

給食施設における HACCP に基づいた衛生管理 —重要管理点設定のための基礎研究—

森井 沙衣子, 坂本 薫
人間環境部門

Hygiene management based on HACCP at the food service facilities —Basic research for deciding on Critical Control Point—

Saeko MORII, Kaoru SAKAMOTO

School of Human Science and Environment,
University of Hyogo
1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, 670-0092 Japan

Abstract: The aim of this study was to identify Critical Control Point in food service facilities through various cooking process based on HACCP to assess results of sanitary survey checked by students majoring in registered dietitian. (1) Raw fish and meat were heavily polluted in both polluted and non-polluted area. Total viable bacteria count measured on eggplant, lettuce and other vegetables, except for Japanese spinach, decreased after washing in running water three times, but viable counts of *E.Coli* and/or *Coli* group decreased after washing three times. (2) Several kinds of food poisoning bacteria were detected on kitchen knives and cutting boards in non-polluted area. It was revealed that sterilization was insufficient. In non-polluted area, bacteria was not detected in steam convection ovens, but *staphylococcus aureus* was detected in blast chiller after washing. (3) It became clear that the cooking person who served the dish did not wash hands enough, and *staphylococcus aureus* was detected on hands of the cooking person in charge. Therefore, it is necessary to impress the cooking person with the importance of hand-wash. A cooking person should do sanitary hand-wash habitually.

As a result, it is recognized that not only heating of the food but also washing of food, cookware and hand is of great importance in performing hygiene management at food service facilities.

Keywords: hygiene management, food service facilities, HACCP, sanitary survey

1. はじめに

食中毒は、夏期のみだけでなく一年中発生しており、平成 25 年度だけでも全国で 931 件、患者数は 2 万人を超えており¹⁾、すでに今年の食中毒件数は 1 月から 8 月 11 日までの間に主に飲食店や仕出し屋などで、427 件報告されている²⁾。特に大量調理施設における食中毒の発生は多人数への健康危害を及ぼす重大な問題である。「管理栄養士養成課程におけるモデルコアカリキュラム」³⁾で提案されている給食経営管理教育には、「特定給食施設における衛生管理」が必須項目として挙げられており、

管理栄養士養成においても衛生管理に関する実習内容が重要であることが推察される。

平成 24 年に本学管理栄養士養成課程の学生 38 名に大量調理施設における衛生管理の重要性の認識を調査する目的で、大量調理衛生管理マニュアルに基づいたアンケート調査を給食経営管理関連講義および実習を受講する前後で行った。その結果、次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いた生食食品の殺菌、汚染作業区域から他区域への移動時の手指の洗浄・消毒、汚染作業区域での下処理、作業区域の明確な区別化、施設のドライシステム化の有効

性について、実習前と比較して実習後で重要性の認識が有意に高まった⁴⁾。この調査により、衛生管理に関する各項目の重要度の認識に違いがあり、特に日常的に行うことが少ない衛生管理項目は講義や実習を行うことによって学生の重要性の意識を向上させることが可能であることが明確になった。

大量調理を実施する場合、加熱時の食品の中心温度や保管時の適切な温度管理などが食中毒を防ぐために重要な管理点であるが、食材や器具、機器の洗浄もまた衛生的に調理を行う上で注意すべきポイントである。厚生労働省は集団給食施設などの大量調理施設における食中毒予防のため「大量調理施設衛生管理マニュアル」⁵⁾を出し、それをもとに、文部科学省は「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part I」⁶⁾、「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part II」⁷⁾、「学校給食調理場における手洗いマニュアル」⁸⁾「調理場における衛生管理&調理技術マニュアル」⁹⁾を食材や器具、機器、および手指の洗浄方法を示している。本研究では、これらの衛生管理に関するマニュアルを学習した管理栄養士養成課程の学生が実施する給食管理実習で食品、調理器具・調理機器、手指を中心に細菌・衛生検査を行い、HACCP の概念に基づいた衛生管理を基本とした上で行う調理操作、調理工程における危害分析を行い、種々の献立における衛生管理のための重要管理点を定めることを目的とした。

2. 方法

2. 1 給食管理実習の概要

平成 25 年の 6 月から 8 月までに実施した大量調理施設を使用した給食管理実習中の衛生検査結果の分析とその評価を行った。給食管理実習は兵庫県立大学環境人間学部食環境栄養課程の 3 年次に開講される実習であり、一連の作業を行いながら大量調理の流れおよびマネジメント方法を学ぶ実習である。平成 25 年度は 8 回実施し、実習 1 回に約 120 食の給食を提供した。毎回 5 名程度の学生が中心となって献立作成から発注、調理、提供、提供献立の原価計算、給食日報作成等を行った。

