0.015	
	Over 1501 meals	1	1600.00	20.00 ± 0.00	0.325	
	Total	6		18.33 ± 200.76	0.103	
Ware washing area	Below 500 meals	1	476.00	20.00 ± 0.00	0.042	0.296
	501-1000 meals	1	736.00	20.00 ± 0.00	0.027	
	1001-1500 meals	2	1285.00	65.50 ± 57.27	0.051	
	Over 1501 meals	3	1632.00	49.17 ± 44.50	0.030	
	Total	7		45.50 ± 39.54	0.04	
Employees locker room and toilet	Below 500 meals	7	326.14	14.62 ± 8.05	0.045	1.556
	501-1000 meals	19	774.84	15.54 ± 7.06	0.020	
	1001-1500 meals	20	1251.30	17.69 ± 9.25	0.014	
	Over 1501 meals	8	1708.25	22.19 ± 6.89	0.013	
	Total	54		17.20 ± 8.18	0.02	
Boiler room	Below 500 meals	5	382.60	9.98 ± 4.62	0.026	0.524
	501-1000 meals	14	784.86	46.75 ± 138.58	0.060	
	1001-1500 meals	14	1248.79	11.37 ± 5.55	0.009	
	Over 1501 meals	8	1708.25	18.90 ± 9.51	0.011	
	Total	41		24.75 ± 80.84	0.03	
Receiving dock	Below 500 meals	0	-	-	-	-
	501-1000 meals	1	790.0	5.00 ± 0.00	0.006	
	1001-1500 meals	0	-	-	-	
	Over 1501 meals	0	-	2.00 ± 0.00	-	
	Total	1		3.50 ± 2.12	0.00	
Trash storage	Below 500 meals	0	-	-	-	-
	501-1000 meals	1	724.00	3.00 ± 0.00	0.004	
	1001-1500 meals	0	-	-	-	
	Over 1501 meals	0	-	-	-	
	Total	1		3.00 ± 0.00	0.03	
Other areas ¹⁾	Below 500 meals	1	487.00	49.70 ± 0.00	0.102	0.805
	501-1000 meals	1	740.00	17.75 ± 0.00	0.024	
	1001-1500 meals	4	1187.50	30.71 ± 19.88	0.026	
	Over 1501 meals	1	1544.00	9.25 ± 0.00	0.006	
	Total	7		28.50 ± 18.88	0.03	

*p<.05, **p<.01

-: not applicable

¹⁾ Fixtures storage, disposable suppliers' storage

선의 낭비를 줄이고, 식기세척구역의 소음예방 및 미생물 오염 방지를 기대할 수 있다. 따라서 이들 기능공간간에 낮은 벽을 설치하여 구획화하는 방안이 심도 있게 검토되어야 하며, 이에 관한 법적 기준이 구체적으로 명시되어야 한다.

6. 급식 규모에 따른 기능공간별 면적 및 급식 1인당 면적

Table 6에 급식규모에 따른 기능공간별 면적을 제시하였다. 급식시설 기능공간별 평균면적은 사무실 11.5 m², 식품보관실 12.63 m², 검수구역 9.55 m², 전처리구역 27.23

m², 조리구역 149.9 m², 배식구역 18.33 m², 식기구 세척 구역 45.50 m², 편의시설 17.20 m², 보일러실 24.75 m², 하역장 3.5 m²로 조사되었다.

급식규모에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보인 구역은 전처리구역(F=3.053, p<0.05)과 조리구역(F=3.085, p<0.035)이었다. 전처리구역은 1,500명 이상 37.54 m², 1001~1,500명 이하 35.15 m²로 500명 이하 18.65 m², 501~1,000명 17.08 m²에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 급식 1인당 기준으로 환산하면, 500명 이하 0.060 m², 501~1,000명 이하 0.021 m², 1,001~1,500명 이하 0.028 m², 1,501명 이상 0.022 m²로 조사되었다. 이러한 결과는 Oh DS와 Lee HR(2001c)가 제시한 1,500명 기준의 전처리 구역 면적은 26 m², 1000명 기준 시 16.5 m², 500명 기준 시 17.7 m²와 유사하였다.

