

## 대구지역 대형 식품접객업소 조리기기 및 환경에 대한 미생물학적 위해분석

남은정 · 강영재<sup>1</sup> · 이연경<sup>†</sup>

경북대학교 식품영양학과, <sup>1</sup>Kang food safety consulting

### Evaluation of Microbiological Hazard of Cooking Utensils and Environment of Large Foodservice Establishments in Daegu city

Eun-Jeong Nam, Young-Jae Kang<sup>1</sup> and Yeon-Kyung Lee<sup>†</sup>

Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

<sup>1</sup>Kang food safety consulting, Seoul 158-718, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to evaluate microbiologically cooking utensils, equipment, employees, and environment in 12 large Korean, Western, Chinese, and Japanese restaurants. Microbiological testing was conducted for pathogens including *E. coli*, *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *S. aureus*, *E. coli* O157:H7, *V. parahaemolyticus*, *B. cereus*, and *Y. enterocolitica* as well as total plate count and coliforms. The results showed cooking water and drinking water in some Korean restaurants and drinking water in some Western and Japanese restaurants were unsatisfactory, especially, barley tea, which was cooled after being boiled, was unsatisfactory. Most cooking utensils such as knives, cutting boards, kitchen towels, tongs, and baskets had total plate and coliforms counts in excess of standards, and knives and cutting boards at some Chinese restaurants had *E. coli*. At some restaurants, *S. aureus* was found on some food workers' hands. Also, the total plate counts of the air showed a high count around worktables, inside the refrigerator, and in the kitchen in most restaurants. These results suggest that sanitation needs improvement in the environments in these foodservice establishments.

**Key words** : microbiological hazard, foodservice establishment, cooking utensils, working environment

#### 서 론

우리나라 외식산업은 1980년 초부터 발전하기 시작하여, 2003년에는 식품접객업소 수가 10년 전에 비해 2배(727,843개소) 정도 증가하였고, 현재도 계속 증가추세에 있다(1,2). 또한 국내외 외식기업의 활발한 국내시장 진출로 인해 우리나라 외식산업의 성장률은 연평균 10%에 달하며 그 규모도 약 35조원에 이르고 있다(3).

최근 단체급식이 일반화되고, 외식 기회가 증가됨에 따라 발생하는 식중독의 형태와 규모도 집단화 대형화되고 있다. 2005년 우리나라의 발생 현황을 살펴보면, 총 109건, 5,711명의 환자 발생 중 집단급식소에서 발생한 것이 30건(48.6%), 3,751명(65.7%)이며, 음식점에서 발생한 경우가

53건(48.6%), 1,021명(17.9%)으로 2004년에 비해 음식점에서의 식중독 발생율이 높았다(4).

1996년 국내 살모넬라균 감염으로 인한 사회·경제적 손실비용은 연간 59억원 정도로 추정하고 있으며(5), 2001년 보고된 '식품원인질병의 사회적, 경제적 손실비용의 측정모델개발과 식중독사고에 의한 손실평가'에서는 식중독 발생에 의한 총 사회·경제적 손실 비용을 1조 3,107억원으로 추정하였다(6). 이렇듯 식중독으로 초래되는 사회·경제적 피해가 심각해짐에 따라, 이를 줄이기 위한 여러 가지 방안이 제시되고 있으며 그 중에서도 특히 급식의 안전성을 보장하기 위한 시스템 도입의 필요성이 증대되고 있다(7). 이러한 시점에서 전 세계는 식품의 안전을 보증하기 위한 과학에 바탕을 둔 사전 예방적·자주적 위생관리 시스템인 식품위해요소중점관리기준 (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)을 채택하고 있다.

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : yklee@knu.ac.kr,  
Phone : 82-53-950-6234, Fax : 82-53-950-6229

미국의 경우 지난 20여 년간 외식산업체와 행정부에서 HACCP 원칙을 레스토랑과 소매점포 등에 적용하기 위하여 꾸준히 노력해 왔으며, 일본의 경우에도 1회 300식 이상 또는 1일 700식 이상의 대량 조리시설에 대한 HACCP 적용 매뉴얼을 개발해 1997년 3월부터 적용하고 있다. 국내 외식업계도 1998년 패밀리레스토랑 코코스를 시작으로 HACCP 적용 업체가 생겨나고 있으며, 2004년 12월 기준 식품제조가공업소 83개소, 단체급식소 48개소, 농림부이관업소 29개소로 총 160개소가 HACCP 적용업소로 지정되어 있다(8,9).

급식장에서 일어날 수 있는 모든 활동 중 위해요소의 종류 및 범위는 상당히 넓으나, 급식장에서 사용되는 조리기구 및 용기, 급식장 환경 또한 중요한 부분을 차지하고 있다(10). 현재 단체급식시설의 작업장, 조리종사자, 조리기구 및 용기 등 급식시설의 위생환경에 대한 위해분석이 일부 수행되었으나(11-19), 외식업체 대상의 연구는 많이 부족한 실정이다.