衛生管理に関しては調理される食品、使用される調理器具・調理機器、また調理を行うヒトの手指を中心にフードスタンプを用いたスタンプ培養法と ATP ふき取り検査法による細菌・衛生検査を行い、その結果の評価報告を総括し、実習内で発表を行っている。

細菌・衛生検査は「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part 2」⁷⁾に記載されている『洗浄・消毒の方法 3』⁷⁾に準じた。

2. 2 スタンプ培養方法と評価法

スタンプ培養法は、表面付着微生物測定法のひとつであり、フードスタンプ「ニッスイ」(日水製薬(株))は検査対象物に培地面を押しつけることで、対象菌別に菌培養が可能であり、特定の技術を必要とせずに簡易に主な食中毒菌検査を行うことができる方法として有用であるとされている。フードスタンプは生菌数の測定のための標準寒天培地、および大腸菌・大腸菌群の XM-G 寒天培地、黄色ブドウ球菌の X-SA 寒天培地、サルモネラ菌の有無を調べる MLCB 寒天培地の 4 種類を用いて、細菌検査を行った。検査後は 37°C で 24 ± 2 時間培養を行った。

培養後、標準寒天培地に発育した一般生菌数(Bac)は Ten Cate, L¹⁰⁾の評価法(表 1)に準じて評価した。大腸菌・大腸菌群(E)、黄色ブドウ球菌(Sta)、サルモネラ菌(Sal)は、検出コロニー数が 0 のものを陰性(-)、1 つ以上のコロニーが検出された場合を陽性(+)と判定した。XM-G 寒天培地は青色のコロニーが大腸菌、赤色のコロニーは大腸菌群と判定した。X-SA 寒天培地は、コロニーの判別がやや難しく、青(水)色のコロニーを形成した培地は黄色ブドウ球菌が陽性、扁平状で光沢のないコロニーは黄色ブドウ球菌ではなく陰性と判定した。MLCB 寒天培地のサルモネラ菌は黒色のコロニーを形成したものを陽性とした。

表 1 スタンプ培養法による一般生菌数の評価法

判定基準	コロニー数
ごくわずかに汚染	<10
軽度に汚染	10~29
中等度に汚染	30~99
重度に汚染	>100

Ten Cate, L¹⁰⁾ の評価法から引用

2. 3 ATP・AMP ふき取り検査方法と評価法

ATP・AMP ふき取り検査はルミテスター PD-20(キッコーマン(株))およびルシパック Pen(キッコーマン(株))を用いた。検査対象物に圧力を一定に保ちながらふき取りを行い、測定された検査値を実測値として示した。ふき取り検査は清浄度の検査であるため、調理中の工程は測定せず、洗浄前と洗浄後で評価を行った。

また清浄度の判定は対象物によって異なるが、本実験では「ルミテスター PD-10 活用マニュアル」¹¹⁾に添った RLU 別の清浄度ランクを基準に判定を行った(表 2)。

2. 4 検査対象

原材料および調理操作上で検査を行った食品は、鶏肉

(冷凍), さわら(冷凍), レタス, なす, 小松菜の5種類とした。

調理器具・調理機器は汚染区域で、ピーラー、スライサー、野菜用包丁、野菜用まな板、ボウルとし、非汚染区域ではスチームコンベクションオーブン、プラストチラーの検査を行った。

ヒトについては調理作業ごとの4名の調理従事者(A~D)の手指について検査を行った。調理従事者は、作業を変えたり、汚染区域から非汚染区域に移動したりする都度、手洗いをを行うが、本調査においては、非汚染区域への入室直後の検査は行わなかった。また、非汚染区域で盛り付け作業時等、直接食品を手で触れる場合には使い捨て手袋を使用し、衛生検査は使い捨て手袋内の手指について測定した。

表2 ATP ふき取り検査による実測値(RLU)の清浄度ランク基準

清浄度ランク	実測値(RLU)
きれい	I
	<200
	II
	201~500
	III
	501~1000
	IV
	1001~2500
	V
	2501~5000
	VI
	5001~10000
	VII
	10001~25000
	VIII
	25001~50000
汚い	IX
	>50000

