



調理現場における衛生管理のポイントと ATP 検査を用いた効果的な衛生指導の実例

相模女子大学短期大学部 食物栄養学科教授 金井 美恵子氏

キッコーマンバイオケミファ（株）は8月29日、東京・中央区の月島社会教育会館において第86回「ルミテスターセミナー」を開催した（ルミテスターは、キッコーマンバイオケミファ社が製造・販売するATPふき取り検査の測定装置の名称）。本稿は、同セミナーにおいて、相模女子大学短期大学部の金井美恵子教授が行った講演内容の要旨である。（編集部）

給食施設や飲食店における近年の食中毒発生状況

飲食店や給食施設などで調理に携わっている皆様は、「絶対に食中毒を起こさない」という姿勢で、日々の業務に臨まれています。しかし、調理現場の衛生管理には、思わぬところに「落とし穴」が潜んでいます。本日は、そうした厨房施設における衛生管理のポイントを中心に解説をしていきます。

図1は学校給食施設における食中毒発生状況²⁾を示したものです。平成8年（1996年）は、サラダなどを原因とした腸管出血性大腸菌 O157:H7 食中毒が全国的に多発した年ですが、それ以前の厨房は衛生管理が十分でなかったため、事件数も患者数も多く認められていました。平成9年（1997年）に再発防止策の一つとして大量調理施設衛生管理マニュアル¹⁾が制定されると、マニュアルの遵守が功を奏してか、食中毒の発生は件数・患者数ともに大きく減少してきました。

平成18年（2007年）以降に学校給食で発生した食中毒を病因物質別に示すと、表1のようになります。とりわけノロウイルス、カンピロバクター、ぶどう球菌などによる食中毒対策が重要であることがわかります。以前から「給食菌（病）」と呼ばれているウエルシュ菌は年間を通して食中毒の発生が認められるので、引き続き注意が必要な菌です。

一方、飲食店における食中毒発生状況を病因物質別に見ると、表2のようになります。表1（学校給食）と比べて、使用する食材や提供されるメニュー、食事をする方の年齢層などが多岐にわ

たることから、病因物質もさまざまです。

上記のような食中毒の発生には、種々の要因が関わっています。細菌は遺伝子であるDNA・RNAの両者を持つため、「温度」「水分」「栄養」という「3つの要素」が整うと、どこでも増殖が可能です。細菌の増殖を抑えるには、この3つの要素をコントロールすることが大切です。その上で、「つけない」「増やさない」「やっつける」という「食中毒予防の3原則」を守ることが重要です。

二次汚染の予防に ATP 検査は大きな効果を発揮

以前、ある弁当メーカーから「製造直後のおにぎりの菌数が高く、短時間で商品が傷んでしまう」という相談を受けました。そこで、おにぎりに使用のご飯や調理器具、手指の細菌検査を行ったところ、図2のような結果となりました。しゃもじ、バット、木杓、まな板など、いずれの調理器具からも高い細菌汚染が認められました。手指については、作業前より作業中の菌数が大幅に増加していました。このことは、「調理器具を介して汚染を受けたご飯によって手指が二次汚染された」という状況を示唆しています。調査後、このデータをメーカーに報告し、洗浄・消毒の方法などについてアドバイスをする、細菌汚染は徐々に改善され、現在では良好な衛生管理が行われ、関東地区だけで100万食以上を提供する