조리구역도 급식규모가 커질수록 면적이 유의적으로 증가하였고, 1,501명 이상 166.81 m², 1,001~1,500명 이하 162.57 m², 501~1,000명 이하 136.84 m², 500 이하 116.75 m²로 조사되었다. 1인 급식인원 기준 조리구역의 면적은 500명 이하 0.389 m², 501~1,000명 이하 0.177 m², 1,001~1,500명 이하 0.130 m², 1,501명 이상 0.098 m²로 조사되었다. 이러한 결과는 김태희 등(2004)의 미국 단체급식소의 조리구역 면적 적정치를 500~1000명 일 때 120.9 m², 1,001~1,500명 기준 일 때 186.0 m²로 제시한 수치와 비교할 경우 비슷한 경향을 보인다. 그러나 국내에서 수행된 Oh DS와 Lee HR(2001c)의 연구에서 1500명 기준 조리구역의 면적은 119.4 m², 1,000명 기준 93.9 m², 500명 기준 72 m²로 제시된 결과와 비교해 볼 때 본 연구결과는 다소 조리구역의 면적이 넓게 나타났다.

사무실의 경우는 급식 규모별 전체적으로 10~14 m²의 평균면적을, 식품보관실의 경우는 9~14 m², 검수구역의 경우는 7~12 m²의 면적을 보유하고 있는 것으로 조사되었다. Oh DS와 Lee HR(2001c)의 연구에서는 영양사실을 9~11 m²로 제안하고 있어서 본조사의 결과가 약간 큰 것으로 조사되었다. 그러나 식품보관실의 경우 1,500명 기준으로 Oh DS와 Lee HR(2001c)는 16 m²를 제안하였으나 본 연구 결과 식품보관실은 13.64 m²로 낮게 조사되었다. 이는 학교급식의 경우 무채고 시스템으로 운영되어 공간요구도가 낮아지기 때문으로 사료된다. 또한 기타 구역으로 비품창고나 소모품창고의 면적이 평균 28.5 m²였지만 보유율이 43.8%에 지나지 않았다. Jeong SY 등(2002)의 연구 결과에서 식품보관실의 경우에 다른 소모품들과 함께 보관되는 경우가 많아 식품과 다른 비품의 분리가 필요하다고 제안한 바 있다.

배식구역에서는 1,501명 이상일 때 평균면적 20.0 m², 1,001~1,500명 이하의 경우 16.0 m², 501~1,000명 14.0 m²로 조사되었다. 그러나 500명 이하에서 19.99 m²로 다른 규모에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 결과

는 Oh DS와 Lee HR(2001c)가 제시한 1,500명 기준 시 8.1 m², 1,000명 4.5 m², 500명 3 m²에 비해 매우 넓은 공간면적을 보여 학교 급식 배식구역의 적정면적을 재평가해야 할 필요성이 제기되었다. 급식시설 설계 시 교실 배식의 경우 주방 안에 배식차 보관공간을 확보해야 하며, 자율배식의 경우 식당에 자율 배식대 설치 공간을 마련해야 한다.

편의시설 면적의 경우 본 조사에서는 1,501명 이상 일 때 22.19 m², 1,001~1,500명 이하 일 때 17.69 m², 501~1,000명 이하 일 때 15.54 m², 500명 이하일 때 14.62 m²로 조사되었는데, Oh DS와 Lee HR(2001c) 연구에서 1,500명 기준 24 m², 1,000명 기준 30.3 m², 500명 기준 15 m²를 제안하고 있어 본 연구결과가 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 편의시설의 공간은 조리종사원이 휴식을 취하는 공간이고 화장실, 샤워실을 갖추어 위생관리에 만전을 기할 수 있도록 설계되어야 하므로 편의시설의 적정 면적확보가 필요하였다.

7. 급식 규모별 기능공간별 보유기기 기기의 적정 용량규격 및 수량

본 연구의 보유기기의 용량·규격 및 적정성 여부는 조사응답자 영양(교)사의 근무년 수가 10년 이상이 40.3%, 5~10년 미만이 22.2%로 절반 이상이 학교에서 근무한 오랜 경력의 소유자임을 미루어 볼 때 보유기기의 적정성 평가 여부 조사에 신뢰를 가질 수 있다고 판단되었지만 급식시설의 설치년도가 HACCP시스템 적용시기 이전인 경우와 기능공간별 구획구분이 반영된 설계가 이루어지지 않은 경우가 있음으로 전문가들의 최근 설계경향에 의견을 종합하여 Table 7과 같이 급식 규모에 따른 기능공간별 보유기기의 적정 용량·규격 및 수량을 제시하였다.