「ルミテスターPD-10 活用マニュアル」¹⁾から引用

3. 結果と考察

3.1 大量調理工程中の食品

食品の細菌検査の結果を表3(写真1)に示した。

鶏肉は汚染区域である下処理室で切碎操作および非汚染区域である主調理室での味付けまでの生肉状態では、一般生菌数では重度の汚染が確認され、大腸菌・大腸菌群、黄色ブドウ球菌、サルモネラ菌では陽性となったが、加熱調理操作を行った後の盛り付け段階ではすべての細菌は検出されなかった。さわらも同様に、下処理室での調理工程においては一般生菌数では重度の汚染が確認され、大腸菌・大腸菌群、黄色ブドウ球菌では陽性となったが、主調理室での片栗粉をまぶした後では細菌は検出されなかった。が、これは、魚にまぶされている片栗粉の上部からフードスタンプを押し付けたために正しく検査できず、細菌が検出されなかったのではないかと考え

られたが、揚げた後、盛り付け時にも検出されず、加熱によって菌が検出されなくなったと考えられた。

加熱調理までに食材から菌が検出されることは避けられないことであるので、汚染区域においても細菌数はできるだけ増やさず、拡散させないようにする必要があると考えられる。そのためには、保管場所、保存状態や冷凍肉、冷凍魚のドリップの処理などに注意する必要がある。汚染度の高い動物性食品を清潔区域に運び、味付けや、衣づけなどを行う場合には、出来上がり品や生で食べるものを扱う場所から離れた場所で調理作業を行う、または汚染区域で調味し、加熱のみを非汚染区域で行う

表3 食品の細菌検査結果

対象	作業区域	調理工程	Bac	E	Sta	Sal	ATP (RLU)	ランク
鶏肉	汚染	袋から出した後	>200	+	+	+		
		包丁でカットした後	>200	+	+	+		測定なし
	非汚染	塩・コショウした後	>200	+	+	+		測定なし
		盛り付け後	0	-	-	-		
さわら	汚染	解凍後	>200	+	+	-		測定なし
		包丁でカット後	>200	+	+	-		測定なし
	非汚染	片栗粉をつけた後	10	-	-	-		
		揚げた後	0	-	-	-		測定なし
なす	汚染	洗浄前	>100	+	-	-	16931	IX
		1回洗浄後	>100	+	-	-	190	I
		3回洗浄後	59	-	-	-	719	III
		包丁でカット後	86	+	+	-		測定なし
	非汚染	揚げた後	0	-	-	-		測定なし
		盛り付け時	1	-	-	-		
レタス	汚染	洗浄前	>100	+	-	-	31290	VII
		1回洗浄後	>100	-	-	-	1187	IV
		3回洗浄後	30	-	-	-	861	III
		消毒・洗浄後	>100	+	+	-	1589	IV
	非汚染	手でちぎった後	2	+	-	-		
		ドレッシングで和えた後	15	-	-	-		測定なし
小松菜	汚染	盛り付け後	6	+	-	-		
		洗浄前	>200	+	-	+	6053	VI
		1回洗浄後	>200	+	-	-	802	III
		3回洗浄後	>200	+	-	+	5595	VI
	非汚染	茹でた後	54	-	-	-		
		和えた後	38	-	-	-		測定なし

Bac: 一般生菌数(コロニー数), E: 大腸菌・大腸菌群(陰性(-), 陽性(+)), Sta: 黄色ブドウ球菌(陰性(-), 陽性(+)), Sal: サルモネラ菌(陰性(-), 陽性(+)), ATP: ATP ふき取り検査(RLU)

など調理操作を行う区域の選択も管理すべき点であることが再確認された。

なす表面の生菌数は、洗浄前および 1 回洗浄後は重度の汚染が確認されたが、3 回洗浄後においては中等度の汚染まで減少し、大腸菌・大腸菌群も陽性から陰性に転じ、ATP ふき取り検査でもきれいになった。なすは表面が滑らかであるため、流水洗浄のみであっても回数を重ねることで菌を除くことができると考えられた。これは、プチトマトのヘタをとって流水洗浄を行った場合、ヘタを取らずに流水洗浄したプチトマトよりも細菌数が減少したという報告と一致し⁸⁾、凹凸のない食品は 3 槽シンクでオーバーフローをしながら流水洗浄することが菌を減少させるのに効果的であることが示唆された。しかし、汚染区域での包丁カット後に陽性に転じた菌があり、洗浄後の汚染区域内での食品の取り扱いには注意を払う必要があると考えられた。

レタスについても 1 枚ずつ葉を剥がして 3 回流水で洗浄した場合、一般生菌数は同様に減少、大腸菌・大腸菌群も陽性から陰性に転じ、ATP ふき取り検査でも RLU が減少したが、洗浄後、次亜塩素酸ナトリウムにて消毒を行った後の大腸菌群、黄色ブドウ球菌の培地は陽性となった。