본 연구에서는 대형접객업소의 HACCP 계획 수립시 도움이 될 수 있도록 업소의 조리기기 및 용기, 조리종사자 및 조리 작업환경에 대한 미생물학적 위해분석을 실시하여 접객업소 작업환경 전반에 대한 기초적인 위해분석 자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 연구대상 및 방법

대형식품접객업소의 조리기기 및 용기, 작업환경의 위생상태를 분석하기 위해 대구시에 위치한 100평 이상의 한식, 양식, 일식, 중식당 각 3개 업소 총 12개 업소를 대상으로 미생물학적 위해분석을 2005년 4월~9월까지 실시하였다.

### 미생물적 위해분석 및 검증방법

한식, 양식, 일식, 중식 업소로부터 조리수 및 음용수, 기구류, 조리종사자 손에 대해 일반세균, 대장균군 및 식중독균(살모넬라, 황색포도상구균, 리스테리아, 대장균 O157:H7, 비브리오, 바실러스 세레우스, 대장균, 예시니아)을 검사하였다. 칼, 도마, 조리종사자 손 등의 샘플은 각 업소별로 1-2개씩 채취하였으며 행주, 집개 등은 각 업소별로 1개씩 채취하였다. 또한 작업대, 주방, 냉장고안, 홀에 대한 공중낙하균을 검사하였다.

### 시료의 채취

조리수와 음용수는 멸균된 병에 채취하여 검사하였다. 조리기구 및 용기는 작업전 소독된 상태로 swab법으로 채취하였다. e·Swab(3M)을 이용하여 실험대상 표면을 10-100 cm<sup>2</sup>씩 닦아내고, 이를 시험용액으로 하였다. 손은

작업 전 상태에서 Glove-Juice법으로 실험하였다. 0.85% NaCl 용액 50 mL을 넣은 멸균 백에 조리직전의 맨손을 넣은 후 강하게 1-2분 정도 진탕하고 이를 시험용액으로 하였다.

### 미생물 분석

모든 미생물 검사는 식품공전(20)에 따라 실험하였으며, 각 균에 적합한 API kit(Biomérieux)를 이용하여 재확인하였으며, 이때 양성반응을 보인 시료에 대해 정량실험을 실시하였다.

일반세균 (Total Plate Count), 대장균군 (Coliforms), *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*. 분석하였으며 *Escherichia coli*는 희석한 시료액 1 mL을 대장균 건조필름배지(3M Petrifilm)에 접종한 후 35°C에서 24시간 배양한 후 생성된 푸른 집락 중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계수하였다. *Yersinia enterocolitica*는 시료 250 mL을 막여과법을 이용하여 여과한 후 여과지를 CIN 평판배지 위에 올려놓고 30°C에서 24~48시간 배양하였다. 의심집락을 TSI 사면배지 접종 및 25°C, 37°C에서 운동성 시험으로 재확인하였다.

### 공중낙하균 검사

일반세균, 황색포도상구균, 진균을 측정하기 위해 표준한천배지(Oxoid), Baird parker agar(Oxoid), Potato dextrose agar(Oxoid)를 제조하여 petridish(87×15 mm)를 10분 동안 노출하고 각 plate를 35°C, 35°C, 25°C 항온기에서 배양한 다음 colony의 형태를 파악하고 그에 따른 집락수를 계산하였다.

## 결과 및 고찰

### 한식당의 조리기구 및 작업환경 오염도

한식당의 조리기구 및 작업환경에 대한 미생물분석 결과는 Table 1과 같다. 물은 조리수와 음용수로 구분하여 분석하였다. 조리수는 모든 업소에서 수도물을 그대로 사용하였고 일부 업소에서는 물탱크에서 받아놓은 물을 사용하기도 하였다. 음용수는 정수기를 통한 생수를 받아 냉장보관 후 제공하거나 보리차를 끓여서 식힌 후 제공하고 있었다. 조리수 1 mL에 일반세균이  $1.0 \times 10^2 \sim 4.9 \times 10^5$  CFU로, 대장균군은  $<5 \sim 5.2 \times 10^2$  CFU로 나타났으며, *Y. enterocolitica*은 불검출되었다. 음용수 1 mL에는 일반세균이  $3.1 \times 10^2 \sim 1.2 \times 10^5$  CFU, 대장균군은  $<5 \sim 3.0 \times 10^3$  CFU으로 나타났으며, *Y. enterocolitica*은 불검출되었다. 먹는 물 수질기준(21) 및 식품공전(20)에 의하면 음용수의 미생물기준은 일반

Table 1. Microbial quality assessment of water, hand and utensils in Korean restaurants