1) 검수구역

검수대, 소독발판대, 저울 등이 필요하며 작업대의 경우 세로 750 mm, 높이 800 mm가 권장되며, 500명 이하에서는 가로길이 1,200 mm 1대, 501~1,000명 1~2대, 1,001~1,500명 이하에서는 1,500 mm 2대, 1,501명 이상에서는 1,500 mm 2대 정도가 필요하다.

2) 전처리 구역

전처리 구역은 냉장고, 냉동고, 작업대, 절단기, 세미기, 믹스기, 기구 소독기, 고무장갑소독기, 싱크대, 세정기가 설치되어야 한다. 전처리구역에 보유하고 있는 냉장고의 기기의 용량 및 수량과 적정성을 급식 규모별로 500명 이하에서는 825 L 1대, 501~1,000명 이하 1,100 L 1대, 1,001~1,500명 이하 1,600 L 1대, 1,501명 이상은 1,700

Table 7. Optimal capacity, numbers of equipment on each functional area of foodservice size

Functional area	Equipment	Sizes of foodservice							
		Below 500 meals		501~1000 meals		1001~1500 meals		Over 1501 meals	
		Capacity / Size	Qt'y	Capacity / Size	Qt'y	Capacity / Size	Qt'y	Capacity / Size	Qt'y
Receiving area	Work table	1200×750×800mm	1	1500×750×800mm	1~2	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2
	Scale	150 kg	1	150 kg	1	150 kg	1	150 kg	1
	Foot sterilizer	450×300×30mm	1	600×450×30mm	1	610×460×40mm	1	800×430×40mm	1
	Sinks	1500×750×850mm	1	1500×750×850mm	1	1500×750×850mm	1	1500×750×850mm	1
Pre-preparation area	Refrigerator	about 825 L	1	about 1100 L	1	about 1600 L	1	about 1700 L	1
	Freezer	about 265 L	1	about 550 L	1	about 550 L	1	about 550 L	1
	Work table	1500×750×800mm	1	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2
	Rice washer	40 kg	1	80 kg	1	80 kg	1	80 kg	1
	Food cutter	20 kg	1	20 kg	1	40 kg	1	40 kg	1
	Food mixer	20 kg	1	20 kg	1	30 kg	1	30 kg	1
	Equipment sterilizer	640×460×1350mm	1	1000×600×1300mm	1	1000×600×1300mm	1	1000×600×1350mm	1~2
	Rubber/gloves sterilizer	550×600×1200mm	1	550×600×1200mm	1	550×700×1800mm	1	500×700×1800mm	1
	Sinks	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	3	1500×750×800mm	3
	Hand sink	450×480×800mm	1	450×480×800mm	2	450×480×800mm	2	450×480×800mm	2
Cooking area	Refrigerator	about 825 L	1	about 1100 L	1	about 1400 L	1	about 1600 L	1
	Freezer	about 265 L	1	about 530 L	1	about 550 L	1	about 600 L	1
	Sinks	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	3	1500×750×800mm	3
	Rice cooker ¹⁾	150 meals	2	150 meals	3-4	150 meals	4-5	150 meals	5-7
	Oven	12 stage	1	20 stage	1	30 stage	1	40 stage	1
	Seasoning bowl	100 L	1	200 L	1	500 L	1	500 L	1
	Steam kettle jacket	300~500 meals	1	500 meals	2	500 meals	2	500 meals	3
	Gas kettle	500 meals	1	500 meals	2	500 meals	2	500 meals	3
	Gas range	3 burner	1	3 burner	1	3 burner	1	4 burner	1
	Exhaust hood	3500×1500×600mm	3	3500×1500×600mm	4	3700×1500×600mm	4	3700×1500×600mm	5
	Griddle	1500×750×800mm	1	1500×750×800mm	1	1500×750×800mm	1	1500×750×850mm	1
Shelf	1500×750×1200mm	2	1800×750×1800mm	2	1500×750×1800mm	3	1800×750×1800mm	3	
Service area	Moving soup warmer	600×600×800mm	1	600×600×800mm	2	600×600×800mm	3	600×600×800mm	4
	Moving cart	900×600×800mm	1	900×600×800mm	2	900×600×800mm	3	900×600×800mm	3
	Rice & side dish service table	1500×650×850mm	2	1500×650×850mm	3	1800×650×850mm	3	1800×650×850mm	3
Ware washing area	Dish washer	2 Tank	1	2 Tank	1	3 Tank	1	3 Tank	1
	Electric dish sterilizer	1500×750×1900mm	1	1500×750×1900mm	2	1500×750×1900mm	3	1800×750×1900mm	3
	Moving carter	900×600×800mm	2	900×600×800mm	2	900×600×800mm	2	900×600×800mm	2
	Sink	1500×750×800mm	1	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2	1800×750×800mm	2
	Work table	1500×750×800mm	1	1500×750×800mm	1	1500×750×800mm	2	1500×750×800mm	2
	Tray soaking sink	1800×750×800mm	1	1800×900×800mm	2	1800×900×800mm	2	1800×900×800mm	2
Office	Desk	1600×750×700mm	1	1800×750×700mm	1	1600×750×700mm	2	1600×750×700mm	2
	Cabinet	1200×600×1800mm	1	1200×600×1800mm	2	1200×600×1800mm	2	1200×600×1800mm	2
	Refrigerator	about 150 L	1	about 150 L	1	about 150 L	1	about 150 L	1
	Preserving freezer	about 150 L	1	about 150 L	1	about 150 L	1	about 150 L	1
	Table & chair	1200×800×800	1	1200×800×800	1	1200×800×800	1	1200×800×800	1
Employees locker room and toilet	Cabinet	450×500×1800mm	2~3	450×500×1800mm	3~5	450×500×1800mm	5~6	450×500×1800mm	6~8
	Hand sink	450×480×800mm	1	450×480×800mm	1	450×480×800mm	1	450×480×800mm	1
	Washer	5.5 kg	1	10 kg	1	10 kg	1	10 kg	2