小松菜は泥や土、虫などが混入しやすい食材であり、洗浄方法についても注意が必要とされる。実習中の洗浄作業においても特に注意し、泥のついた根元を切り落とし、茎や葉の部分もこすり洗いをしながら 3 回流水洗浄⁹⁾を行ったが、洗浄前と比較して、生菌数にはほとんど変化が見られなかった。しかし、流水洗浄により大腸菌群は陽性ではあったもののコロニー数の減少が観察された。この結果より、小松菜やほうれん草などの野菜の汚染部分をしっかりと流水洗浄することによって食中毒を引き起こす細菌数を抑制できることがわかった。

これらの検査の結果、加熱前や汚染区域での作業中には一般性菌数も多く、菌も陽性であったが、適正な取り扱いにより加熱後および非汚染区域では衛生的な状態に転じたことがわかった。唯一、盛り付け後のレタスには少数の大腸菌群が検出されたが、病原性を持つ可能性のある大腸菌は検出されていない。非加熱で提供する野菜などの洗浄や消毒、調理工程上の衛生管理をさらに徹底する必要があることが細菌検査によって示唆された。

3. 大量調理工程中の調理器具・調理機器

調理器具・調理機器の細菌検査の結果を表 4(写真 2)に示した。

ピーラーについては、調理前は一般性菌数も少なく他の菌も陰性であったが、じゃがいもの皮むき後のピーラ

ーは重度に汚染され大腸菌が検出された。ピーラーの洗浄後では細菌による汚染は観察されなかった。スライサーについても同様に調理作業中には菌が検出されたが、調理前、洗浄後では一般生菌以外の菌は検出されなかった。

汚染区域の野菜用包丁からは調理作業前にも関わらず、大腸菌群と黄色ブドウ球菌、サルモネラ菌が検出されたが、洗浄後では菌が検出されなかった。ATP ふき取り検査では、調理前には 1682, 2451RLU と高値であったも

表 4 調理器具・調理機器の細菌検査結果

対象	作業区域	調理工程	Bac	E	Sta	Sal	ATP (RLU)	ランク
ピーラー	汚染	じゃがいも調理前	4	-	-	-	714	Ⅲ
		じゃがいも調理後	>100	+	-	-	測定なし	
		洗浄後	6	-	-	-	222	Ⅱ
スライサー	汚染	調理前	2	-	-	-	494	Ⅱ
		たまねぎ調理後	>100	+	+	-	測定なし	
		にんじん調理後	34	-	+	-	測定なし	
		かぼちゃ調理後	>100	+	+	-	測定なし	
包丁 1	汚染	一枚刃洗浄後	84	-	-	-	254	Ⅱ
		調理前	>100	+	+	-	1682	Ⅳ
		パプリカ調理後	0	-	-	-	測定なし	
包丁 2	汚染	洗浄後	3	-	-	-	612	Ⅲ
		調理前	>100	+	+	+	2451	Ⅳ
		にんじん調理後	>100	+	-	-	測定なし	
まな板 1	汚染	洗浄後	36	-	-	-	861	Ⅲ
		調理前	>100	+	+	-	2913	Ⅴ
		パプリカ調理後	9	+	-	-	320	Ⅱ
まな板 2	汚染	洗浄後	35	+	-	-	252	Ⅱ
		調理前	>100	+	-	-	2801	Ⅴ
		にんじん調理後	>200	+	+	-	測定なし	
ボウル	汚染	じゃがいも投入前 (バススルー)	1	-	-	-	289	Ⅱ
		じゃがいも移替後 (バススルー)	>100	-	-	-	測定なし	
コンベクションオーブン	非汚染	調理前	21	-	-	-	91	Ⅰ
		ハンバーグ調理後	0	-	-	-	測定なし	
		洗浄後	1	-	-	-	77	Ⅰ
プラスチックチャイ	非汚染	調理前	6	-	-	-	731	Ⅲ
		ブランマンジェ調理後	4	-	-	-	測定なし	
		洗浄後	58	-	+	-	88	Ⅰ

Bac: 一般生菌数(コロニー数), E: 大腸菌・大腸菌群(陰性(-), 陽性(+)), Sta: 黄色ブドウ球菌(陰性(-), 陽性(+)), Sal: サルモネラ菌(陰性(-), 陽性(+)), ATP: ATP ふき取り検査(RLU)

のが洗浄後は612, 861 RLUに減少した。

汚染区域の野菜用まな板についても同様に調理操作を行う前に菌が検出された。しかし、包丁の結果とは異なり、洗浄後のふき取り検査値は320, 252RLUと低値を示したものの、スタンプ培養法によって大腸菌群が検出された。