	Sample	Total plate count	Coliforms	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i> O157 : H7	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>Y. enterocolitica</i> (CFU/250 mL)
Water (CFU/mL)	cooking water	$1.0 \times 10^2 \sim 4.9 \times 10^5$	$< 5 \sim 5.2 \times 10^2$	$< 5$	ND	ND	-	-	-	-	ND
	drinking water	$3.1 \times 10^2 \sim 1.2 \times 10^5$	$< 5 \sim 3.0 \times 10^3$	$< 5$	ND	ND	-	-	-	-	ND
Hands of food workers (CFU/hand)		$2.9 \times 10^4 \sim 1.2 \times 10^6$	$6.0 \times 10^1 \sim 3.5 \times 10^5$	$< 5$	ND	ND	$ND \sim 1.3 \times 10^3$	ND	ND	ND	-
	knife	$< 5 \sim 1.9 \times 10^4$	$< 5 \sim 2.8 \times 10^2$	$< 5$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Utensils (CFU/100 cm <sup>2</sup> )	cutting board	$< 5 \sim 1.5 \times 10^5$	$< 5 \sim 1.4 \times 10^4$	$< 5$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	tong	$< 5 \sim 1.7 \times 10^3$	$< 5 \sim 3.2 \times 10^3$	$< 5$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	basket	$1.0 \times 10^5$	$< 5$	$< 5$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Wiping cloths (CFU/100 cm <sup>2</sup> )		$1.2 \times 10^3 \sim 8.6 \times 10^7$	$7.0 \times 10^1 \sim 6.4 \times 10^6$	$< 5$	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-

ND : Not detected, - : not tested

세균은 1 mL 중 100 CFU를 넘지 않아야 하고 총대장균군, 대장균 및 분원성 대장균군은 100 mL에서 검출되지 않아야 하며, 여시니아균도 검출되지 않아야 한다. 이를 기준으로 보았을 때 모든 한식당의 조리수와 음용수의 일반세균이 기준치를 초과하였고, 2개 업소의 조리수에서 대장균수가 기준치를 훨씬 초과하므로 이에 대한 시정조치가 필요한 것으로 나타났다. 특히 끓여서 식힌 보리차를 제공하는 업소의 음용수에서 많은 균수가 검출되었다.

한식당 칼에서 일반세균은  $< 5 \sim 1.9 \times 10^4$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $< 5 \sim 2.8 \times 10^2$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 도마의 일반세균은  $< 5 \sim 1.5 \times 10^5$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $< 5 \sim 1.4 \times 10^4$  CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났으며, 행주의 일반세균은  $1.2 \times 10^3 \sim 8.6 \times 10^7$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $7.0 \times 10^1 \sim 6.4 \times 10^6$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 집계의 일반세균은  $< 5 \sim 1.5 \times 10^5$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $< 5 \sim 3.2 \times 10^3$  CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타났다. 바구니의 일반세균은  $1.0 \times 10^5$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은 음성이었다. 모든 조리기구에서 대장균 및 살모넬라를 포함한 식중독균은 검출되지 않았다. 기구 설비 및 용기에 대한 미생물 수준을 평가하는데 있어서 Harrigan과 McCance(22)는 표준평판균수 100 cm<sup>2</sup>당 500미만은 만족할 만한 수준이고 500~2,500는 시정을 필요로 하며 2,500이상 일 때는 즉각적인 조치를 강구해야 한다고 하였으며, 대장균군은 100 cm<sup>2</sup> 당 10이하여야 하며 전혀 분리되지 않아야 양호하다고 하였다. 이를 기준으로 보았을 때, 모든 업소에서 대부분의 조리기구가 일반세균 및 대장균군의 기준치를 초과하였으며 즉각적인 조치를 취해야 할 상태였다. 탕류 음식점업소에 관한 연구(13)에서도 칼은 일반세균  $2.6 \times 10 \sim 3.3 \times 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $0 \sim 1.7 \times 10^3$  CFU/cm<sup>2</sup>로 높은 수치를 보였으며, 도마의 일반세균은  $4.4 \times 10 \sim 4.7 \times 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup>, 행주의 일반세균  $7.0 \times 10 \sim 8.0 \times 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup>, 용기의 일반세균은  $1.4 \times 10 \sim 4.5 \times 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup>로 위생

상태가 불량한 것으로 나타났다. 또한 일품요리 음식점에 관한 연구(14)에서도 칼의 일반세균수는  $3.5 \times 10 \sim 2.5 \times 10^4$  CFU/cm<sup>2</sup>였고 도마의 일반세균수는  $1.1 \sim 4.7 \times 10^2$  CFU/cm<sup>2</sup>로 나타나 위생상태가 불량하여 본 연구결과와 유사하였다.