¹⁾ Size of rice cooker was calculated by number of meals

L 1대가 필요하다. 냉장고의 경우 조리구역에도 필요하므로, 전처리 작업 후, 조리작업 전후에 식품의 냉장보관이 가능하도록 전처리구역과 조리구역 인접한 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 냉동고의 적정수량과 용량은 500명 이하에서 265 L 1대, 501명 이상 550 L 1대로 사료된다. 고무장갑 소독고 550×600×700 mm 규격에 고무장갑 15켄레를 보관할 수 있으므로 1,000명 이하는 550×600×1,200 mm의 규격 1대, 1,000명 이상은 550×700×1,800 mm 1대가 권장된다. 전처리 세정대의 경우 식재 간 교차오염의 방지를 위해 야채류와 육류/어류용을 구분 배치하며 각 식재별로 연속세척이 가능하도록 3조 이상으로 설치하는 것이 바람직하다. 싱크대는 1,000명 이하에서는 1,500×750×800 mm 2대, 1,001~1,500명 이하에서는 1,500×750×800 mm 3대, 1,501명 이상에서는 1,500×750×800 mm 3대나 1,800×900×800 mm 3대 정도가 필요할 것으로 사료된다.

절단기의 경우 조리되기 전 식재료를 절단하는 작업에 필요한 것이므로 조리구역보다는 전처리구역에 구비되어야 함에도 불구하고 조리구역에 구비되어 있는 것으로 조사되었다. 세미기는 쌀을 씻는 과정에서 물을 많이 사용하므로 바닥에 노출된 물에 의해 미생물의 증식 위험성이 높다. 교차오염방지 차원에서 취반기가 설치되는 조리구역보다는 전처리구역에 구비되어야 함에도 불구하고 대부분이 조리구역에 있어 기능공간의 구획이 명확히 이루어지지 않았다.

세미기는 500명 이하에서는 40 kg 1대, 501~1,000명 이하, 1,001~1,500명 이하, 1,501명 이상에서는 80 kg 1대를 전처리 구역에 배치하는 것이 적절하다.

3) 조리구역

조리구역에 설치되는 기기는 냉장고, 냉동고, 싱크대, 취반기, 오븐기, 무침기, 스팀회전식국솥, 가스회전식 볶음솥, 가스레인지, 그리들, 단단식선반이 필요하다.