フードスタンプ検査の限界は、検査を行う対象物のどの部分をスタンプするかによって結果が異なることである。例えば、包丁の刃と柄の部分、まな板では包丁で刃がよく当たり傷ができてい部分とあまり刃が当たらない部分をスタンプすることで結果が異なり、対象物の全体的な衛生状態を表すわけではない。しかし、調理前後では同じ部分を検査しているため、前後比較はできる。このことから、包丁、まな板は前回使用後に十分な洗浄・消毒ができておらず、調理前に細菌が検出されたのではないかと考えられる。また、まな板は1枚を均一に綿棒によってふき取ったため、ふき取り検査値の実測値が低くなったものと考えられる。今後はまな板のように包丁の刃が当たる一部分に傷ができるものを検査対象とする場合、まな板の全面を均一にふき取るのではなく、傷のある部分をふき取ることで清浄度が正確に判定できると考えられた。

汚染区域で使用される包丁、まな板は洗浄後、紫外線式殺菌保管庫に保管している。紫外線は260~280nmの射光によって物体の表面を消毒する方法であり、照射によりDNAの損傷などを引き起こすために強力な消毒を行うことができる。しかし、効果は紫外線が直接照射された場所のみに有効であるため、紫外線が全面に当たるように間隔をあけて保管しなければならない⁶⁾¹²⁾。洗浄後に紫外線照射を行うことで衛生的であると多くの学生が考えていたと思われるが、保管庫内に包丁やまな板を詰め込みすぎることによって紫外線が十分に照射されず、消毒が行えていないことが明らかとなった。衛生的な調理器具の保管のためには、紫外線殺菌庫内の調理器具の配置方法を周知する必要がある。洗浄方法および洗浄後の「包丁・まな板消毒保管庫」での保管について、紫外線照射がなされるよう器具が重ならない保管等に注意するなどの改善が必要と考えられた。また紫外線殺菌庫だけでなく、加熱が可能な調理器具・調理機器は高温乾燥することで、汚染区域であってもより衛生的な器具の保管が可能となると推察できた。

また非汚染区域で使用するスチームコンベクションオープン庫内には細菌は検出されず、調理前、調理後の清浄度Ⅰであった。しかし、プラストチラー内部では調理前は清浄度がⅢであり、洗浄後には黄色ブドウ球菌が

検出された。この2種類の調理機器内部の検査結果の相違はそれぞれの洗浄方法が異なるからであると考えられ

表5 ヒトの手指の細菌検査結果

対象	作業区域	調理工程	Bac	E	Sta	Sal	ATP (RLU)	ランク	
A	—	手洗い前	87	—	—	—	4810	V	
		手洗い後	2	—	—	—	429	II	
	汚染	野菜裁断前	10	—	—	—	1341	IV	
		野菜裁断後	>100	+	—	—	26239	VII	
		肉裁断前	2	—	—	—	3492	V	
		肉裁断後	19	—	—	—	9707	VI	
		盛り付け前	1	—	—	—	790	III	
	非汚染	盛り付け後	6	—	—	—	28999	VII	
	B	—	手洗い前	20	—	—	—	1327	IV
			手洗い後	1	—	—	—	172	I
汚染		野菜裁断後	>200	—	—	—	85530	IX	
		スープ作成前	2	—	—	—	7280	VI	
非汚染		スープ作成後	2	—	—	—	174049	IX	
		盛り付け前	1	—	—	—	4006	V	
		盛り付け後	2	—	—	—	2727	V	
C		—	手洗い前	2	—	—	—	4289	V
			手洗い後	0	—	—	—	228	II
		汚染	検収後	50	—	—	—	142658	IX
	たまねぎ洗浄後		>100	—	+	—	35830	VII	
	ブロッコリー洗浄後		21	—	—	—	238	II	
	非汚染	非汚染区域入室後	1	—	—	—	358	II	
		(手洗い後) サラダ盛り付け前	0	—	—	—	735	III	
		サラダ盛り付け中	2	—	—	—	41754	VII	
		—	手洗い前	>100	—	—	—	2947	V
			手洗い後	>100	—	—	—	243	II
D	汚染	じゃがいも下処理後	>100	+	+	—	10113	VII	
		キノコ類下処理後	>100	+	+	—	21316	VI	
		ベーコンカット後	>100	—	+	—	738868	IX	
	非汚染	グラタンの具材を全て入れ終わった後	>100	—	—	—	44403	VII	
		完成後	>100	—	—	—	4948	V	

Bac: 一般生菌数(コロニー数), E: 大腸菌・大腸菌群(陰性(-), 陽性(+)), Sta: 黄色ブドウ球菌(陰性(-), 陽性(+)), Sal: サルモネラ菌(陰性(-), 陽性(+)), ATP: ATP ふき取り検査(RLU)

