J East Asian Soc Diet Life
26(6): 517~530 (2016)
http://dx.doi.org/10.17495/easdl.2016.12.26.6.517

서울지역 학교 영양(교)사의 PHF에 대한 인식 및 CCP 관리기준 수행실태 조사 - HACCP 시스템 CCP 3~CCP 7을 중심으로 -

이 애 랑†

숭의여자대학교 식품영양과

Research Study on Seoul Region School Nutritionists' Perception of Potentially Hazardous Foods and Execution Conditions of Managing CCP Control Standard of the HACCP System - Focusing on CCP 3~CCP 7 -

Ae-Rang Lee†

Dept. of Food and Nutrition, SoongEui Women's College, Seoul 04628, Korea

ABSTRACT

This research was conducted on Seoul region elementary, middle, and high school nutritionists to analyze execution conditions of HACCP control standards, focusing on PHF and CCP 3~CCP 7, in order to determine more efficient methods for school meals' sanitation system settlement. All surveys were distributed and collected via email. A total of 305 survey papers were collected, and 300 school results were analyzed. The following percentage of nutritionists perceived the following foods as potentially hazardous foods(PHF): raw or cooked animal foods (94.7%), blossomed seed products (93.7%), packed pickled radish (36.7%), unopened mayonnaise (30.2%), and unopened snails & corn cans 54.8%. Exactly 51.2% of nutritionists believed that foods were properly supplied via CCP 3's food quality standard. Exactly 33.9% of nutritionists answered that they had never corrected the digital thermometer since there were no issues with the CCP 4's digital thermometer correction frequency level. As for CCP 5's chroline disinfection of green vegetables, 57.1% of nutritionists answered that vegetables were slightly softened while 36.2% said there were no changes at all. According to the nutritionists, the most difficult execution level of CCP levels (excluding CCP 3, CCP 4) was CCP 7 (37.1%), CCP 6 (16.4%), and CCP 2 (16.4%). For the above results, proper training/education must be enforced so that nutritionists can have a clear notion of the PHF. A solution must be developed enhancing the execution of CCP 4's digital thermometer correction frequency level. For CP 5's chroline disinfection of green vegetables, food characteristics must be considered to suggest an appropriate number and method of cleansing. Furthermore, cooking employees are needed that properly use and manage cooling & heating equipments to maintain heated foods above 57℃ under the CCP 7 standard.

Key words : HACCP system, PHF, CCP, CP

서 론

우리나라의 학교급식은 과거 양적 성장에 비중을 두었다면 현재는 친환경 급식, 무상급식 확대 등 학교급식의 질 향상에 대한 높은 사회적 기대를 요구받고 있다. 아울러 학교급식의 규모가 확대됨에 따라 식중독 사고도 점화 대형화되고 있는 추세이며, 이러한 학교급식 위생안전성에 대한 의식은 1999년 HACCP 시스템(Hazard Analysis and Critical Control Point System)을 도입하는 계기가 되었다. 이후 전국적으로 324개교에 시범 적용을 거쳐 2003년부터 모든 급식학교에 HACCP 시스템을 적용하였다. 학교급식 HACCP 시스템의 주 내용은 급식작업 공정의 흐름을 분석하여, 각 공정별(식단작성, 식재료 검수, 보관, 식재료 세척 및 소독, 조리작업, 조리 후 배식준비 작업, 종사자 개인위생, 식기구 세척 및 소독 등) 위해요소를 분석, 이에 따른 중요관리점을 결정하고, 중요관리점에 대한 통제방법을 결정하며, 이러한 일련의 작업 확인을 위한 점검표를 당해 학교의 급식시설 여건에 맞게 일부 변형하여 적용할 수 있는 기본 모델로서 국제식품규격위원회(Codex)가 제시한 HACCP 7원칙 12절차에 의거 개발되었다(Ministry of Education Science and Technology 2010). 이처럼 학교급식 HACCP 시스템은 기존 식품 안전관리인 '후 조치'와 달리 원료 및 공정별로 위해요소를 미리 파악하여 중점적

† **Corresponding author :** Ae-Rang Lee, Tel: +82-2-3708-9248, Fax: +82-2-3708-9121, E-mail: arlee@sewc.ac.kr

으로 관리하도록 하는 '선 조치'의 방법이다. 즉, 급식에서 사용되는 모든 식재료의 구매·검수로부터 식재료 보관, 전처리, 조리, 운반, 배식, 퇴식, 세척, 정리·정돈의 전 과정에서 발생할 수 있는 위해를 사전에 예방하기 위하여 각 과정을 중점적으로 관리하는 위생관리 시스템이다(Chung MO & Seo SH 2008). 지금까지 학교급식의 위생과 안전성 확보를 위하여 발간된 '학교급식 위생관리 지침서'는 2002년 1차, 2004년 2차 개정판을 거쳐 2010년 3차 개정판이 발간되었다. 2010년 3차 개정에는 시설·설비, 위생 관리를 포함한 학교현장의 CCP 메뉴얼 및 기록지가 수정·보완되었다. 기존의 CCP 5와 CCP 8은 CP 5와 CP 8로 변경되었고, HACCP 자체검증 결과표의 학기당 1회 작성 및 CCP별 점검결과 및 조치 기록지에 한 달에 한 번 이상 기록해야 하는 등 구체적이며 세분화되고 강화되었다(Kim MH 2010). 아울러 올 초 학교급식 운영평가 및 위생안전 점검 수정사항이 일부 마련되어, 현재 학교급식은 이에 준한 학교급식 위생관리를 실천하고 있다. 이처럼 HACCP 시스템의 중요관리점(Critical Control Point; CCP)은 파악한 위해요소를 식품조리과정 중에 제거·방지 또는 최소화 할 수 있는 단계·처리·공정을 말하는 것으로 CCP의 관리가 잘못되었을 때 음식의 품질이나 안전성에 상당한 영향을 미치게 된다. 따라서 CCP 관리기준 및 모니터링 등 수행실태를 파악하고, 문제점을 개선하는 것이 반드시 필요하다. 지금까지 학교급식소의 HACCP 시스템 관련 선행연구들을 살펴보면, HACCP 인지도 조사 결과, 잠재적으로 위험한 식품(Potentially hazardous food; PHF)에 대한 지식과 관리 수행수준이 가장 낮았다고 하였고(Kim YO 등 2009), PHF 공정관리와 식품접촉 표면의 세척 및 소독이 낮게 나타났다고 하였다(Kim GM & Lee SY 2011). 또한 영양(교)사들은 잠재적으로 위험한 식품과 잠재적으로 위험한 식단의 구분과 판단이 어려우며, HACCP 시스템이 단위 학교마다 그 현장에 맞도록 재구성과 간소화가 필요하다고 하였다(Chung MO & Seo SH 2008).

이와 같이 학교급식 현장에 HACCP 시스템을 적용함에 있어 잠재적으로 위험한 식품에 대한 인식과 CCP 관리기준 및 모니터링 방법이 정확하게 수행하고 있는지 수행실태를 조사하여 실제로 수행하기 어려운 부분을 선별하여 수행수준 개선 방안의 모색이 절실히 필요하다. 따라서 본 연구에서는 서울 소재 초·중·고등학교 급식관리자인 영양(교)사를 대상으로 잠재적으로 위험한 식품에 대한 인식을 조사하고, HACCP 시스템 관리기준 중 특히 CCP 3~CCP 7단계를 중심으로 수행실태를 분석하여 효율적인 학교급식 위생관리시스템 운영 방안을 모색해 보고자 하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사 대상 및 방법

본 연구는 서울시 소재 초·중·고등학교의 급식 담당자인 영양(교)사를 대상으로 실시하였다. 설문지는 서울학교보건진흥원을 통하여 2013년 1월 서울지역 전체 1,321교(Ministry of Education 2013)에 전자문서로 배부하였으며, 작성된 설문지는 연구자의 e-mail을 통하여 회수하였다. 총 305부가 회수되어 회수율은 22.7%이며, 이 중 미비한 것을 제외하고 300개 학교의 자료를 분석하였다.