조리종사자 손에서의 일반세균수는  $2.9 \times 10^4 \sim 1.2 \times 10^6$  CFU/hand로, 대장균군은  $6.0 \times 10^1 \sim 3.5 \times 10^5$  CFU/hand로 나타났고, 황색포도상구균은  $ND \sim 1.3 \times 10^3$  CFU/hand로 검출되었으며, 그의 식중독 균은 검출되지 않았다. 이로써 조리종사자 손에 의한 음식의 오염 위험이 매우 높음을 알 수 있으며, 좀 더 철저한 손세척이 이루어져야 함은 물론 1회용 비닐장갑 및 집게 등의 사용이 습관화되도록 해야 하겠다. Kye 등(13,14)의 한식당에 관한 연구에서도 조리종사자 손에서 총균수가 10<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> 이상, 대장균군수 10<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup> 이상으로 나타나 시정조치가 필요하였다.

#### 양식당의 조리기구 및 작업환경 오염도

양식당의 조리기구 및 작업환경에 대한 결과는 Table 2와 같다. 조리수는 수도물을 그대로 사용하였고, 음용수는 정수기를 통해 생수를 받아 냉장보관 후 제공하였다. 조사한 전체 양식당 조리수의 미생물 수치가 기준치(20,21)에 적합하여 양호한 것으로 나타났으나, 음용수 1 mL에 일반세균이  $3.0 \times 10^1 \sim 5.0 \times 10^3$  CFU, 대장균군은  $< 5 \sim 3.0 \times 10^2$  CFU로, 일부 업소의 음용수에서 대장균군이 기준치(20,21) 이상으로 나타났다.

양식당 칼에서의 일반세균은  $< 5 \sim 1.2 \times 10^6$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $< 5 \sim 3.0 \times 10^2$  CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났으며, 도마의 일반세균은  $2.1 \times 10^2 \sim 1.7 \times 10^5$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $< 5 \sim 5.0 \times 10^2$  CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났다. 행주의 일반세균은  $< 5 \sim 1.5 \times 10^3$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은  $< 5 \sim 6.0 \times 10^2$  CFU/100 cm<sup>2</sup>, 집계의 일반세균은  $< 5 \sim 7.8 \times 10^5$  CFU/100 cm<sup>2</sup>로,

**Table 2. Microbial quality assessment of water, hand and utensils in Western restaurants**

	Sample	Total plate count	Coliforms	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>L.monocyto genes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i> O157 : H7	<i>V. para-hemolyticus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>Y. enterocolitica</i> (CFU/250 mL)
Water (CFU/ml)	cooking water	< 5~2.0×10 <sup>2</sup>	< 5	< 5	ND	ND	-	-	-	-	ND
	drinking water	3.0×10 <sup>1</sup> ~5.0×10 <sup>3</sup>	< 5~3.0×10 <sup>2</sup>	< 5	ND	ND	-	-	-	-	ND
Hands of food workers (CFU/hand)		1.0×10 <sup>2</sup> ~2.5×10 <sup>5</sup>	< 5~5.0×10 <sup>1</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	knife	< 5~1.2×10 <sup>6</sup>	< 5~3.0×10 <sup>2</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Utensils (CFU/100 cm <sup>2</sup> )	cutting board	2.1×10 <sup>2</sup> ~1.7×10 <sup>5</sup>	< 5~5.0×10 <sup>2</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	tong	< 5~7.8×10 <sup>5</sup>	< 5~3.0×10 <sup>3</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	basket	2.0×10 <sup>5</sup>	1.5×10 <sup>5</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Wiping cloths (CFU/100 cm <sup>2</sup> )		< 5~1.5×10 <sup>3</sup>	< 5~6.0×10 <sup>2</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-

ND : Not detected, - : not tested

대장균군은 <5~3.0×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타났다. 바구니의 일반세균은 2.0×10<sup>5</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군 1.5×10<sup>5</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났다. 모든 조리기구에서 대장균 및 *Salmonella* spp. 등의 식중독 균은 검출되지 않았다. 모든 업소의 대부분의 조리기구가 일반세균 및 대장균군의 기준치(22)를 초과하여 조리기구의 오염도가 심각하였으며 즉각적인 조치를 취해야 할 경우가 대부분이었다. 피자레스토랑(16)에서의 피자커팅나이프의 총균수 6.2×10<sup>2</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군수 4.5×10<sup>1</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났으며, 서빙볼의 총균수 3.8×10<sup>7</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군수 5.2×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 모두 기준치를 초과하였으며 오염정도가 심각한 것으로 나타났는데 이와 유사한 결과였다.