본 연구에서 식판건조 및 소독 용도로 사용되는 전기 소독고가 식기구세척구역이 비치되지 않고 조리구역에 보유하고 있는 급식소가 많아 문제점으로 지적되었다. 또한 취반기의 경우 급식 식수와 비슷한 규격의 취반기를 사용하고 있었으나, 급식 규모가 클수록 시차배식을 하므로, 급식총인원수에 여유인원을 합쳐 2로 나누어 적정수량을 산출한다. 따라서 취반기는 500명 이하에서 150인분용 2대, 501~1,000명 이하 150인분용 3대, 1,001~1,500명 이하 150인분용 4~5대, 1,501명 이상은 150인분용 5~7대가 적정하다. 500인용으로 주로 사용하는 스팀식 취반기의 경우 열원으로 사용되는 증기가 급식시설 내부로 배출되고 있어 주방 전체의 습도와 온도를 높이고 조리 중인 다른 음식들의 수분활성도를 높여 미생물이 보다 빠르게 증식하는 요인이 되므로 향후 드레인이 배출

되지 않는 취반기를 사용하는 것이 보다 바람직할 것으로 사료된다.

학교급식 현대화 사업으로 콤팩트오븐이 많이 보급이 이루어지고 있다. 콤팩트오븐은 간편하게 조리할 수 있고, 계란찜, 잡채 등의 다양한 음식을 조리할 수 있으며, 조리종사원의 작업의 시간 단축 등의 장점이 있지만 고가 상품이고 유지비용이 높아서 지나치게 큰 용량을 설치하면 오히려 비용손실을 초래할 수 있다. 500명 이하에서 오븐의 적정용량은 12단 1대, 501~1,000명 이하에서는 20단 1대, 1,001~1,500명 이하에서는 30단 1대, 1,501명 이상에서는 40단 1대이다.

급식시설의 적절한 배기는 주방내의 온도와 습도를 적정하게 유지하는데 가장 중요한 요소이고 배기팬의 능력이 얼마나 제대로 산정되었느냐가 일차적인 관점이고 이어서 적절한 규격의 덕트사이즈가 설치되어야 한다. 현재 대다수의 급식시설이 환기회수법으로 배기량을 산정하며 환기회수율을 낮게 산정하여 배기량이 부족해져서 주방 전체의 배기가 제대로 이루어지지 않는 경우가 많으므로 이에 대한 재검토가 시급하고 이 때 면풍속법을 적용하는 것이 타당할 것으로 사료된다. 최소한 국솥 및 볶음솥에 1대, 가스레인지에 1대, 가스부침기에 1대의 최소 설치를 가정한다면, 500명 이하에서는 3,500×1,500×600 mm 3대, 501~1,000명 이하에서는 3,500×1,500×600 mm 4대, 1,001~1,500명 이하에서는 3,700×1,500×600 mm 4대, 1,501명 이상에서는 3,700×1,500×600 mm 5대가 필요할 것으로 사료되었다.

4) 배식구역

일명 서비스구역으로 불리는데, 배선구역과 식당으로 구분된다. 이 구역에 필요한 주요 기기로는 보온고, 냉장고, 운반차, 온·냉수식수기 등이다(경기도교육청 체육보건급식과 2008b). 배식대의 경우 높이는 피급식자의 키를 감안하여 700~850 mm로 선택적으로 결정하되 500명 이하에서는 1,500×650×800 mm 1대, 501~1,000명 이하에서는 1,500×650×850 mm 3대, 1,001~1,500명 이하, 1,501명 이상에서는 1,800×650×850 mm 3대가 적정할 것으로 사료된다.

5) 사무실

사무실은 영양(교)사가 급식을 운영하는데 필요한 작업을 하는 공간이다. 주방을 거치지 않고 접근할 수 있는 곳에 설치하고 직원, 공급업자들과 상담을 할 수 있도록 공간을 확보해야 한다. 사무실은 식수 규모의 차이와 유의적 차이가 없으며, 필요한 비품은 모든 학교가 동일하며, 책상과 의자 1세트, 캐비닛, 상담용 테이블, 컴퓨터, 보존식냉동고, 일반냉장고 등이다. 최근 영양상담 및 교육의 강화 추세에 맞춰 영양상담 도구 및 개인별 신체

측정도구 즉, 신장계, 체중계, 체지방계 등을 구비해야 한다. 소형냉장고의 용량은 모든 규모에서 150 L 정도 1대가 필요하며, 보존식 보관용도로 소형냉동고 200 L 정도 1대이면 적정하다.