2. 조사 내용

본 연구는 설문지를 이용하였으며, 이때 사용한 설문 문항은 선행연구(Chung MO 2008; Hwang HO 2010; Kim MH 2010; Kim EJ 2012) 자료를 참고하여 작성한 후 본 연구의 목적에 적합하도록 재구성하였다.

1) 학교 및 영양(교)사의 일반특성

학교급식소의 일반특성으로 학교형태, 학교급식 배식방법, 1일 급식횟수, 급식시설 설치년도(신설 또는 전면 개보수 시점), 총 급식인원수(중식기준, 교직원 제외), 조리전담 인원수 등을 조사하였고, 학교 영양(교)사의 연령, 학력, 근무경력(학교급식 영양사 경력), 고용형태 등을 조사하였다.

2) 잠재적으로 위험한 식품(Potentially Hazardous Food; PHF)에 대한 인식

제3차 개정「학교급식 위생관리 지침서(Ministry of Education Science and Technology(2010)」에서 제시한 잠재적으로 위험한 식품(PHF)은 생 혹은 익힌 동물성 식품, 익힌 식물성 식품, 병원성 미생물의 증식과 독소 형성을 억제하도록 조절된 싹 틔운 종자식물, 자른 메론, 자른 엽채류, 자른 토마토, 자른 토마토가 혼합된 채소 등을 제시하였다. 잠재적으로 위험한 식품이 아닌 것으로는 포장을 개봉하지 않은 상온저장과 유통이 가능하도록 밀봉된 상업적 멸균식품, 제품의 평가를 해야 하는 식품 중 평가 결과, 내재하거나 첨가된 보존제, 항생제, 산 혹은 산소감소포장, 진공포장 등으로 미생물의 증식이나 독소 형성이 억제되는 식품 또는 이들의 복합 효과에 의한 미생물의 증식이나 독소 형성이 억제되는 식품으로 구분되어 있다. 본 연구에서는 PHF 식품으로 생 혹은 익힌 동물성 식품, 익힌 식물성 식품(숙채류), 싹 틔운 종자식품, 자른 단감, 자른 엽채류를 제시하였고, PHF 식품이 아닌 것으로 포장된 단무지, 미개봉한 마요네즈, 미개봉한 골뱅이캔, 옥수수캔을 제시하였다.

2016년 교육부는「학교급식위생관리지침(2016)」4차 개정으로 '잠재적으로 위험한 식품(PHF)'을 '안전을 위해 시간·온도 관리가 필요한 식품(Time/Temperature Control for Safety

Food; TCS Food)'으로 개정하였다.

3) HACCP 시스템 CCP 3, CCP 4, CP 5, CCP 6, CCP 7 관리기준 수행 실태

학교급식 HACCP 시스템의 CCP 3(검수)의 식재료 납품 시 온도와 검수서 작성, CCP 4(냉장·냉동고 온도관리) 디지털 온도계 보정빈도, CP 5(채소·과일의 세척 및 소독) 염소 소독 후 엽채류 상태, CCP 6(식품취급 및 조리과정) 가열조리 식품의 중심온도 확인 여부, CCP 7(운반 및 배식과정 온도유지 및 관리기준) 가장 어려운 관리기준 등 각 단계의 관리기준 수행실태를 조사하였다.

3. 자료 분석

회수된 설문지는 SPSS 18.0 for Windows 프로그램(SPSS Inc. 2010)을 사용하여 분석하였다. 조사 대상 학교 및 영양(교)사의 일반특성은 빈도와 백분율로 표시하였고, HACCP 시스템 적용 및 관리기준 수행실태는 각 항목 간 빈도 비교는 카이제곱 검정(χ^2-test)을 이용하여 $p<0.001$, $p<0.01$, $p<0.05$에서 유의성을 검증하였다. 학교 일반 운영특성에 따른 변인 간 차이를 알아보고자 GLM(General Linear Model)을 실시하였으며, 유의적인 차이를 보인 경우는 각 군의 평균치 간의 유의성을 검증하기 위하여 다중비교 방법인 Student Newman Keuls (SNK) test를 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 학교 및 영양(교)사의 일반 특성

조사 대상 학교의 일반 특성은 Table 1과 같다. 조사대상 학교의 분포는 초등학교 59.3%, 중학교 24.3%, 고등학교 16.4%로 초등학교가 가장 많았다. 학교급식의 배식방법은 교실배식 42.1%, 식당배식 48.2%, 교실·식당 혼합배식은 9.7%이었다. 1일 급식 횟수는 1식(한 끼)이 83.2%로 가장 많았다. 신설 또는 급식시설 전면 개보수 시점을 조사한 결과, 2000년 이후는 59.0%였고, 1997~1999년 17.3%, 1994~1996년 사이는 15.9%, 1993년 이전이라는 응답도 7.8%로 나타났다. 총급식 인원수는 501~1,000명인 학교가 51.7%로 가장 많았고, 조리전담 인원수는 4~6명인 학교가 54.2%로 조사되었다.

학교 영양(교)사의 일반특성은 Table 2와 같다. 조사대상 학교 영양(교)사의 연령은 40대가 43.0%로 가장 많았고, 조사대상자의 87.3%는 대졸 이상(대학원 포함)이었다. 근무경력은 5년 이하가 30.0%로 가장 많았고, 고용형태는 영양교사 61.3%, 학교영양사 36.3%, 기타(기간제 교사 등) 2.3% 순이었다.

2. 잠재적으로 위험한 식품(PHF)에 대한 인식

Table 1. General characteristics of subject schools

Types	Classification	Frequency (N)	(%)
School	Elementary	178	59.3
	Middle	73	24.3
	High	49	16.4
	Total	300	100.0
Food distribution	Class	126	42.1
	Cafeteria	144	48.2
	Class+cafeteria	29	9.7
	Total	299	100.0
Number of meals per day	1 meal	248	83.2
	2 meals	41	13.8
	3 meals	9	3.0
	Total	298	100.0
Installation year of lunch facilities (new installation or renovation)	Before 1993	23	7.8
	1994~1996	47	15.9
	1997~1999	51	17.3
	After 2000	174	59.0
	Total	295	100.0
Total lunch population (excluding teaching staff) (people)	Less than 500	29	9.7
	501~1,000	155	51.7
	1,001~1,500	37	12.3
	More than 1,501	1	0.3
	Total	300	100.0
Number of cooking staff	Less than 3	16	5.3
	4~6	162	54.2
	7~9	87	29.1
	More than 10	34	11.4
	Total	299	100.0

잠재적으로 위험한 식품에 대한 인식은 Table 3에 제시하였다. 영양(교)사가 잠재적으로 위험한 식품(PHF)이라고 인식하는 식품을 조사한 결과, 생 또는 익힌 동물성 식품은 94.7%, 싹 틔운 종자식품 93.7%, 자른 엽채류 81.4%, 자른 단감 76.7%, 익힌 식물성 식품 58.8%로 PHF 식품으로 인식하고 있었다. 또한 포장된 단무지는 36.7%, 미개봉한 마요네즈 30.2%, 골뱅이캔·옥수수캔 54.8%의 영양(교)사가 잠재적으로 위험한 식품(PHF)으로 인식하였다. 포장된 단무지를 PHF로 인식

Table 2. General characteristics of subject research

(N=300)

Types	Classification	Frequency (N)	(%)
Age	20s	67	22.3
	30s	76	25.3
	40s	129	43.0
	50s	28	9.3
Academic level	Junior college graduate	38	12.7
	University graduate	169	56.3
	Postgraduate	93	31.0
Work experience (School nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	90	30.0
	6～10	44	14.7
	11～15	59	19.7
	16～20	86	28.7
	More than 21	21	7.0
Employment	Nutrition teacher	184	61.3
	Nutritionist	109	36.3
	Others	7	2.3