조리종사자 손에서의 일반세균수는 1.0×10<sup>2</sup>~2.5×10<sup>5</sup> CFU/hand, 대장균군수는 <5~5.0×10<sup>1</sup> CFU/hand로, *S. aureus*, 대장균군, *Salmonella* spp. 등의 식중독 균은 검출되지 않았다. 피자레스토랑에 대한 연구(15,16)에서도 조리종사자의 손의 총균수가 3.1×10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군 음

성, *S. aureus* 4.2×10<sup>6</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타나 조리종사자의 손에 의한 오염을 우려하였다.

**일식당의 조리기구 및 작업환경 오염도**

일식당의 조리기구 및 작업환경에 대한 결과는 Table 3과 같다. 조리수는 수도물을 그대로 사용하였고, 음용수는 정수기를 통한 생수를 받아 냉장보관 후 제공하였다. 조사한 전체 일식당의 조리수의 미생물 수치가 기준치(20,21)에 적합하여 양호한 것으로 나타났으나, 음용수 1 mL에는 일반세균이 2.5×10<sup>1</sup>~5.6×10<sup>2</sup> CFU, 대장균군은 <5~7.0×10<sup>1</sup> CFU로 나타나 일부 업소의 음용수에 대한 시정조치가 필요하였다.

일식당 칼에서의 일반세균은 <5~5.5×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup> 나타났고 대장균군은 <5~1.8×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타났으며, 도마의 일반세균은 <5~2.0×10<sup>7</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은 <5~5.0×10<sup>6</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타났다. 행주의 일반세균은 3.0×10<sup>1</sup>~7.0×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은

**Table 3. Microbial quality assessment of water, hand and utensils in Japanese restaurants**

	Sample	Total plate count	Coliforms	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>L.monocyto genes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i> O157 : H7	<i>V. para-hemolyticus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>Y. enterocolitica</i> (CFU/250 mL)
Water (CFU/ml)	cooking water	< 5~1.5×10 <sup>3</sup>	< 5	< 5	ND	ND	-	-	-	-	ND
	drinking water	2.5×10 <sup>1</sup> ~5.6×10 <sup>2</sup>	< 5~7.0×10 <sup>1</sup>	< 5	ND	ND	-	-	-	-	ND
Hands of food workers (CFU/hand)		2.0×10 <sup>2</sup> ~2.4×10 <sup>5</sup>	< 5~2.2×10 <sup>4</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	knife	< 5~5.5×10 <sup>3</sup>	< 5~1.8×10 <sup>3</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Utensils (CFU/100 cm <sup>2</sup> )	cutting board	<5~2.0×10 <sup>7</sup>	< 5~5.0×10 <sup>6</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
	basket	6.5×10 <sup>5</sup> ~1.5×10 <sup>7</sup>	1.5×10 <sup>5</sup> ~1.0×10 <sup>7</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Wiping cloths (CFU/cm <sup>2</sup> )		3.0×10 <sup>1</sup> ~7.0×10 <sup>3</sup>	< 5~2.5×10 <sup>3</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-

ND : Not detected, - : not tested

<5~2.5×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타났으며, 바구니의 일반세균은 6.5×10<sup>5</sup>~1.5×10<sup>7</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은 1.5×10<sup>5</sup>~1.0×10<sup>7</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났다. 모든 조리기구에서 대장균 및 *Salmonella* spp. 등의 식중독균은 검출되지 않았으나 대부분의 조리구구가 일반세균 및 대장균군의 기준치(22)를 초과하였으며 즉각적인 조치를 취해야 할 상태였다. Kim 등(17)의 일본식당에 관한 연구에서도 칼의 총균수가 2.2×10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 도마의 총균수는 2.0×10<sup>6</sup>~3.3×10<sup>5</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군수 4.06×10<sup>1</sup>~1.6×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 오염정도가 심각한 것으로 나타났다.

조리종사자 손에서 식중독균은 검출되지 않았으나 일반세균수가 2.0×10<sup>2</sup>~2.4×10<sup>5</sup> CFU/hand, 대장균군수가 <5~2.2×10<sup>4</sup> CFU/hand로 나타나 손에 의한 음식의 식중독 발생 위험도가 높은 것으로 나타났다. Kim 등(17)의 일식당에 관한 연구에서 조리종사자 손의 총균수가 5.0×10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군수 1.0×10<sup>1</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 즉각적인 시정조치 필요한 것으로 나타났다. 특히 일식당에서는 회나 회초밥 등 가열조리하지 않고 맨손을 이용하는 작업이 많기 때문에 손의 위생이 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 철저한 손 위생 실천이 요구되었다. 손에 의한 음식의 교차오염을 줄이기 위해 온수를 이용한 표준 세척 방법(23)으로 손 세척을 자주하는 것이 필요하겠다.

#### 중식당의 조리기구 및 작업환경 오염도

중식당의 조리기구 및 작업환경에 대한 결과는 Table 4와 같다. 조리수는 수도물을 그대로 사용하였고, 음용수는 끓인 차를 이용하였다. 조사한 전체 중식당의 조리수와 음용수의 미생물 수치는 기준치(21,22)에 적합하여 양호한 것으로 나타났다.