る。スチームコンベクションオーブンは、洗浄剤を庫内に振り入れ、設定プログラムを始動させることで庫内の洗浄、高温乾燥までを自動で行う洗浄方法である。しかし、ブラストチラーは冷凍、冷蔵を行う機器であるため、電源を切った後は溶けた氷結をふき取り、その後、洗浄し、清潔な布巾でふき取った後、アルコールを噴霧する清掃をヒトの手で行っている。洗浄がしっかりとされていない可能性や布巾が清潔でなかった可能性なども細菌検出の理由として考えられるが、このブラストチラーの結果はアルコールを噴霧する前の細菌検査の結果であるため、アルコール噴霧後には衛生的な状態が保たれたものと考えているが、ヒトの手を介する調理器具・調理機器の洗浄に関しては、洗浄後の消毒を十分に行う必要があることが確認された。

3. 3 大量調理工程中のヒトの手指

4 名の調理従事者(A~D)の調理作業ごとの手指の細菌検査の結果を表 5(写真 3)に示した。

すべての調理従事者において実習室入室時の手洗い前は清浄度 V であったのに対し、手洗い後では清浄度 I、II となり、手洗い後で手指は清潔になっていた。これは、手指の衛生に関する講義内容を十分に理解した上で大量調理施設に入室しているため正しく手洗いできているからであると考えられた。しかし、調理作業中の非汚染区域の盛り付け前を測定した調理従事者 A, B, C の ATP ふき取り検査値が 790, 4006, 735RLU となり、調理従事者 B はスタンプ培養法では菌の検出はなかったものの盛り付け前の手洗い不足の懸念があった。

汚染区域における調理作業中の野菜を切る作業後においては、大腸菌や黄色ブドウ球菌の存在が確認された。この結果は、原材料に存在する細菌類が手指に付着したためであると考えられ、調理従事者が次の調理操作を行う前に、その都度、衛生的な手洗いを行うことが有用であることを再認識した。

手を清潔に保つことは手作業の多い大量調理現場において、食中毒を防ぐための重要なポイントである。調理を行う際は見た目の汚れを落とすだけでなく、環境から付着した病原菌を取り除くための衛生的な手洗いを行う必要があり、すべての調理作業従事者に衛生的な手洗い方法の標準化を図る必要があることが確認された。

非汚染区域での調理作業中における盛り付け作業は、使い捨て手袋着用で行い、手袋の上からアルコールを噴霧し、作業を変えるごとに手袋は新しいものに替え、作業している。検査は手袋をはずして行ったが、盛り付け中、盛り付け後のふき取り検査結果は 2727~41759RLU とばらつきは大きかったがいずれも高値を示した。これ

は堀ら¹³⁾の報告と同様に手袋の着用によって内部が蒸れやすく、手袋の着用時間によっても汚れの程度が異なると推察された。これらの結果より手袋着用後の手指の汚染が明確であったことから、汚れを認識し難い盛り付け後の手指の洗浄が重要であり、手袋の着用時間、廃棄場所についても考慮する必要がある。

ヒトの手指には多くの常在細菌が存在するが、食中毒の原因菌は一時的に手に付着する微生物であり、基本的には衛生的な手洗いを行うことで除菌することが可能である。しかし、爪周囲の洗浄不足、また過度の手洗いによって起こりうる手荒れなどにより食中毒の原因となる大腸菌・大腸菌群、黄色ブドウ球菌などの微生物が手指に存在することも報告されている¹⁴⁾¹⁶⁾。これらのことから、調理従事者が手洗いの重要性について認識し、衛生的な手洗いを確実に実施することでヒトの手を介する二次汚染や食中毒の発生を抑制できると考えられた。今回、手指の細菌検査では清潔でなければならぬところでは病原菌は検出されず、適正に手洗いができていると考えられたが、調理従事者は入れ替わり作業をするため、繰り返し衛生教育を行い、調理従事者全員の手洗いを常に徹底できるようにすることが衛生管理上肝要であると考えられた。また、今回は手洗いの必要性の確認のため手袋の中の手指について検査を行ったが、食品の衛生管理のためには手袋表面の検査もあわせて行う必要があると考えられた。

4. まとめ

本研究は、HACCP の概念に基づいた衛生管理を基本とした上で行う調理操作、調理工程における危害分析を行い、種々の献立における衛生管理のための重要管理点を定めることを目的とし、大量調理施設を使用した給食管理実習において実施したスタンプ培養法および ATP ふき取り検査法による細菌・衛生検査の結果の分析とその評価を行った。