한 대상은 초등학교 42.4%, 중학교 37.0%, 고등학교 16.3%(p <0.01)로 초등학교에서 근무하는 영양(교)가 가장 높게 인식하는 것으로 나타났다. 또한 학교영양(교)사 경력이 16년 이상인 경력자의 경우 15년 이하의 경력자에 비하여 포장된 단무지를 PHF로 인식하여 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 익힌 식물성 식품을 PHF라고 판단한 그룹은 초등학교 영양(교)사 62.4%, 40대 61.2%, 11～15년 근무경력자의 66.1%, 고용형태 별로는 영양교사가 61.4%로 가장 많았다. 익힌 식물성 식품은 PHF 임에도 불구하고, 전체 조사대상자의 58.8%는 PHF라고 인식하였으나, 41.2%는 그렇지 못하였고, 자른 단감은 76.7%, 자른 엽채류는 81.4%만이 PHF로 인식하였다. 수분활성도 0.85 이상, pH 4.6 이상 등의 PHF가 아닌 조건에 부합하는 미개봉한 마요네즈는 30.2%, 포장된 단무지 36.7%, 골뱅이캔·옥수수캔은 54.8%가 PHF로 인식하는 등 선행연구(Chung MO & Seo SH 2008)와 마찬가지로 전반적으로 PHF에 대한 개념을 명확히 이해하지 못하고 있는 것으로 조사되었다. 학교급식 현장에서 PHF의 판단을 수분활성도, pH 및 단백질 함량 등을 측정하여 판단한다는 것은 식재료 검수에 따른 시설·설비, 검수 기구 등이 미비하여 현실적으로 어려울 것으로 사료된다. 따라서 식품안전을 위한 위생적인 학교급식관리를 원활히 수행하려면 학교급식 실무자의 위생관리기준 혹은 위생관리방법 등에 대한 개선 및 공유가 필요할 것으로 사료된다. 또한 영양(교)사 및 조리종사자 등을 대상으로 우리나라

Table 3. Perspective on potentially hazardous food (PHF)

Classification		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
School	Elementary	164(92.1)[1)]	111(62.4)	166(93.3)	142(79.8)	150(84.3)	75(42.4)	53(29.8)	91(51.1)
	Middle	73(100.0)	40(54.8)	71(97.3)	50(68.5)	59(80.8)	27(37.0)	23(31.5)	46(63.0)
	High	47(95.9)	25(51.0)	44(89.8)	39(79.6)	3(73.5)	8(16.3)	15(30.6)	28(57.1)
	χ^2-value	6.525[*2)]	2.634	2.877	3.943	3.039	11.197[**2)]	0.076	3.066
Age	20s	65(97.0)	37(55.2)	64(95.5)	51(76.1)	55(82.1)	19(28.4)	16(23.9)	46(68.7)
	30s	75(98.7)	43(56.6)	71(93.4)	54(71.1)	58(76.3)	25(22.7)	30(39.5)	43(56.6)
	40s	117(90.7)	79(61.2)	120(93.0)	103(79.8)	111(86.0)	53(41.4)	36(27.9)	58(45.0)
	50s	27(96.4)	17(60.7)	26(92.9)	22(78.6)	20(71.4)	13(46.4)	9(32.1)	18(64.3)
	χ^2-value	7.358	0.865	0.518	2.135	4.982	4.836	4.728	11.353[**2)]
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	88(97.8)	49(54.4)	83(92.2)	64(71.1)	70(77.8)	24(26.7)	23(25.6)	52(57.8)
	6～10	43(97.7)	27(61.4)	42(95.5)	36(81.8)	35(79.5)	13(30.2)	17(38.6)	29(65.9)
	11～15	57(96.6)	39(66.1)	57(96.6)	47(79.7)	51(86.4)	20(33.9)	17(28.8)	26(44.1)
	16～20	76(88.4)	52(60.5)	79(91.9)	67(77.9)	73(84.9)	43(50.0)	25(29.1)	44(51.2)
	More than 21	20(95.2)	9(42.9)	20(95.2)	16(76.2)	15(71.4)	10(47.6)	9(42.9)	14(66.7)
	χ^2-value	9.746[*2)]	4.418	1.976	2.578	3.927	12.486[*2)]	4.096	6.912

Table 3. Continued

Classification		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
Employment	Nutrition teacher	170(92.4)	113(61.4)	171(92.9)	139(75.5)	148(80.4)	80(43.7)	60(32.6)	96(52.2)
	Nutritionist	107(98.2)	59(54.1)	103(94.5)	84(77.1)	89(81.7)	30(27.5)	31(28.4)	65(59.6)
	Others	7(100.0)	4(57.1)	7(100.0)	7(100.0)	7(100.0)	-	-	4(57.1)
	χ^2-value	4.923	1.505	0.766	2.270	1.712	11.874**2)	3.683	1.552
Total		285(94.7)	177(58.8)	282(93.7)	231(76.7)	245(81.4)	110(36.7)	91(30.2)	165(54.8)

1) N(%), 2) * $p<0.05$, ** $p<0.01$.
① Raw or cooked animal food, ② Cooked vegetables, ③ Blossomed seed products, ④ Cut sweet persimmon, ⑤ Cut green vegetables, ⑥ Packed pickled radish, ⑦ Unopened mayonnaise, ⑧ Unopened snail cans/corn can.

음식문화의 특성과 조리방법에 적합한 PHF 및 PHF 구분 및 판단기준, 학교급식 현장 상황을 고려한 HACCP 적용 및 PHF 관련 교육이 필요할 것으로 사료된다. 2016년 개정한 「학교급식위생관리지침」에서 '안전을 위해 시간·온도 관리가 필요한 식품'의 예시로 ① 생 혹은 익힌 동물성 식품, ② 익힌 식물성 식품(숙채류), ③ 병원성 미생물의 증식과 독소형성을 억제하도록 조절되지 않은 새싹 식품(새싹채소), 자른 멜론(산도가 낮은 과일류), 자른 엽채류, 자른 토마토, 자른 토마토가 혼합된 채소, 채친 채소(오이채, 양배추채 등), 개봉한 상업적 멸균제품(통조림, 레토르트 식품), ④ 식품의 수분활성도와 pH 값의 상관관계에 의해 식품평가가 필요한 식품 등으로 제시하였다.

3. HACCP 시스템 관리기준 수행 실태

1) CCP 3(검수)단계

CCP 3(검수)단계에 대한 영양(교)사의 인식은 Table 4와 같다. CCP 3 수행도 조사 연구들을 살펴보면 CCP 3의 수행수준 점수가 다른 CCP 영역보다 높다고 보고하였다(Song IS & Chae IS 2008; Kim GM & Lee SY 2009). 이는 CCP 3은 학교급식에 있어 무엇보다도 안전한 식재료의 납품이 가장 중요하며, 영양(교)사의 매우 중요한 기본 업무로 인식하기 때문에 철저하게 수행한 결과로 사료된다. CCP 3의 세부 관리기준을 살펴보면 특히 육류와 수산물, 냉장·냉동 가공식품은 냉장·냉동 유통이 이루어지는 대표적인 식품으로 실온인 위험온도 범주에서 오염된 미생물의 증식이 활발하게 진행되며, 냉장이나 냉동상태에서도 저온성 세균은 증식이 가능하기 때문에 식품검수 및 음식 생산이 이루어질 때까지 보관에 더욱 주의를 기울여야 한다(Jeong HS 등 2007). Kim GM & Lee SY(2009)의 연구에서 CCP 3단계의 수행 시 나타나는 문제점을 조사한 결과, '운반차의 냉장고 및 냉동고 미분리로 인한 납품업체 운반차의 부적절한 온도관리'가 3.44점으로 잘 수행되지 않는 영역으로 나타났다. 본 조사에 따르면 CCP 3의 '식재료 납품 시 납품 온도관리'에 대한 영양(교)사의 인식 조사 결과, '온도가 식재료 품질기준에 적합하게 납품된다'는 의견이 51.2%이었고, '온도가 일부 식재료 품질기준에 미달하나 그대로 수용하는 편이다'는 31.6%, '온도가 식재료 품질기준에 미달하면 반품하고, 동일 품목으로 재 납품을 요구한다'는 의견은 16.3%로 나타났다. Jeon EK(2010)의 인천지역 초·중·고 영양(교)사를 대상으로 조사한 결과, '항상 기준에 적합하게 납품한다'는 의견이 많았으나(63.5%), '식재료 품질기준 온도에 부적할 경우 반품요구'가 21.3%로 본 조사 결과보다 높게 나타나 차이가 있었다. 영양(교)사의 연령대별로 '식재료 납품온도가 적합하다'는 의견은 20대(64.2%), 30대(57.9%)로 높았고, '기준에 미달하나 그대로 수용한다'는 의견은 40대(42.6%), '식재료 납품온도가 기준에 미달하면 반품하고 재 납품을 요구'하는 경우는 50대(28.6%)가 가장 많아 영양(교)사의 연령별 유의한 차이가 있었다($p<0.01$). Kim YH & Lee YK(2012)의 대구·경북 지역 영양(교)사들의 학교급식 검수관리 실태를 조사한 결과, '육류의 배송온도 관리'는 다른 품목에 비해 잘 되고 있으나, '전처리 채소류와 냉동가공식품의 온도관리'가 잘 되고 있지 않은 것으로 조사되었다. 특히 식재료가 혼재 배송될 경우, 위생과 품질에 영향을 미친다고 생각하는 영양(교)사의 비율이 92.3%로 높게 나타났다. 결과적으로 학교급식 납품업체의 식재료 온도관리가 미흡한 것으로 특히 전처리 식품, 냉동·냉장 유통식품, 축산물(난류 포함) 및 수산물 업체의 온도관리가 더욱 철저히 지켜질 수 있도록 필요한 조치를 취해야 할 것으로 사료된다. 아울러 우리나라의 계절변화 특징, 검수장소 등 여건을 고려하여 검수온도 기준설정 등 재검토가 필요할 것으로 사료된다.