중식당 칼에서의 일반세균은 5.6×10<sup>2</sup>~7.0×10<sup>5</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은 <5~6.0×10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났으며, 대장균이 1.0×10<sup>1</sup>~1.0×10<sup>2</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup> 검출되었다. 도마

의 일반세균은 <5~2.0×10<sup>6</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은 <5~2.5×10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타났으며, 대장균이 4.0×10<sup>1</sup>~1.0×10<sup>2</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup> 검출되어 칼 및 도마의 위생상태가 매우 불량한 것으로 나타났다. 행주의 일반세균은 9.0×10<sup>1</sup>~3.0×10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>, 대장균군은 <5~2.4×10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>로 나타나 위생상태가 불량한 것으로 나타났다. 국자의 일반세균은 <5~2.0×10<sup>2</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>이었으며 대장균군 및 대장균, 살모넬라를 포함한 식중독 균은 검출되지 않아 양호한 것으로 나타났다. 이는 중식당을 대상으로 Kwak과 Park (18)의 연구에서 칼, 도마 등의 기구의 일반세균이 10<sup>3</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>이상, 대장균군이 10<sup>2</sup>~10<sup>4</sup> CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 나타나 모두 즉각적인 시정조치가 요구된 결과와 비슷하였다. 조리종사자 손에서 일반세균수는 3.0×10<sup>2</sup>~1.4×10<sup>7</sup> CFU/hand, 대장균군수는 <5~9.3×10<sup>6</sup> CFU/hand이었으며, 식중독 균은 검출되지 않았다.

#### 공중낙하균의 오염도

각 식당별 작업대, 주방, 냉장고안, 홀에서의 공중낙하균에 대한 결과는 Table 5와 같다. 한식당 작업대에서의 일반세균은 13~22 CFU/plate/10 min, 진균은 2~8 CFU/plate/10 min이었으며, 주방에서의 일반세균은 12~25 CFU/plate/10 min, 진균은 6~15 CFU/plate/10 min이었다.

양식당 작업대에서의 일반세균은 5~25 CFU/plate/10 min, 진균은 ND~9 CFU/plate/10 min이었으며, 주방에서의 일반세균은 1~10 CFU/plate/10 min, 진균은 ND~4 CFU/plate/10 min이었다. 냉장고에서의 일반세균은 1~30 CFU/plate/10 min, 진균은 ND~4 CFU/plate/10 min, 홀에서의 일반세균은 3~35 CFU/plate/10 min, 진균은 ND~1 CFU/plate/10 min, *S. aureus*은 모두 검출되지 않았다.

일식당 작업대에서의 일반세균은 6~14 CFU/plate/10

Table 4. Microbial quality assessment of water, hand and utensils in Chinese restaurants

Sample	Total plate count	Coliforms	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>L.monocytogenes</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i> O157 : H7	<i>V. para-hemolyticus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>Y. enterocolitica</i> (CFU/250 mL)
Water (CFU/ml)	cooking water	< 5~1.3×10 <sup>2</sup>	< 5	< 5	ND	ND	-	-	-	ND
	drinking water	< 5~1.2×10 <sup>2</sup>	< 5	< 5	ND	ND	-	-	-	ND
Hands of food workers (CFU/hand)	3.0×10 <sup>2</sup> ~1.4×10 <sup>7</sup>	< 5~9.3×10 <sup>6</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
Utensils (CFU/100 cm <sup>2</sup> )	knife	5.6×10 <sup>2</sup> ~7.0×10 <sup>5</sup>	< 5~6.0×10 <sup>4</sup>	1.0×10 <sup>1</sup> ~1.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	-
	cutting board	<5~2.0×10 <sup>6</sup>	< 5~2.5×10 <sup>4</sup>	4.0×10 <sup>1</sup> ~1.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	-
	scoop	< 5~2.0×10 <sup>2</sup>	< 5	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	-
Wiping cloths (CFU/cm <sup>2</sup> )	9.0×10 <sup>1</sup> ~3.0×10 <sup>4</sup>	< 5~2.4×10 <sup>3</sup>	< 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-