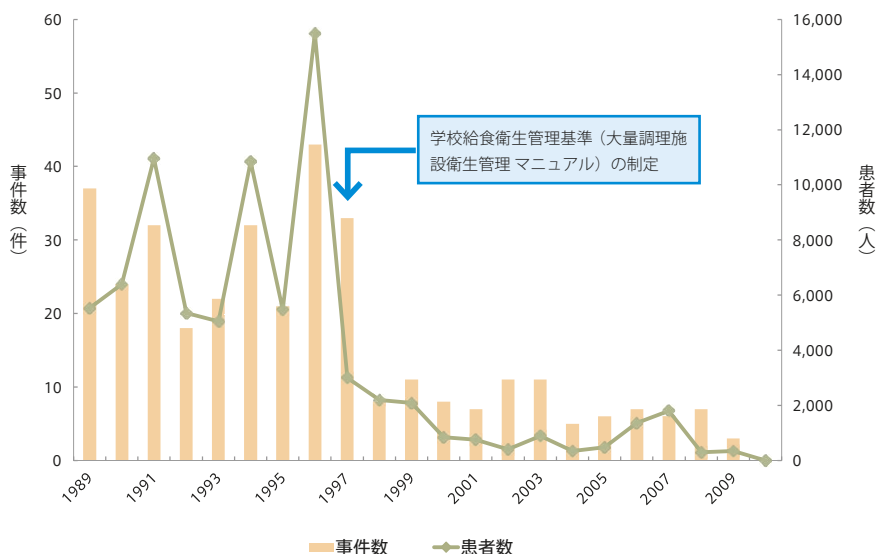


図1 学校給食施設における食中毒発生状況

	ノロウイルス	カンピロバクター	サルモネラ属菌	ぶどう球菌	EHEC	その他の病原大腸菌	ウエルシュ菌	セレウス菌	その他の細菌	植物性*自然毒	化学物質	不明
2006	10	9	1	2			2			5	1	
2007	7	3	2	1	1	1			1	1	1	2
2008	5	7	2	3						1	2	1
2009	9	4		1						1		
2010	10	5		1		1		1		3	1	
2011	3	1	1	1	1		1			2	1	

資料) 厚生労働省 HP: 食中毒事件例より作成 *は、学校-その他 化学物質: ヒスタミン中毒

表1 学校給食における病因物質別食中毒発生状況²⁾

企業へと成長しています。

このような指導を行った当時は、ATP ふき取り検査（以下、ATP 検査）のような「迅速に、数値で結果が得られる衛生検査手法」がない時代でしたので、現場の衛生指導をするためには、微生物検査の結果を示すしかなく、「目に見えない」微生物を調理従事者に認識してもらうことは、なかなか難しいことでした。ATP 検査は、誰でも簡便に取り扱うことができ、しかも、微生物だけではなく、食品残さ（微生物が増殖する温床となり得る）も含めた「清浄度」を10秒程度で測定できるため、現場での衛生指導などに適した機器といえます。

平成7年（1995年）の食品衛生法の改正により、総合衛生管理製造過程の承認制度が導入されるようになってくると、製造業界では HACCP に基づく自主衛生管理を行う施設が多くなってきました。最近では、食品業者にも HACCP の概念に基づく衛生管理システムの導入が推進されるようになってきましたが、飲食店ではメニュー数が多いので、HACCP そのものより「リテール HACCP（①加熱調理工程のない食品、②加熱調理して、その日のうちに提供する食品、③複雑な調理工程あるいは前日調製するような食品）」を取り入れる方が簡便で効果的です。図3に示すように HACCP 遂行するには、その土台となる「一般的衛生管理」を行うことが重要です。この土台の部分がしっかりできていなければ、いくら HACCP を導入しても食中毒が発生する可能性が高まります。私は、この一般的衛生管理が適切に行われているか否かをチェックするために、ぜひ ATP 検査を利用させていただきたいと思います（写真1）。

調理現場の日常的な衛生管理 ～見落としながちな「落とし穴」とは～

一口に「一般的衛生管理」といっても、その項目は、「施設・設備の衛生管理」「施設・設備、機械・器具の保持点検」「ネズミ・害虫の駆除（ペストコントロール）」「使用水の

衛生管理」「排水および廃棄物の衛生管理」「従業員の衛生管理」「原材料の受入れ、食品の衛生的な取扱い」「製品の試験検査に用いる機械・器具の保守点検」「衛生教育」など、多岐にわたります。

以下に、私の経験の中から、一般的衛生管理の問題点と改善点について、いくつか説明していきます。皆様の業務の参考にしていただければ幸いです。

【施設および周辺の衛生管理】

食品衛生の基本は、清潔な施設・設備の中で食品を扱うことです。厨房内の衛生管理が不十分であると、微生物の増殖や衛生害虫の侵入による食品汚染が問題となります。このため、定期的な清掃や保守点検を行うことが大切です。厨房施設では、表3のように「日常的な清掃」と「定期的な清掃」に分けておくと、適切なタイミングでの洗浄・消毒を確実に行うことができます。

飲食店営業ではなかなか難しいですが、調理施設では、交差汚染が生じないように、できるだけ「作業区域（「汚染作業区域」「非汚染作業区域）」を明確に区分します。「非汚染作業区域」は、さらに「準清潔作業区域（加熱調理スペース）」「清潔作業区域（放冷・盛り付け）」などに区分す