다음으로 CCP 3단계 기록지 작성 방법은 Table 5와 같다. 영양(교)사가 검수 시 NEIS 식재료 검수서를 출력하여 검수내용을 기록한 후 보관한다는 의견이 전체 74.1%로 가장 많았다. 또한 19.6%는 검수 시 거래명세표에 검수내용을 기록

Table 4. Control criteria of CCP 3 (inspection)'s food supply temperature

Criteria		①	②	③	④	χ^2-value
School	Elementary	85(47.8)[1)]	60(33.7)	30(16.9)	3(1.7)	5.087
	Middle	44(60.3)	19(26.0)	10(13.7)	-	
	High	25(51.0)	15(30.6)	9(18.4)	-	
Age	20s	43(64.2)	15(22.4)	9(13.4)	-	21.776**[2)]
	30s	44(57.9)	18(23.7)	14(18.4)	-	
	40s	53(41.1)	55(42.6)	18(14.0)	3(2.3)	
	50s	13(46.4)	7(25.0)	8(28.6)	-	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	52(57.8)	22(24.4)	16(17.8)	-	19.809
	6~10	27(61.4)	9(20.5)	8(18.2)	-	
	11~15	29(49.2)	24(40.7)	5(8.5)	1(1.7)	
	16~20	33(38.4)	36(41.9)	15(17.4)	2(2.3)	
	More than 21	12(57.1)	4(19.0)	5(23.8)	-	
Employment	Nutrition teacher	88(47.8)	63(34.2)	31(16.8)	2(1.1)	8.825
	Nutritionist	63(57.8)	27(24.8)	18(16.5)	1(0.9)	
	Others	2(28.6)	5(74.4)	-	-	
Total		154(51.2)	95(31.6)	49(16.3)	3(1.0)	

1) N(%), 2) ** $p<0.01$.
① Appropriately supplied, ② Supplied below the standards, ③ Demand for re-supply, ④ Eliminate food menu.

Table 5. Methods of record keeping of CCP 3 (inspection)

Criteria		①	②	③	④	χ^2-value
School	Elementary	121(68.0)[1)]	46(25.8)	9(5.1)	2(1.1)	13.332*[2)]
	Middle	62(84.9)	6(8.2)	3(4.1)	2(2.7)	
	High	39(79.6)	7(14.3)	3(6.1)	-	
Age	20s	57(85.1)	6(9.0)	3(4.5)	1(1.5)	15.546
	30s	60(78.9)	12(15.8)	3(3.9)	1(1.3)	
	40s	82(63.6)	36(27.9)	9(7.0)	2(1.6)	
	50s	23(82.1)	5(17.9)	-	-	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	76(84.4)	10(11.1)	3(3.3)	1(1.12)	18.724
	6~10	37(84.1)	5(11.4)	2(4.5)	-	
	11~15	35(59.3)	19(32.2)	4(6.8)	1(1.7)	
	16~20	58(67.4)	20(23.3)	6(7.0)	2(2.3)	
	More than 21	16(76.2)	5(23.8)	-	-	
Employment	Nutrition teacher	127(69.0)	45(24.5)	9(4.9)	3(1.6)	9.317
	Nutritionist	89(81.7)	14(12.8)	5(4.6)	1(0.9)	

Table 5. Continued

Criteria		①	②	③	④	χ^2-value
Employment	Others	6(85.7)	-	1(14.3)	-	9.317
Total		223(74.1)	59(19.6)	15(5.0)	4(1.3)	

1) N(%), 2) * $p<0.05$.
① NEIS print/store; ② Transaction receipt record, NEIS record; ③ NEIS print, NEIS record; ④ Others.

한 후, NEIS 식재료 검수서에 옮겨 적는다고 하였다. 이처럼 CCP 3 검수일지 기록은 NEIS 검수일지를 출력하여 유통기간, 온도 등을 기록·보관하고 있었고, 영양(교)사의 20% 정도는 거래명세표에 기록 후 NEIS에 다시 기록한다고 하였는데 납품업체와 학교 간 식재료 거래명세표는 2년간 보존하게 되어 있으므로 CCP 3 검수일지를 거래명세표(유통기간, 온도, 원산지)로 대체하는 것도 HACCP 시스템 간소화 및 업무 부담을 경감시킬 수 있는 방안으로 사료된다.

2) CCP 4(냉장·냉동고 온도관리), CP 5(채소·과일의 세척 및 소독)단계

CCP 4(냉장·냉동고 온도관리), CP 5(채소·과일의 세척 및 소독) 단계는 Table 6, Table 7과 같다. CCP 4단계는 검수를 거친 식재료 중 냉장 혹은 냉동 보관이 필요한 경우, 냉장고나 냉동고에 보관하여 미생물 증식과 식품 품질상의 변화를 예방하여야 한다(Ministry of Education Science and Technology, 2010). 따라서 냉장고나 냉동고는 적정온도 기준

Table 6. Frequency of correcting CCP 6 (refrigerator, freezer temperature control)'s digital thermometer

Criteria		None	Twice a year	Terminate after use	Others	χ^2-value
School	Elementary	61(34.3)[1]	54(30.3)	47(26.4)	16(9.0)	2.162
	Middle	27(37.0)	22(30.1)	18(24.7)	6(8.2)	
	High	14(28.6)	13(26.5)	17(34.7)	5(10.2)	
Number of cooking staff	Less than 3	6(37.5)	4(25.0)	6(37.5)	-	13.228
	4~6	63(38.9)	50(30.9)	36(22.2)	13(8.0)	
	7~9	23(26.4)	24(27.6)	32(36.8)	8(9.2)	
	More than 10	9(26.5)	11(32.4)	8(23.5)	6(17.6)	
Age	20s	25(37.3)	20(29.9)	16(23.9)	6(9.0)	9.126
	30s	29(38.2)	20(26.3)	23(30.3)	4(5.3)	
	40s	36(27.9)	45(34.9)	35(27.1)	13(10.1)	
	50s	12(42.9)	4(14.3)	8(28.6)	4(14.3)	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	41(45.6)	19(21.1)	23(25.6)	7(7.8)	17.096
	6~10	10(22.7)	17(38.6)	13(29.5)	4(9.1)	
	11~15	17(28.8)	17(28.8)	21(35.6)	4(6.8)	
	16~20	26(30.2)	32(37.2)	20(23.3)	8(9.3)	
	More than 21	8(38.1)	4(19.0)	5(23.8)	4(19.0)	
Employment	Nutrition teacher	60(32.6)	61(33.2)	46(25.0)	17(9.2)	5.903
	Nutritionist	38(34.9)	28(25.7)	34(31.2)	9(8.3)	
	Others	4(57.1)	-	2(28.6)	1(14.3)	
Total		102(33.9)	90(29.9)	82(27.2)	27(9.0)	

1) N(%).