(1) 調理操作中の食品について、鶏肉、さわら、レタス、なす、小松菜の 5 種類の検査を行った。検査の結果、加熱前や汚染区域での作業中には一般性菌数も多く、検出された菌も陽性であったが、適正な取り扱いにより加熱後および非汚染区域では衛生的な状態に転じたことがわかった。加熱調理までに食材から菌が検出されることは避けられないことであるので、汚染区域においても細菌数はできるだけ増やさず、拡散させないようにする必要がある。そのためには、保管場所、保存状態や冷凍肉、冷凍魚のドリップの処理などに注意する必要がある。汚染度の高い動物性食品を清潔区域に運び、味付けや、衣

づけなどを行う場合には、出来上がり品や生で食べるものを扱う場所から離れた場所で調理作業を行う、または汚染区域で調味し、加熱のみを非汚染区域で行うなど調理操作を行う区域の選択も管理すべき点であることが再確認された。野菜においては、表面が滑らかであるなすや葉が結球しているレタスなどは、3 回洗浄後で生菌数は洗浄前よりも減少することが明らかとなり、凹凸のない食品は3 槽シンクでオーバーフローをしながら流水洗浄することが効果的であった。また、加熱殺菌を行わない食品の衛生管理をさらに徹底する必要があることが示唆された。

(2) 調理器具・調理機器は汚染区域で、ピーラー、スライサー、野菜用包丁、野菜用まな板、ボウルとし、非汚染区域ではスチームコンベクションオープン、ブラストチラーの検査を行った。その結果、「包丁・まな板消毒保管庫」での保管については、まんべんなく紫外線が照射されるよう器具が重ならない収納・保管を徹底する必要があると考えられた。また非汚染区域のみで使用するスチームコンベクションオープン庫内は加熱消毒を行うため細菌の検出は見られなかったが、加熱消毒ができないブラストチラー内部等の調理器具・調理機器には、洗浄、乾燥、アルコール消毒などを十分行う必要があることが確認された。

(3) 調理作業ごとの4名の調理従事者の手指について検査を行った。今回、手指の細菌検査では清潔でなければならないところでは病原菌は検出されず、適正に手洗いができていると考えられたが、調理従事者が手洗いの重要性について認識し、衛生的な手洗いを確実に実施することでヒトの手を介する二次汚染や食中毒の発生を抑制できると考えられた。調理従事者は入れ替わり作業をするため、繰り返し衛生教育を行い、調理従事者全員の手洗いを常に徹底できるようにすることが衛生管理上肝要であると考えられた。

以上、大量調理において食品の加熱だけでなく、食材や器具、機器の洗浄や手洗いが衛生的に大量調理を行う上で重要であることが再確認された。今後は調理工程上の調理操作や食品や器具、機器、調理作業員の動線などを調査し、細菌・衛生検査と比較検討を行うことでより詳細な有害要因分析が可能であると考えられた。

5. 謝辞

本研究は、財団法人兵庫県立大学科学技術後援財団の平成25年度の教育研究助成を得て実施した研究である。助成に対し、御礼申し上げます。

6. 参考文献

- 1) 厚生労働省：平成25年(2013年)食中毒発生状況、
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html, (2014-09-21)
- 2) 厚生労働省：平成26年(2014年)食中毒発生事例(速報)、
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html, (2014-09-21)
- 3) 特定非営利活動法人日本栄養改善学会理事会「「管理栄養士養成課程におけるモデルコアカリキュラム」の提案」『栄養学雑誌』67(4)(2009) pp.202-232
- 4) 森井沙衣子,坂本薫「大量調理施設における衛生管理の重要性の認識を深める教育方法の検討」『第8回日本給食経営管理学会学術総会プログラム・講演要旨集』pp.44
- 5) 厚生労働省：大量調理施設衛生管理マニュアル、
http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/gyousei/dl/120518_01.pdf, (2014-09-21)
- 6) 文部科学省スポーツ青少年局『調理場における洗浄・消毒マニュアル Part1』文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課(2009)
- 7) 文部科学省スポーツ青少年局『調理場における洗浄・消毒マニュアル Part2』文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課(2009)
- 8) 文部科学省スポーツ青少年局『学校給食調理場における手洗いマニュアル』文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課(2008)
- 9) 文部科学省スポーツ青少年局『調理場における衛生管理&調理技術マニュアル』学建書院(2011)
- 10) L. Ten Cate, A Note on a Simple and Rapid Method of Bacteriological Sampling by Means of Agar Sausages, J. appl. Bact., 28(2), 1964, pp.221-223
- 11) キッコーマン株式会社：ルミテスターPD-10 活用マニュアル 一ヶ月で成果が出る ATP ふき取り検査入門、
http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/info/life/pdf/PD-10_cam_3.pdf, (2014-09-21)
- 12) 独立行政法人日本スポーツ振興センター学校安全部安全支援課：学校給食における食中毒防止Q&A、
http://www.jpnsport.go.jp/anzen/anzen_school/tabid/716/Default.aspx, (2014-09-21)
- 13) 堀光代,西脇泰子,河合恭一「岐阜市学校給食共同調理場における衛生管理調査」『岐阜市立女子短期大学研究紀要』61(2011) pp.67-72
- 14) 伊藤武『新しい衛生管理法 ATP ふき取り検査 改