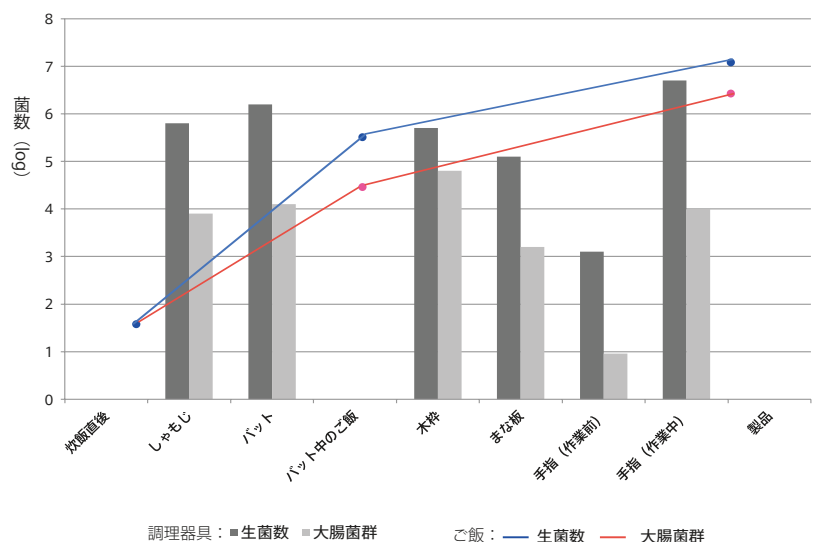


図2 おにぎりの作業工程に伴う細菌汚染の変動



図3 HACCPは「一般的衛生管理」という土台の上に成り立つ

ることが望ましいです。作業区域を明確にした上で、清潔な履物や作業着（調理着）などを着用することが重要です。各区域で専用の履物・作業着を用意できれば理想的ですが、それができない場合でも、個々の従事者が「自分は、どのような衛生管理が求められる区域にいるのか？」という意識を持つことが大切です。もちろん、異物混入につながるような「不要なもの」（例えば、文房具や化粧品、テープなど）を、ポケットに入れて厨房内に持ち込まないようにしなければなりません。

調理施設の床は、ドライ運用を徹底すべきです。床からの跳ねた水が、二次汚染の原因となるケースが高いですから、作業中は「keep dry」を図りましょう。調理室の場合は、洗米機、ピーラーなどの排水や洗浄水が周りに飛び散ると、周辺の壁などが汚染される場合があるので注意が必要です（写真2）。洗浄に使用するホースの先端部分から大腸菌群などが検出されることもあります。調理室でホースを使用する場合は、必要最小限の長さにして、先端が床や食品に触れないように注意しましょう（写真3）。使用後のホースの洗浄・消毒も大切です。

また、前述のように、食品や器具類は、跳ね水による直接汚染を避けるため、床面から60cm以上の場所に取り扱います。調理台下段のスノコ部分に食品を入れる容器などは置かないようにしましょう（写真4）。

材料や器具類などの移動には、跳ね水による汚染を避けるために30cm以上の台を利用します。写真5のように、（食材や器具類が入った箱の下に）空箱を挟んで、台の代わりにする方法もあります。

微生物は空気中にも存在します。浮遊微生物からの二次



写真1 ATP測定機装置「ルミテスター PD-20」（キッコーマンバイオケミファ（株）製）

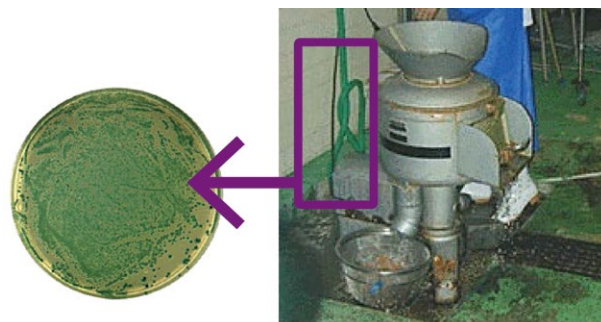


写真2 跳ね水が床や壁を汚染する場合がある（写真はピーラー付近）³⁾

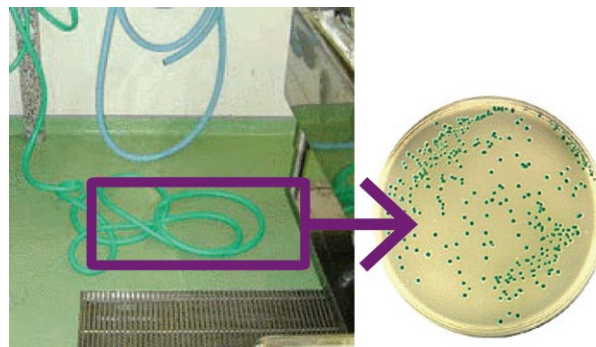


写真3 ホースの先端が床や食品に触れないようにする。使用後のホースの洗浄・消毒も大切

表2 飲食店における病因物質別食中毒発生状況²⁾

	ノロウイルス	カンピロバクター	サルモネラ属菌	ぶどう球菌	腸炎ビブリオ	EHEC	その他の病原大腸菌	ウエルシュ菌	セレウス菌	その他の細菌	その他のウイルス	植物性自然毒	動物性自然毒	化学物質	その他	不明
2006	288	129	47	26	25	19	5	12	8	4	4	3	7	6	2	27
2007	210	160	61	27	14	20	5	12	6	2	3	2	7	6	4	43
2008	202	229	46	24	5	14	4	14	15	4		6	5	9	6	51
2009	191	173	46	21	10	24	5	11	7		1	1	5	5	7	55
2010	275	187	40	15	19	24	2	13	10		1		2	4	10	59
2011	218	219	26	21	8	12	15	7	4	8	6	1	3	8	36	45