Table 7. Conditions of CP5 (vegetables & fruits' cleanse and sterilization)'s green vegetables after chroline disinfection

Criteria		No change	Slightly softened	Softened	Severly softened	χ^2-value
School	Elementary	57(32.0)[1)]	106(59.6)	14(7.9)	1(0.6)	10.415
	Middle	36(49.3)	35(47.9)	2(2.7)	-	
	High	16(32.7)	30(61.2)	2(4.1)	1(2.0)	
Number of cooking staff	Less than 3	2(12.5)	13(81.2)	1(6.2)	-	10.415
	4~6	53(32.7)	102(63.0)	6(3.7)	1(0.6)	
	7~9	38(43.7)	38(43.7)	11(12.6)	-	
	More than 10	15(44.1)	18(52.9)	-	1(2.9)	
Age	20s	30(44.8)	36(53.7)	1(1.5)	-	10.995
	30s	25(32.9)	46(60.5)	5(6.6)	-	
	40s	42(32.6)	75(58.1)	11(8.5)	1(0.8)	
	50s	11(39.3)	15(53.6)	1(3.6)	1(3.6)	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	41(45.6)	48(53.3)	1(1.1)	-	20.867
	6~10	17(38.6)	25(56.8)	2(4.5)	-	
	11~15	14(23.7)	37(62.7)	6(10.2)	2(3.4)	
	16~20	29(33.7)	49(57.0)	8(9.3)	-	
	More than 21	7(33.3)	13(61.9)	1(4.8)	-	
Employment	Nutrition teacher	57(31.0)	112(60.9)	14(7.6)	1(0.5)	7.758
	Nutritionist	49(45.0)	55(50.5)	4(3.7)	1(0.9)	
	Others	2(28.6)	5(71.4)	-	-	
Total		109(36.2)	172(57.1)	18(6.0)	2(0.7)	

[1)] N(%).

에 의해 관리하여야 하며, 냉장고의 온도계는 검·교정이 가능한 외부 부착형 디지털 온도계를 사용하도록 규정하고 있다. 아울러 확인된 온도가 기준에 벗어난 경우 온도를 조정해야 하며, 냉장·냉동고 온도 확인표에 개선조치 여부를 기록하도록 되어 있다. 지금까지 CCP 수행수준 연구에서 CCP 4단계는 주로 하루 2회 냉장고·냉동고 온도를 확인하는 모니터링 방법을 측정한 결과, CP 5단계와 함께 높은 수행수준을 나타낸다는 연구 결과도 있었지만(Kim MK 2005; Kim GM & Lee SY 2009; Kim MH 2010), CP 5의 경우 전체 CCP의 평균 수행수준보다 낮은 경우(Kim YO 등 2009)도 있었다. 본 연구에서 디지털 온도계의 보정빈도를 조사한 결과, 지금까지 이상 없어 보정을 해본 적이 없는 경우가 33.9%로 가장 많았고, 년 2회 보정하는 경우는 22.9%로 나타났다. CCP 4단계에서 전체적으로 수행수준은 높았지만, 항목별로 '냉장·냉동고 온도계의 정기적 검정 및 교정'은 수행수준이 낮아(Kim MK 2005) 본 조사 결과와 유사하였다. 이처럼 대부분의 디지털 온도계는 검·교정을 해 본적이 없거나, 사용 후 폐기하는 것으로 조사되어 온도계 보정과 관련한 영양(교)사의 실질적인 교육의 필요성이 요구되었다. CP 5단계는 채소·과일을 흐르는 물에 충분히 세척한 다음 육안검사를 실시하여 세척 후 청결상태와 이물질 잔존 여부를 확인하고, 유효염소 농도 100 ppm에서 5분간 침지한 것과 동등한 소득효과를 가진 살균소독제의 용량·용법에 맞게 사용하여 소독을 실시하도록 규정하고 있다. Kim YS(2003)는 살균소독제는 채소·과일의 침적물이 유기화합물과 반응함으로써 살균력이 급격하게 감소되어지며, 깨끗하지 않은 표면은 살균을 할 수 없다고 하였고, Kim HY 등(2004)은 배추 염소 소독 시 애벌세척을 실시한 처리구에서 애벌세척을 실시하지 않은 처리구보다 표준평판균수가 낮은 수치를 보였다고 보고하였다. 또한 Park JS & Park SI(2009)의 서울·경기지역 학교급식에서 과일류 전처리 시 세척 및 소독방법에 대한 조사 결과, 약 87%의 학교에서 1회 이상 애벌세척과 80% 이상의 학교에서 2회 이상

후세척을 한다고 하였다. 또, Park JS 등(2008)의 연구에서 염소수 소독 후 후세척 횟수가 증가할수록 균수의 감소가 증가하였으며, 3회 물 세척을 실시한 후에는 딸기와 바나나 표면 미생물의 감소 정도가 가장 크게 나타나, Solberg M 등(1990)이 제시한 기준 이내로 안전한 수준이 되었다고 하였다. 이처럼 애벌세척 후 염소소독을 실시하고, 후세척 과정을 거치면 최소 3회에서 많게는 6~7회의 세척 과정을 거치게 되어, 과일 및 엽채류에 대한 관능적·기호성 측면에서 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있다. CP 5단계에서 염소 소독 후 엽채류의 상태를 조사한 결과, 조사 대상 영양(교)사의 57.1%는 약간 물렀으나, 그 차이가 미미하다고 하였고, 변화 없다는 의견은 36.2%로 유의적 차이는 없었다(Table 7). Jeon EK(2010)의 인천지역 학교 영양(교)사를 대상으로 염소 소독 후 일반 채소의 상태를 조사한 결과 변화 없거나 약간 선도가 떨어지나, 미미한 정도라는 의견은 76.2%로, 본 조사 결과 93.3%보다 낮았다. 조리전담 인원수 10명 이상일 때 변화 없다는 의견(44.1%)이 가장 많았고, 물렀으나 그 차이가 심하지 않다는 의견은 3명 이하일 때(81.2%)에 많았으며, 물러졌다는 의견은 조리전담 인원수 7~9명(12.6%)일 때 가장 많았으나 유의적 차이는 없었다.

CP 5단계에 대한 「학교급식 위생관리지침서(2010)」의 관리기준을 살펴보면 포기 채소는 잎을 분리하여 씻고, 구근류는 씻어 흙을 제거한 후 소독하며, 유효염소 농도 100 ppm에서 5분간 실시하도록 되어 있다. 이 경우, 잔류하는 소독제 성분에 의한 건강상의 위험 가능성이 있으며, 과일(딸기, 바나나)의 경우 애벌세척 및 소독 후 후세척을 실시하지 않는 학교의 비율이 10% 내외로 나타났다(Park JS & Park SI 2009). 채소 및 과일을 포함한 식품류의 식품학적 특성을 고려하여 식품별 애벌세척 및 후세척 횟수에 대한 제시가 필요하고, 아울러 CP 5공정 단계에 대한 애벌세척, 후세척, 소독 전후 효과에 대한 영양(교)사, 조리종사자 등의 교육이 강화되어야 할 것으로 사료된다.