ND : Not detected. - : not tested

Table 5. Distribution of microbes around working area in restaurants

Restaurant type	Sample	Total plate count (CFU/plate/10 min)	<i>S. aureus</i> (CFU/plate/10 min)	fungi (CFU/plate/10 min)
Korean	around working board	13 ~ 22	ND	2 ~ 8
	in the kitchen	12 ~ 25	ND	6 ~ 15
	inside the refrigerator	2 ~ 11	ND	ND ~ 2
	in the hall	2 ~ 6	ND	ND ~ 1
Western	around working board	5 ~ 25	ND	ND ~ 9
	in the kitchen	1 ~ 10	ND	ND ~ 4
	inside the refrigerator	1 ~ 30	ND	ND ~ 4
	in the hall	3 ~ 35	ND	ND ~ 1
Japanese	around working board	6 ~ 14	ND	4 ~ 5
	in the kitchen	6 ~ 19	ND	5 ~ 7
	inside the refrigerator	3 ~ 22	ND	ND ~ 4
	in the hall	ND ~ 1	ND	1
Chinese	around working board	7 ~ 42	ND	1 ~ 11
	in the kitchen	9 ~ 52	ND	8 ~ 19
	inside the refrigerator	1 ~ 13	ND	4 ~ 7
	in the hall	3 ~ 7	ND	1 ~ 3

ND : Not detected

min, 진균은 4~5 CFU/plate/10 min이었으며, 주방에서의 일반세균은 6~19 CFU/plate/10 min, 진균은 5~7 CFU/plate/10 min이었다. 냉장고에서의 일반세균은 3~22 CFU/plate/10 min, 진균은 ND~4 CFU/plate/10min, *S. aureus*은 모두 검출되지 않았다.

중식당 작업대에서의 일반세균은 7~42 CFU/plate/10 min, 진균은 1~11 CFU/plate/10 min이었으며, 주방에서의 일반세균은 9~52 CFU/plate/10 min, 진균은 8~19 CFU/plate/10 min이었다. 일본후생성의 작업구역별 공중부유균 설정기준(24)은 비오염구역 공기 중의 일반세균, 진균류는 30분간 방치 후 10 CFU이어야 한다고 하였다. 이를 기준으로 보았을 때, 모든 유형의 식당에서의 공중낙하균이 많은 것으로 조사되어 작업환경에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 특히 작업대 및 주방에서의 오염이 심각하여 공중부유물에 의한 음식의 오염위험도가 높음을 알 수 있다. 일부 업소에서는 냉장고 안에서의 오염도가 높은 것으로 나타나 식재료의 구분 보관 및 뚜껑 있는 용기사용이 필요하였다. 이는 산업체 급식소나 HACCP 적용 단체급식소를 대상으로 한 선행연구(12,19)에서의 조리대, 조리준비대, 냉장고, 홀의 일반세균 및 진균에 대한 공중낙하균 7 CFU/plate/10 min, 6 CFU/plate/10 min 보다 상당히 높았다. 종사자의 몸은 가장 중요한 공중부유 미생물의 공급원으로써 몸이 청결하지 않을 때, 말할 때, 숨 쉴 때, 기침이나 재채기 할 때 많이 떨어져 나오며, 깨끗지 못한 의복과 활발한 신체활동은 그 수를 증가시킨다(25). 단체급식소와 달리 식품접객업소에서는 조리종사자가 위생복을 착용하지 않는 경우가 많아 이로 인한 공중부유물의 오염도가 높을 수 있다. 따라서 안전한 급식을 위해 세탁된 위생복, 위생모, 마스크 등의 착용이 필요하다.

## 요 약

대구지역 대형식품접객업소 한식, 양식, 일식, 중식 각 3곳씩 12개 업소를 대상으로 조리기기 및 용기(칼, 도마, 행주, 집게, 바구니 등), 조리종사자 손 및 조리 작업환경에 대한 미생물학적 위해를 분석하였다. 일부 한식당 조리수와 음용수의 일반세균 및 대장균수가  $10^5$  CFU/mL,  $10^2 \sim 10^3$  CFU/mL 범위로 검출되어 기준치에 부적합하였다. 특히 끓여서 식힌 보리차를 제공할 경우 음용수에 대한 미생물적 수치가 높은 것으로 나타났으며, 일부 양식당과 일식당의 음용수도 기준치에 부적합하였다. 모든 유형의 업소에서 대부분의 조리기구의 일반세균 및 대장균수가 기준치인  $2.5 \times 10^3$  CFU/100 cm<sup>2</sup>,  $1.0 \times 10^1$  CFU/100 cm<sup>2</sup>를 초과하여 위생상태가 매우 불량한 것으로 나타났다. 특히 일부 중식당의 칼, 도마에서 *E. coli*가  $10^1 \sim 10^2$  CFU/100 cm<sup>2</sup>으로 검출되어 이에 대한 시정조치가 필요하였다. 대부분 업소에서 맨손으로 작업하였으며 조리종사자의 손의 일반세균 수 범위는  $10^2 \sim 10^7$ /hand, 대장균의 범위는  $0 \sim 10^6$ /hand로 그 수치가 높아 손에 의한 음식물의 오염 위험도가 높은 것으로 나타났다. 또한 일부 한식당 조리종사자 손에서 황색포도상구균이  $1.3 \times 10^3$ /hand로 검출되어 조리종사자의 손의 위생상태가 불량한 것으로 조사되었다. 작업대와 주방에서의 일반세균 및 진균의 공중낙하균이 최고 52 CFU/plate/10 min, 19 CFU/plate/10 min로 검출되어 작업환경 오염도가 높았으며 일부 업소에서는 냉장고 내의 공중부유물 오염도 또한 높은 것으로 나타나 식품접객업소의 작업환경에 대한 전반적인 개선이 요구되었다.