6) 식기구 세척구역

식기구 세척구역은 식기반납과 세척으로 소음이 많이 발생하며, 배수와 급수시설이 잘 갖추어 져야 한다. 필요한 기기는 애벌세척을 위한 싱크대, 식기세척기, 작업대, 식기소독고, 이동카트 등이 필요하다. 식기 소독고는 500명 이하에서 1,500×750×1,900 mm 1대, 501~1,000명 이하에서는 1,500×750×1,900 mm 2대, 1,001~1,500명 이하에서는 1,500×750×1,900 mm 3대가 1,501명 이상에서는 1,800×750×1,900 mm 3대 정도가 적정할 것으로 사료되었다.

7) 식당

식당의 설계 시에는 피 급식자에게 즐거운 식사를 제공할 수 있도록 환경을 연출하는 것이 중요하다. 식음수 제공시 일반적인 정수기의 능력은 1구당 1시간에 150명 이므로 이를 제공하는 식수에 반영하여 수량을 산정하면, 1,500명 이하에서는 1,800×600×1,600 mm 규격의 냉온수기 1대, 1,501명 이상에서는 1,800×600×1,600 mm 2대 정도가 필요하다. 학교 식탁의 경우 직사각형의 식탁이 가장 많이 사용되고 있으며 가로 길이가 1,800 mm 일 경우 6명 정도가 사용 할 수 있으며, 대부분 6인용 또는 4인용 식탁을 사용하는 것으로 사료되었다. 식당 의자의 경우 식탁과의 높이가 고려된 의자가 설치되어 너무 높지도 않고 낮지도 않은 의자를 사용하는 것이 식사 바른 자세를 위해 중요하다. 식당의 식탁과 의자의 수량은 식당 전체의 회전율과 연관이 있으며 학교급식 경우 2.5회전이면 적당하다. 500명 경우 의자는 300×300×500 mm 200개, 1,000명은 400개, 1,500명은 600개가 적당하다.

8) 편의시설

편의시설은 직원의 휴게실, 탈의실, 화장실을 일컫는 곳으로 외부에서 조리실을 통하지 않게 출입하도록 설계되어야 하고, 캐비닛, 세정대, 세탁기를 설치해야 한다. 캐비닛 수는 급식 종사자의 수에 따라서 달라지게 되는데 500명 이하에서는 최대 7명, 501~1,500명 이하는 최대 11명, 1,501명 이상은 최대 15명이 근무하는 것으로 조사되어 이를 감안할 때 500명 이하는 2단형의 450×500×1,800 mm 2~3대, 501~1,000명 이하에서는 450×500×1,800 mm 3~5대, 1,001~1,500명 이하에서는 450×500×1,800 mm 5~6대, 1,500 이상은 450×500×1,800 mm 6~8대가 적정할 것으로 사료된다. 세정대는 모든 규모에서

450×480×800 mm 1대가 적정하다. 세탁기는 조리종사원의 인원이 많을수록 종사원의 작업복 등도 많아지므로 조리종사원의 인원수에 많이 영향을 받게 된다. 500 이하에서 1,500명 이하는 10 kg 1대 정도, 1,501명 이상에서는 10 kg 2대 정도가 필요하다.

IV. 요약 및 결론

학교급식의 안전성을 확보하기 위한 방안으로 학교 급식 개선 및 현대화 사업을 전개하는 현 시점에서 급식시설 특성을 감안한 효율적이고 비용절감적인 시설투자 계획과 리모델링이 가능하도록 최소한의 가이드라인이 제공되어야 한다. 이에 본 연구는 학교규모에 따르는 각 기능공간의 면적과 그 보유율을 조사하고, 보유하고 있는 기기의 용량, 수량과 적정성 평가결과를 기초로 전문가 위원회를 통해 기능공간별로 필요한 기기와 용량 및 수량을 제안하였다.