3) CCP 6(식품취급 및 조리과정)단계

CCP 6(식품취급 및 조리과정)단계는 Table 8에 제시하였다. 영양(교)사의 CCP 6단계에서 가열 조리식품의 중심온도 확인 및 기록은 batch 당 3개씩 이상은 온도 측정을 하지만 현장 기록은 수행하지 못하고, 조리작업 완료 후 기록한다는

Table 8. Methods of identifying the core temperature of CCP 6 (food treatment & cooking process)'s heating cooking food

Criteria		①	②	③	④	χ^2-value
School	Elementary	49(27.7)[1)]	98(55.4)	13(7.3)	17(9.6)	4.442
	Middle	27(37.0)	36(49.3)	4(5.5)	6(8.2)	
	High	16(32.7)	22(44.9)	6(12.2)	5(10.2)	
Age	20s	23(34.3)	35(52.2)	4(6.0)	5(7.5)	5.743
	30s	22(28.9)	37(48.7)	9(11.8)	8(10.5)	
	40s	36(28.1)	70(54.7)	10(7.8)	12(9.4)	
	50s	10(35.7)	15(53.6)	-	3(10.7)	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	30(33.3)	42(46.7)	9(10.0)	9(10.0)	11.798
	6~10	15(34.1)	22(50.0)	2(4.5)	5(11.4)	
	11~15	16(27.1)	36(61.0)	6(10.2)	1(1.7)	
	16~20	24(28.2)	46(54.1)	6(7.1)	9(10.6)	
	More than 21	6(28.6)	11(52.4)	-	4(19.0)	
Employment	Nutrition teacher	54(29.5)	98(53.6)	12(6.6)	19(10.4)	2.328
	Nutritionist	35(32.1)	55(50.5)	10(9.2)	9(8.3)	
	Others	2(28.6)	4(57.1)	1(14.3)	-	
Total		92(30.6)	157(52.3)	23(7.7)	28(9.3)	

[1)] N(%).

① More than 3 temperature measurements per batch/ record at site, ② More than 3 temperature measurements per batch/ record after cooking, ③ Difficult to execute, ④ Others.

의견과 수행하기 어렵다는 의견이 전체 60.0%, batch 당 3개씩 이상 온도 측정하고 현장 기록한다는 의견은 30.6%로 나타났다. Kim MK(2005)의 경북지역을 대상으로 한 연구에서는 작업 중 CCP 기록은 CCP 6 모니터링 항목 중에서 수행점수(2.60점)가 가장 낮았다. 반면, 인천지역을 조사한 Jeon EK(2010)의 연구에서는 batch 당 3회씩 현장기록을 철저히 수행한다는 응답이 78.7%로 높아 대조를 보였다. 본 조사결과, 실제적으로 CCP 6단계 가열조리식품의 중심온도 확인 및 기록에서 온도 측정은 실제 잘 수행되고 있으나, 현장 기록은 제대로 이루어지지 않고, 대부분 조리 작업 완료 후 기록하는 것으로 나타나, CCP 6단계의 실제적 수행과 기록 간 시점 일치가 이루어지지 않고 있었다. 이는 조리종사자가 조리 중 중심온도 측정 후 다시 고무장갑을 벗고 기록지에 작성하는 등 절차상 어려움과 번거로움으로 인한 결과로 추정된다. 이와 같은 작업방식은 교차오염뿐만 아니라, 작업의 집중도를 떨어뜨려 작업 효율을 저하시키고, 조리종사자의 피로감을 가중시킬 것으로 사료된다. 이러한 문제점을 개선하고자 '온도 감지 시스템(NEIS 연동)'을 시범적으로 운영하고 있는 학교들이 있다. 그러나 시스템 사용의 문제점 및 잦은 고장과 그에 따른 고가의 수리비로 인하여 오히려 작업 효율을 떨어뜨리는 실정이어서 이에 따른 시스템 개선 방법과 CCP 6단계의 현장 기록 방법 개선 등 두 가지 측면을 충족할 수 있는 새로운 방안 모색이 필요할 것으로 사료된다.

4) CCP 7(운반 및 배식과정)단계

CCP 7(운반 및 배식과정)단계는 Table 9와 같다. CCP 7단계에서 현실적으로 가장 실행하기 어려운 관리 기준은 열장식품을 57℃ 이상 온도를 유지하거나, 2시간 이내 배식하는데 어려움(39.8%)이 있다는 의견이 가장 많았고, 다음으로 교실배식 시 배식당번 복장, 교실환기, 손 씻기 등 교실의 위생관리가 어렵다(36.5%)고 하였으며, 배식하던 용기에 남은 음식을 새로운 음식에 부어 배식하는 행위를 관리하기 어렵다(17.7%)는 순으로 나타났다. CCP 7단계에서 열장식품을 57℃ 이상 온도를 유지하는 것은 CCP 수행수준과 관련한 대부분의 연구에서 수행수준이 낮았다(Kim MK 2005; Song IS & Chae IS 2008; Kim GM & Lee SY 2009). 따라서 학교급식에 HACCP을 도입하고, 학교급식 현장에 맞게 시스템화 하는 과정에서 생산된 음식을 배식하기까지 적온보관을 위한 시설·설비 측면의 개선이 반드시 필요한 것으로 사료된다. 또한 Kim MK (2005)는 교실배식 시 CCP 7단계에서 시간과 온도 기록을 위해 실제 표본 학급을 선정하는 것이 어렵고, 교실배식의 경우 배식도우미(학생 및 학부모)의 위생관리 역시 수행수준이 낮다고 하여 본 결과와 비슷하였다. 배식방법에 따라 살펴보면 CCP 7단계 영양(교)사의 인식은 교실 배식교(59.5%)와 교실+식당 배식교(51.7%)에서 교실 배식 시 배식 당번 복장, 교실환기, 손 씻기 등 교실의 위생관리가 어렵다고 하였고, 식당배식교의 46.5%는 열장식품을 57℃ 이상 온도를 유지하거나 1.5시간 이내 배식하는데 어려움이 있다고 하여 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$).

5) CCP 단계 중 어려운 수행 단계(CCP 3, CCP 4 제외)

CCP 3, CCP 4를 제외한 가장 어려운 CCP 단계에 대한 영양(교)사의 인식은 Table 10과 같다. CCP 단계는 CCP 7단계 37.1%, CCP 6단계 16.4%, CCP 2단계 16.4% 순이었다. CCP 7단계를 어렵게 인식하는 영양(교)사는 초등학교 40.9%, 중학교는 38.4%로 높았고, CCP 6단계는 고등학교 영양(교)사가 32.7%로 가장 높았다($p<0.05$). 배식방법에 따른 CCP 단계 중 가장 수행이 어려운 단계에 대한 영양(교)사의 인식이 CCP 7단계는 교실배식교 47.6%, 교실+식당배식교 44.4%로 높게 나타났고, CCP 6단계는 식당배식교가 35.4%로 가장 높게 나타났다($p<0.01$). Chung MO(2008)의 연구에서 CCP 관리기준의 완전한 준수가 어렵다고 생각하는 CCP는 전체적으로 CCP 7단계(51.2%), CCP 6단계(34.4%), CCP 2단계(14.4%)로 본 연구 결과와 유사하였고, 특히 식당배식의 경우 CCP 6단계가 CCP 7단계보다 수행이 어렵다고 하여 본 조사 결과와 일치하였다. CP 8단계는 식품접촉표면 세척 및 소독 단계로 CP 8A 세척기로 식판 소독이 가능한 학교, CP 8B 세척기로 식판 소독이 안 되는 학교, CP 8C 세척기가 없는 학교로 구분하여 관리하도록 하고 있다. 서울은 대부분 도시형으로 대부분 학교 급식실에 식기세척기가 갖추어져 있고, CP 5단계 채소·과일의 세척 및 소독과 마찬가지로 CP 8단계 식품접촉표면 세척 및 소독 단계는 관리가 잘 되는 것으로 판단된다. CCP 7단계에 대한 영양(교)사의 인식은 대체적으로 열장식품의 온도유지 측면과 교실배식 시 발생될 수 있는 위생관리의 어려움이 크게 부각되었다. 열장식품의 온도유지 측면은 총급식 인원수에 따른 적정한 시설설비 및 배식환경 개선이 우선되어야 할 것으로 사료되며, 시설 확충 및 전환을 위한 지역사회와 교육청 및 학부모의 많은 관심과 협조가 필요할 것으로 보인다.