## 감사의 글

2005년도 대구지방식품의약품안전청 용역 연구개발 사업 연구비 지원에 의하여 이루어진 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- 김기욱 (1993) 한국식품산업의 프랜차이즈 전략. 국제 경영대학원 석사논문, 중앙대학교
- 한국음식업중앙회 (1993) 한국의식산업연보
- 김기영, 영진철, 조우제 (2003) 외식산업관리론. 현학사 p.106
- 식품의약품안전청 (2006) 집단식중독 발생현황
- Bahk, G.J. and Roh, W.S. (1998) Estimates of cases and social economic costs of foodborne Salmonellosis in Korea. *J. Fd. Hyg. Safety*, 13, 299-304
- 식품의약품안전청 (2001) 식품원인질병의 사회적, 경제적 손실비용의 측정모델개발과 식중독 사로에 의한 손실평가. 용역연구개발사업 `보고서
- Kim, J.G. (1997) Analysis of problems of food service establishments contributing to food poisoning outbreaks discovered through the epidemiological studies of some outbreaks. *J. Fd. Hyg. Safety*, 12, 240-253
- 류경 (2004) 국내 급식·외식산업의 HACCP제도 적용 현황. *산업보건*, 19, 35-38
- 식품의약품안전청 (2005) HACCP 적용업소 현황
- Park, H.K., Kim, K.L., Shin, H.W., Kye, S.H. and Yoo, W.C. (2000) Evaluation of microbiological hazards of cooking utensils and environment of mass catering establishments. *J. Fd. Hyg. Safety*, 15, 315-323
- Jeong, D.K. and Lyu, E.S. (2002) The microbiological evaluation of environments and facilities at food service operations in elementary school. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 31, 216-220
- Chun, H.J., Park, J.E., Lee, Y.K. and Kim, E.S. (1998) The microbiological assessment of plastic container and kitchen utensils used in employee feeding foodservice operation in Seoul. *J. Soc. Food. Sci.*, 14, 21-24
- Kye, S.H. and Moon, H.K. (1995) Hazard analysis and critical control point of Korean soups prepared at Korean restaurants: hazard analysis of Tang (Galbitang, Sullungtang, Jangkuk). *Korean J. Dietary Culture*, 10, 35-44
- Kye, S.H. (1995) Hazard analysis and critical control points of one-dish meal prepared at Korean restaurants: *Naeng-myeun* (cold noodles) and *Pi-bim bab* (mixed rice). *Korean J. Dietary Culture*, 10, 167-174
- Lee, B.K., Kim, I.H., Huh, K.S. and Cho, K.D. (2003) Application of HACCP system on establishing hygienic standards in Pizza specialty restaurant-focused on salad items-. *J. Korean Home Economics Assoc.*, 41, 101-116
- Lee, B.K., Huh, K.S. and Kim, I.H. (2004) Establishment of hygienic standards for pizza restaurant based on HACCP concept-focused on Pizza production. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36, 174-182
- Kim, H.K., Lee, B.H., Kim, I.H. and Cho, K.D. (2003) HACCP model for quality control of Sushi production in the fine Japanese restaurants in Korea. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 13, 25-38
- Kwak, T.K. and Park, K.H. (1986) A study for the improvement of the sanitary condition as well as the quality of foods served in various types of restaurants in Seoul city area. *Kor. J. Food Hygiene*, 1, 121-131
- Bae, H.J. and Chun, H.J. (2003) Microbiological hazard analysis of cooking utensils and working areas of foodservice establishments and hygienic improvement by implementing HACCP system. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 19, 231-240
- 한국식품공업협회 (2001) 식품공전
- 환경부령 179호 (2005) 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙
- Harrigan, W.F. and McCance, M.E. (1976) *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. Academic Press Inc. N.Y.
- Kwak, T.K., Chang, H.J., Ryu, K. and Kim, S.H. (1998) Effectiveness of 70% alcohol solution and hand washing methods on removing transient skin bacteria in foodservice operation. *J. Korean Diet. Assoc.*, 4, 235-244
- 失野俊正(坪城元年). 桐榮良三: 食品system論, 2月, 135-147
- Kang Y.J. (1990) Characteristics and measurement of biological aerosols as a food contaminants. *Korean Dairy Technol.*, 8, 7-14

(접수 2005년 12월 15일, 채택 2006년 3월 24일)