1. 경기도내 3개 지역에서 학교급식을 실시하고 있는 초·중학교 263곳의 영양(교)사를 대상으로 설문조사를 수행하고 회수된 설문지를 72부를 통계 분석하였다. 조사 대상자의 성별은 모두 여성이었고, 연령은 30대 35명(48.6%), 40대 이상 22명(30.6%)이었으며, 영양교사가 31명(48.6%), 비정규직영양사가 37명(51.4%)이었다. 근무 연수는 3년 미만 11명(15.3%), 3~5년 미만 16명(22.2%), 5~10년 미만 16명(22.2%), 10년 이상 29명(40.3%)으로 조사되었고, 40% 이상의 영양(교)사가 근무지를 4회 이상 이동한 경력이 있었다.

2. 조사대상 학교 일반현황으로 설립형태는 대부분이 공립(95.8%)이었고, 급식운영지원형태는 도시형(95.8%)이었다. 학교급식 운영방식은 94.4%가 단독 직영 형태였고, 급식인원수는 500명 이하 15.3%, 501~1,000명 이하 37.5%, 1,001~1,500명 이하 33.3%, 1,501명 이상 13.9% 분포를 보였다. 근무조리원수는 500명~1,000명 이하 4~7명이었고, 1,001~1,500명은 8~11명, 1,501명 이상의 경우 12~15명으로 조사되었다.

3. 급식시설의 설치 및 확장은 교육비 특별회계에 의해 지원되고 있었고(주방 76.4%, 식당 33.3%), 식당 설치율은 45.7%로 절반에 못 미치는 것으로 조사되었다.

4. 규모에 따른 급식시설의 면적은 주방의 경우 500명 이하 186.25 m², 501~1,000명 이하 269.72 m², 1,001~1,500명 이하 249.1 m², 1,501명 이상 274.87 m²로 조사되었고, 식당의 면적은 500명 이하 평균 276.49 m², 501~1,000명 338.09 m², 1,001~1,500명 이하 357.61 m², 1,501명 이상 520.00 m²로 조사되었다.

5. 급식시설의 기능공간별 보유율은 사무실, 조리구역, 편의시설이 100%로 가장 높았고, 식품보관실 97.2%, 보

일러질 85.1%로 조사되었다. 반면에 전처리구역, 검수구역은 각각 68.7%, 56.5%, 배식구역 38.1%, 식기구 세척구역 37.7%, 쓰레기 보관고 11.9%, 하역장 3.5%로 낮은 보유율을 보였고 급식 규모에 따른 기능공간별 보유율을 조사한 결과 배식구역과 식기구 세척구역에서 통계적으로 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

6. 급식시설의 기능공간별 평균면적은 사무실 11.5 m², 식품보관실 12.63 m², 검수구역 9.55 m², 전처리구역 27.23 m², 조리구역 149.9 m², 배식구역 18.33 m², 식기구세척구역 45.50 m², 편의시설 17.20 m², 보일러실 24.75 m², 하역장 3.5 m²로 나타났으며, 급식규모에 따라 기능공간별 면적이 통계적으로 유의미한 차이가 보인($p < 0.05$) 공간은 전처리구역과 조리구역으로 조사되었다.

7. 설문조사에서 보유기기의 용량, 수량, 적정성 여부를 평가한 결과와 전문가 위원회를 거쳐 규모별 필요기기의 용량·규격과 수량을 제시하였다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 기기가 배치되기 전에 급식시설의 기능공간은 HACCP시스템에 적합하게 기능공간별로 각각 구체화하여 설계하는 것이 필요하였다. 본 연구에서 기능공간이 구체화가 제대로 되지 않아 전처리구역, 조리구역, 식기세척구역 등 각 구역에 설치되어야 할 기기가 다른 구역에 있게 됨으로써 교차오염의 원인이 될 수 있으므로 기능공간의 계획을 명확히 하여 그 공간에 알맞은 기기가 배치되어 지는 것이 필요하다고 사료되었다.