요약 및 결론

서울소재 초·중·고등학교 급식관리자인 영양(교)사를 대상으로 PHF의 인식 및 CCP 3~CCP 7단계를 중심으로 HACCP 관리기준 수행실태를 분석하여 효율적인 학교급식 위생관리 시스템의 정착 방안을 모색해 보고자 하였으며, 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 학교 형태별 분포를 살펴보면 초등학교 59.3%, 중학교

Table 9. The most difficult control criteria of CCP 7 (transportation & distribution process)

Criteria		The most difficult control criteria of CCP 7[1)]					χ^2-value
		①	②	③	④	⑤	
School	Elementary	60(33.9)[2)]	3(1.7)	26(14.7)	81(45.8)	7(4.0)	29.623***[3)]
	Middle	35(47.9)	1(1.4)	12(16.4)	24(32.9)	1(1.4)	
	High	24(50.0)	3(6.2)	15(31.2)	4(8.3)	2(4.2)	
Food distribution	Class	43(34.1)	1(0.8)	5(4.0)	75(59.5)	2(1.6)	75.696***[3)]
	Cafeteria	66(46.5)	6(4.2)	42(29.6)	20(14.1)	8(5.6)	
	Class+cafeteria	9(31.0)	-	5(17.2)	15(51.7)	-	
Total lunch population (excluding teaching staff) (people)	Less than 500	9(31.0)	-	9(31.0)	8(27.6)	3(10.3)	32.210***[3)]
	501~1,000	55(35.7)	4(2.6)	27(17.5)	64(41.6)	4(2.6)	
	1,001~1,500	32(41.6)	-	10(13.0)	33(42.9)	2(2.6)	
	More than 1,501	22(59.5)	3(8.1)	7(18.9)	5(13.5)	-	
Number of cooking staff	Less than 3	3(18.8)	-	5(31.2)	6(37.5)	2(12.5)	27.904**[3)]
	4~6	58(35.8)	3(1.9)	29(17.9)	66(40.7)	6(3.7)	
	7~9	36(42.4)	1(1.2)	14(16.5)	33(38.8)	1(1.2)	
	More than 10	21(61.8)	3(8.8)	5(14.7)	5(14.7)	-	
Age	20s	31(47.0)	3(4.5)	15(22.7)	15(22.7)	2(3.0)	28.654**[3)]
	30s	38(50.0)	3(3.9)	14(18.4)	19(25.0)	2(2.6)	
	40s	38(29.7)	1(0.8)	19(14.8)	67(52.3)	3(2.3)	
	50s	12(42.9)	-	5(17.9)	9(32.1)	2(7.1)	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	46(51.7)	4(4.5)	19(21.3)	19(21.3)	1(1.1)	32.018**[3)]
	6~10	22(50.0)	1(2.3)	8(18.2)	12(27.3)	1(2.3)	
	11~15	19(32.8)	1(1.7)	8(13.8)	27(46.6)	3(5.2)	
	16~20	23(26.7)	1(1.2)	15(17.4)	45(52.3)	2(2.3)	
	More than 21	9(42.9)	-	3(14.3)	7(33.3)	2(9.5)	
Employment	Nutrition teacher	60(32.6)	2(1.1)	26(14.1)	88(47.8)	8(4.3)	37.907***[3)]
	Nutritionist	58(54.2)	5(4.7)	25(23.4)	18(16.8)	1(0.9)	
	Others	1(14.3)	-	2(28.6)	4(57.1)	-	
Total		119(39.8)	7(2.3)	53(17.7)	110(36.5)	10(3.3)	

[1)] ① Difficult to maintain heated food above 57℃ or having to distribute it within a 1.5 hours.
② Difficult to use tools that have been properly cleansed, sanitized.
③ Difficult to maintain the act of having to distribute food after pouring new food into the existing pool of food.
④ Difficult to main the sanitary environment of the classroom when distributing the food in class (clothing of the person-in-charge, class environment, hand hygiene, etc.).
⑤ others.

[2)] N(%), [3)] * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 10. The most difficult execution level of CCP levels (excluding CCP 3, CCP 4)

Criteria		CCP 1	CCP 2	CP 5	CCP 6	CCP 7	CP 8	χ^2-value
School	Elementary	4(2.3)[1)]	27(15.3)	2(1.1)	4(31.8)	72(40.9)	15(8.5)	18.747[*2)]
	Middle	8(11.0)	14(19.2)	-	19(26.0)	28(38.4)	4(5.5)	
	High	6(12.2)	8(16.3)	1(2.0)	16(32.7)	11(22.4)	7(14.3)	
Food distribution	Class	3(2.4)	16(12.7)	1(0.8)	33(26.2)	60(47.6)	13(10.3)	23.451[**2)]
	Cafeteria	13(9.0)	30(20.8)	2(1.4)	51(35.4)	39(27.1)	9(6.2)	
	Class+cafeteria	2(7.4)	1(3.7)	-	8(29.6)	12(44.4)	4(14.8)	
Total lunch population (excluding teachin staff) (people)	Less than 500	3(10.3)	6(20.7)	-	12(41.4)	6(20.7)	2(6.9)	24.102
	501～1,000	7(4.6)	18(11.8)	3(2.0)	51(33.3)	51(39.9)	13(8.5)	
	1,001～1,500	3(3.8)	16(20.5)	-	16(20.5)	36(46.2)	7(9.0)	
	More than 1,501	4(10.8)	9(24.3)	-	12(32.4)	8(21.6)	4(10.8)	
Number of cooking staff	Less than 3	1(6.2)	5(31.2)	-	7(43.8)	2(12.5)	1(6.2)	34.447[***2)]
	4～6	5(3.1)	19(11.9)	1(0.6)	53(33.1)	68(42.5)	14(8.8)	
	7～9	9(10.3)	15(17.2)	2(2.3)	22(25.3)	36(41.4)	3(3.4)	
	More than 10	2(5.9)	10(29.4)	-	10(29.4)	5(14.7)	7(20.6)	
Age	20s	6(9.0)[1)]	16(23.9)	-	14(20.9)	23(34.3)	8(11.9)	18.540
	30s	3(3.9)	13(17.1)	1(1.3)	28(36.8)	25(32.9)	6(7.9)	
	40s	5(3.9)	15(11.7)	1(0.8)	40(31.2)	56(43.8)	11(8.6)	
	50s	3(11.1)	5(18.5)	1(3.7)	10(37.0)	7(25.9)	1(3.7)	
Work experience (school nutrition teacher) (yrs)	Less than 5	8(8.9)	19(21.1)	-	22(24.4)	29(32.2)	12(13.3)	24.200
	6～10	4(9.1)	9(20.5)	1(2.3)	11(25.0)	17(38.6)	2(4.5)	
	11～15	2(3.4)	7(11.9)	-	24(40.7)	24(40.7)	2(3.4)	
	16～20	2(2.4)	9(10.6)	2(2.4)	29(34.1)	34(40.0)	9(10.6)	
	More than 21	1(5.0)	5(25.0)	-	6(30.0)	7(35.0)	1(5.0)	
Employment	Nutrition teacher	7(3.8)	25(13.7)	2(1.1)	59(32.2)	73(39.9)	17(9.3)	11.901
	Nutritionist	10(9.2)	24(22.0)	1(0.9)	32(29.4)	34(31.2)	8(7.3)	
	Others	-	-	-	1(16.7)	4(66.7)	1(16.7)	
Total		18(6.0)	49(16.4)	3(1.0)	92(30.8)	111(37.1)	26(8.7)	

1) N(%).
2) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

24.3%, 고등학교 16.4%였다. 조사 대상 학교의 배식방법은 교실배식 42.1%, 식당배식 48.2%였고, 교실·식당 혼합배식은 9.7%였다. 1일 급식 횟수는 1식(한 끼)이 83.2%로 가장 많았다. 학교 영양(교)사의 연령대는 40대가 43.0%로 가장 많았고, 87.3%는 대졸 이상의 학력이었다. 또한 5년 이하의 근무경력자가 30.0%로 가장 많았고, 영양교사 61.3%, 학교회계직 36.3%, 기타(기간제 교사 등) 2.3%순이었다.

2. 영양(교)사가 잠재적으로 위험한 식품(PHF)이라고 판단한 식품을 조사한 결과, 생 또는 익힌 동물성 식품은 94.7%, 싹 틔운 종자식품 93.7%, 자른 엽채류 81.4%, 자른 단감 76.7%, 익힌 식물성 식품 58.8%로 PHF 식품으로 인식하고 있었다. 또한 포장된 단무지는 36.7%, 미개봉한 마요네즈 30.2%, 골뱅이캔·옥수수캔 54.8%의 영양(교)

사가 잠재적으로 위험한 식품(PHF)이라고 인식하였다.