訂増補版』 (財) 東京顕微鏡院 (2009) pp.126

15) 善養寺浩,寺山武,潮田弘,五十嵐英夫,丸山務 「ブドウ球菌食中毒に関する研究 (第 2 報) 食品, 調理器具等および健康人における黄色ブドウ球菌の分布とそのコアグラゼ型について」 『食品衛生学雑誌』 12(6) (1971)

pp.501-505

16) 三浦英雄,石田和夫 「病院給食従事者の衛生に関する細菌学的考察」 『名古屋文理短期大学紀要』 20 (1995)

pp.75-79

検査対象 作業区域	鶏肉				さわら				小松菜					
	汚染区域		非汚染区域		汚染区域		非汚染区域		汚染区域		非汚染区域			
調理工程	袋から出した後	包丁でカットした後	塩・コンヨウした後	盛りつけ後	解冻後	包丁でカット後	片栗粉をつけた後	揚げた後	盛りつけ時	洗浄前	1回洗浄後	3回洗浄後	茹でた後	和えた後
生菌数														
大腸菌・大腸菌群														
黄色ブドウ球菌														
サルモネラ菌														

検査対象 作業区域	レタス				なす									
	汚染区域		非汚染区域		汚染区域		非汚染区域							
調理工程	洗浄前	1回洗浄後	3回洗浄後	消毒・洗浄後	手でちぎった後	ドレッシングで和えた後	盛り付け後	洗浄前	1回洗浄後	3回洗浄後	包丁でカット後	揚げた後	盛りつけ時	
生菌数														
大腸菌・大腸菌群														
黄色ブドウ球菌														
サルモネラ菌														

写真1 食品の細菌検査結果

検査対象	ピーラー				スライサー				包丁1				包丁2			
	汚染区域		洗浄後		汚染区域		洗浄後		汚染区域		洗浄後		汚染区域		洗浄後	
調理工程	調理前	じゃがいも調理後	洗浄後	調理前	たまねぎ調理後	にんじん調理後	かぼちや調理後	一枚刃洗浄後	調理前	調理後	調理前	調理後	調理前	調理後	調理前	調理後
生菌数																
大腸菌・大腸菌許																
黄色ブドウ球菌																
サルモネラ菌																

検査対象	主な板1		主な板2		ボウル		ステンムコンベクションオーブン		プラストナワー						
	汚染区域		汚染区域		非汚染区域		非汚染区域		非汚染区域		非汚染区域		非汚染区域		
調理工程	調理前	パブリカ調理洗浄後	調理前	洗浄後	じゃがいも投入前	じゃがいも移替後	調理前	調理後	ハンバーグ調理後	調理前	調理後	調理前	調理後	調理前	調理後
生菌数															
大腸菌・大腸菌許															
黄色ブドウ球菌															
サルモネラ菌															

写真2 調理器具・調理機器の細菌検査結果

検査対象 作業区域	A										B							
	汚染区域					非汚染区域					汚染区域				非汚染区域			
調理工程	手洗い前	手洗い後	野菜裁断前	野菜裁断後	肉裁断前	肉裁断後	盛り付け前	盛り付け後	手洗い前	手洗い後	野菜裁断後	スープ作成前	スープ作成後	盛り付け前	盛り付け後			
生菌数																		
大腸菌・大腸菌群																		
黄色ブドウ球菌																		
サルモネラ菌																		

検査対象 作業区域	C										D							
	汚染区域					非汚染区域					汚染区域				非汚染区域			
調理工程	手洗い前	手洗い後	採取後	たまねぎ洗浄後	ブロッコリー洗浄後	非汚染区域入室後(手洗い後)	サラダ盛り付け前	サラダ盛り付け中	手洗い前	手洗い後	じゅわいも下処理後	キノコ類下処理後	ペーパーカット後	グラタンの具材を全て入れ終わった後	グラタンの完成後			
生菌数																		
大腸菌・大腸菌群																		
黄色ブドウ球菌																		
サルモネラ菌																		

写真3 ヒトの手指の細菌検査結果

(平成 26 年 9 月 30 日受付)