본 연구의 제한점과 미래의 연구 방향을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 영양사들의 경험을 바탕으로 적정설비의 규격과 수량을 도출하였기에 각 설비들의 이론적인 능력 검토와 검증방법을 통한 표준안 도출 방안 연구의 진행이 추가로 필요하다. 조리인력과 규모별 생산성 조사, 식수와 반찬수 및 전처리식재 반입 정도에 따른 전처리 구역 규모와 상온창고 및 냉동냉장고의 용적산출, 배식형태에 따른 배식구역과 설비들의 규격과 수량, 제공 식기수에 따른 세척실과 관련기구의 규모 등 본 연구에서 세부적으로 조사되지 못한 부분들이 추후 좀 더 연구되어야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서 급식의 규모에 따라서 사용되는 기기들의 용량 및 규격이 표준화되지 않고 급식소 마다 차이가 많았으므로 기기의 용량·규격의 단위를 미국의 NSF처럼 표준화, 규격화한다면 급식시설 설계시 더욱 효율적인 진행이 가능할 것으로 사료된다.

셋째, 본 연구에서 제시한 결과물인 기능공간별 필요기기, 용량, 수량의 자료를 기초로 시뮬레이션을 통해 급식시설에 기기를 배치하고 적정통로공간을 확보해 봄으로써 각 기능공간에 알맞은 면적산정과 바람직한 기기의 배치 지침을 제시하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 경기도교육청 체육보건급식과. 2008a. 학교급식 운영의 내실화를 위한 2008 학교급식기본방향. 경기도 교육청. 경기도. pp 1-28
- 경기도교육청 체육보건급식과. 2008b. 학교급식관리실무(제8장 학교급식시설관리). 경기도교육청. 경기도. pp 63-103
- 곽동경. 1999. 학교급식의 HACCP 시스템 구축. 교육인적자원부. 서울. pp 1-90
- 곽동경, 류은순, 이혜상, 류경, 최성경, 홍완수, 장미라, 신은수, 문혜경, 장혜자, 박신정, 최은희, 이경은. 2008. 단체급식의 이해. 신광출판사. 서울. pp 287-298
- 교육인적자원부. 2007a. 학교급식 개선 종합 대책(2007~2011년). 교육인적자원부. 서울. pp 5-19
- 교육인적자원부. 2007b. 학교급식법령 해설서. 교육인적자원부. 서울. pp 3-11
- 김태희, 장혜자, 윤지현. 2004. 식품서비스시설개론. 시그마프레스(주). 서울. pp 1-211
- Chang HJ, Kwak TK, Demicco JF, Knabel JS. 2005. A case study for developing a model for a HACCP-compliant kitchen in the foodservice industry. J of Asian Regional Association for Home Economics 12(3):179-189
- Choi GG. 2005. Development of the facility model on the HACCP guidelines and DRY-kitchen facility standards for improvement of sanitation standards of middle and high schools' foodservice. Master thesis. Yonsei University, The Graduate School of Human and Environmental Sciences. pp 5-35
- Choi HY, Rho JO. 2007. A study on school Dietitians' satisfaction with foodservice facilities and utilities in the Chonbuk area of Korea. Korean J Food & Nutr 20(2):218-225
- Jeong SY, Lee HR, Oh DS. 2002. A study on the planning of school catering facilities using the HACCP system. Architectural Institute of Korea 18(1):3-10
- Lee TH, Lee JR, Lee SH. 2004. A study on improvement of the cafeteria planning in educational facility case study on elementary school in Deagu city. J. Korea Architecture Building Engineering 24(1):99-105
- Oh DS, Lee HR. 2001a. School buildings: a study on planning guidance and models for school catering facilities(I). Korean Institute of Educational Facilities 8(2):84-92
- Oh DS, Lee HR. 2001b. School buildings: a study on planning guidance and models for school catering facilities(II). Korean Institute of Educational Facilities 8(3):91-96
- Oh DS, Lee HR. 2001c. School buildings: a study on planning guidance and models for school catering facilities(III). Korean Institute of Educational Facilities 8(4):78-85
- Park YJ, Kwak TK, Kang YS, Chung HK. 2003. Assessment of the child care center' foodservice facility and development of the kitchen facility modal based on the general sanitation standards and guidelines. J Korean Dietetic Assoc

9(3):291-232

Yang IS, Yi BS, Han KS, Chae IS. 1997. Analysis on facilities/
equipment of school foodservice in Kyuggi-do. Korean J
Soc Food Sci 13(2):113-123

Yoon MY, Lee IS. 2006. Analysis on facilities & basic equip-
ment of school foodservice safety in Pohang area. J Korean
Dietetic Assoc 12(3):264-276

2009년 5월 31일 접수; 2009년 8월 3일 심사(수정); 2009년 8월 3일 채택