3. CCP 3의 식재료 납품 시 납품 온도관리에 대한 영양(교)사의 인식 조사 결과, '온도가 식재료 품질기준에 적합하게 납품된다'는 의견이 51.2%이었고, '온도가 일부 식재료 품질기준에 미달하나 그대로 수용하는 편이다'는 31.6%, '온도가 식재료 품질기준에 미달하면 반품하고, 동일 품목으로 재 납품을 요구한다'는 의견은 16.3%였다. CCP 3단계 기록지 작성 방법은 영양(교)사가 검수 시 NEIS '식재료 검수서를 출력하여 검수내용을 기록한 후 보관한다'는 의견이 전체 74.1%로 가장 많았다.
4. CCP 4단계의 디지털 온도계의 보정빈도를 조사한 결과, '이상 없어 보정을 해본 적이 없다'는 경우가 33.9%로 가장 많았다. CP 5단계에서 '염소 소독 후 엽채류의 상태'를 조사한 결과, 조사 대상 영양(교)사의 57.1%는 약간 물렀으나, 그 차이가 미미하다고 하였고, 변화 없다는 의견은 36.2%였다.
5. 영양(교)사의 CCP 6(식품취급 및 조리과정)단계에서 가열 조리식품의 중심온도 확인 및 기록은 배치 당 3개씩 온도 측정을 하지만, 현장 기록은 수행하지 못하고 조리작업 완료 후 기록한다는 의견과 수행하기 어렵다는 의견이 전체 60.0%, batch 당 3번 이상 온도 측정하고 현장 기록한다는 의견은 30.6%로 나타났다.
6. CCP 7(운반 및 배식과정)단계에서 현실적으로 가장 실행하기 어려운 관리 기준은 열장식품을 57℃ 이상 온도를 유지하거나, 1.5시간 이내 배식하는데 어려움(39.8%)이 있다는 의견이 가장 많았고, 다음으로 교실 배식 시 배식 당번 복장, 교실환기, 손 씻기 등 교실의 위생관리가 어렵다(36.5%)고 하였다. 배식방법에 따라 살펴보면 CCP 7단계 영양(교)사의 인식은 교실배식교(59.5%)와 교실+식당배식교(51.7%)에서 교실 배식 시 배식 당번 복장, 교실환기, 손 씻기 등 교실의 위생관리가 어렵다고 하였고, 식당배식교의 46.5%는 열장식품을 57℃ 이상 온도를 유지하거나, 1.5시간 이내 배식하는데 어려움이 있다고 하여 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$).
7. CCP 3단계, CCP 4단계를 제외한 가장 어려운 단계에 대한 영양(교)사의 인식은 CCP 7단계가 37.1%, CCP 6단계 16.4%, CCP 2단계 16.4% 순이었고, 학교형태에 따라 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). CCP 7단계를 어렵게 인식하는 영양(교)사는 초등학교 40.9%, 중학교는 38.4%로 높았고, CCP 6단계는 고등학교 영양(교)사가 32.7%로 가장 높았다. 배식방법에 따른 CCP 단계 중 가장 수행이 어려운 단계에 대한 영양(교)사의 인식이 CCP 7단계는 교실배식교 47.6%, 교실+식당배식교 44.4%로 높게 나타났고, CCP 6단계는 식당배식교가 35.4%로 가장 높게 나타났다($p<0.01$).

이상의 결과, 학교급식 영양(교)사 대상으로 PHF 식품의 판단 여부는 교육을 통하여 구체적인 식품의 사례를 들어 PHF 식품에 대한 정확한 개념을 갖고 접근할 수 있도록 교육을 강화하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

또한 CCP 4의 디지털 온도계 검·교정 수행수준을 높일 수 있는 방안이 필요하며, CP 5의 채소·과일의 세척 및 소독과 관련하여 취급하는 식자재의 식품학적 특성을 고려하여 애벌세척 및 후 세척 횟수에 대한 제시가 아울러 필요할 것으로 사료된다. 아울러 CCP 7의 열장식품을 57℃ 이상 유지할 수 있는 보온·보냉 기구의 확보 및 적절한 조리종사원 확보가 반드시 필요할 것으로 사료된다.

2010년 1월 3차 개정한 이후 적용한 HACCP시스템 관리기준과 개정된 관계법규 등을 반영하여 2016년 1월 「학교급식위생관리지침서」 4차 개정이 되어 그동안 적용한 미비점을 수정·보완하여 학교급식 위생안전관리의 실효성을 강화하였다.

감사의 글

본 연구는 2016년도 숭의여자대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

REFERENCES

Chung MO (2008) School dieticians' perception on the food safety and sanitation management in school food service. MS Thesis Ewha Woman University, Seoul. pp 61-68.

Chung MO, Seo SH (2008) School dieticians' perceptions of potentially hazardous food and inspection of food safety and sanitation. J Korean Dietetic Association 14(2): 176-185.

Hwang HO (2010) Awareness of dietitian on obstacles to application of HACCP system to school foodservice in Gyeongnam area. MS Thesis Kyungnam University, Changwon. pp 84-87.

Jeon EK (2010) A study on the sanitation management of nutrition teachers and nutritionists according to HACCP knowledge in elementary, middle and high schools in Incheon. MS Thesis Inha University, Incheon. pp 15-16.

Jeong HS, Yoon JY, Bae HJ (2007) Assessment of utilization and storage management practice of frozen and refrigerated foods in school foodservice -Focus on meats, seafoods and processed foods-. J Korean Dietetic Association 13(4): 345-

356.

Kim EJ (2012) Strategy development for improving critical limits and monitoring methods of HACCP system in school foodservice. MS Thesis Yeungnam University, Gyeongsan. pp 18-59.

Kim GM, Lee SY (2009) Factors related to sanitary management performance based on HACCP system in school foodservice-Seoul, Gyeonggi, Kangwon and Choongchung areas in Korea. Korean J Community Nutrition 14(6): 817-830.

Kim GM, Lee SY (2011) Analysis of TQM-based HACCP system and safety management performance in middle and high school foodservice operations -Seoul, Gyeonggi, Incheon, Kangwon and Chungcheong areas in Korea. J Korean Dietetic Association 17(1): 72-90.

Kim HY, Jeong JW, Lim YI (2004) A study on the quality depending on sanitization method of raw vegetables in foodservice operations(1). Korean J Soc Food Cook Sci 20(6): 667-676.

Kim MH (2010) A study on practice level of school food service HACCP system of elementary school nutritionists' in Gyeongbuk and awareness of barriers. MS Thesis Yeungnam University, Gyeongsan. pp 55-62.

Kim MK (2005) A study on employees' knowledge and implementation of HACCP system in school food service. MS Thesis Yeungnam University, Gyeongsan. pp 48-50.

Kim YH, Lee YK (2012) A survey of receiving management of school foodservice in Daegu and Gyeongbuk province. Korean J Food Preserv 19(4): 611-618.

Kim YO, Kwon SJ, Lee SY (2009) Perceived performance of HACCP for school foodservice managers in Daejeon. Korean J Human Ecology 18(1): 223-236.

Kim YS (2003) The importance of hygiene condition and HACCP system application at school foodservice. Korean J Human Ecology 36(2): pp 92-98.

Ministry of Education Science and Technology (2010) School Foodservices Sanitary Management Guide Book. pp 52-93.

Park JS, Nam ES, Park SI (2008) Anti-microbial effects of washing and chlorine treatments on fresh fruits. Korean J Food Nutr 21(2): 176-183.

Park JS, Park SI (2009) A survey of washing and sanitizing methods of the pre-preparation of fruits at a school foodservice in the Seoul and Kyunggi area. Korean J Food Culture 24(1): 39-50.

Ministry of Eduaction (2016) School Foodservices Sanitary Management Guide Book. pp 67-68.

Song IS, Chae IS (2008) The analysis of the school foodservice employees' knowledge and performance degree of HACCP system in Jeju. Korean J Nutr 41(8): 870-886.

Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neill K, McDowell J, Post LS, Boderck M (1990) Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. Food technology 44(12): 68-73.

Date Received Oct. 31, 2016
Date Revised Nov. 7, 2016
Date Accepted Nov. 7, 2016