汚染を防止するために、「弁当・そ
ざいの衛生規範」などを参考にして、
定期的に落下細菌のチェックを行いま
しょう。

〔ペストコントロール〕

ネズミや害虫は、食中毒原因菌を持
ち込むことがあります。月1回以上のモ
ニタリング、年2回以上の駆除を行い、
その記録は1年間保管しましょう。

害虫対策には、出入り口に殺虫機を
設置したり、エアカーテンによる侵入防
止を図るなど、さまざまな方法がありま
す。そうした機器の設置がコスト面から
難しい場合は、イエローカーテンの設置
でも効果は期待できます。

〔使用水の衛生管理〕

飲料水および調理に使用する水は、
給水末端の遊離残留塩素が0.1mg/L以
上の飲用適なものを利用します。検査法
はDPD法にて始業前後に確認すること
が重要です。使用水の色やにおい、濁
りなどについても同時に記録をとってお
きましょう。

〔排水および廃棄物の衛生管理〕

廃棄物は密閉した容器に収納します。
害虫の侵入を避けるためにも、厨房内
に長時間放置してはなりません。油分離槽や汚水枡などを、
そのまま放置しておく、悪臭を発生したり、溜まった汚水が
害虫や微生物の温床となる場合がありますので注意してくだ
さい。

〔調理従事者の衛生管理〕

調理従事者が保菌者とならないために健康管理に注意し
ましょう。従業員に下痢・嘔吐・発熱などの症状がある場合
は、直ちに医療機関で受診させ、感染性疾患の有無を確認



写真4 台などの下のスノコ部分に食品を入れる容器などを置かない
写真5 食材料や器具類などの移動には30cm以上の台を利用する⁴⁾

場 所	日常清掃		定期清掃	
	使用后(毎回)	1日1回以上	週1回以上	月1回又は年1回以上
検取場	—	床	—	壁タイル、ドア、窓、照明
原材料保管室	—	床、冷蔵庫床	隔壁、棚、冷蔵室棚	照明、冷凍室床
下処理室	作業台、シンク	床(含排水溝)	壁、壁タイル、冷蔵庫棚、棚	ドア、壁、照明、空調
(野菜・魚・肉)				
調理・加工室	作業台、シンク	床(含排水溝)	壁、棚、冷蔵庫	ドア、壁、照明、空調、換気扇、フィルター
放冷・盛付室	作業台	床	壁	壁タイル、ドア、窓、照明
食器洗浄室	床、食器洗浄機、作業台、ゴミ箱	床(含排水溝)、シンク、食器洗浄機	壁	壁
配膳車保管室	—	床	壁	タイル、照明
生ごみ置き場	床	廃棄後、床・タイル・壁	—	—
更衣室・便所	—	床、タイル、便所、シンク、シャワー	—	暖房器具、照明

表3 厨房内における清掃の目安(例)

するようにしてください。健康診断(年1回)や検便(毎月)の実施、手指の傷の有無、身だしなみの確認なども忘れず行ってください。作業着は専用のものを着用することはもちろんのこと、皮膚や鼻腔、咽喉頭、毛髪などにはブドウ球菌が存在するので、マスクは鼻を、帽子は毛髪をきちんと覆うように着用します(写真6)。毛髪が帽子からはみ出していると、異物混入につながる可能性があるので注意してください。

衛生管理は「手洗いに始まり、手洗いに終わる」とい



写真6 鼻腔内や毛髪には黄色ブドウ球菌などの微生物が存在する。マスクは鼻を覆うように、帽子は毛髪がはみ出さないように着用する³⁾

われるくらい、手洗いは重要です。作業区分ごとに手洗い設備を設け、作業前、トイレの後、原材料を扱った後などには、必ず「標準的な手洗い方法」⁵⁾によって手指の洗浄・消毒を行います。手洗いに際しては、「時計や指輪を外すこと」「爪を短く切ること」「手に傷がある時は適切に処置し、手洗い後に手袋を着用すること」などを守り、汚れが残りやすい「親指」「指先」「指の間」は念入りの洗浄を教育しておく必要があります。爪ブラシも見落としがちな管理項目の一つです。定期的な洗浄・消毒を行い、ブラシ部分が速やかに乾燥できるように保管しましょう。

図4は、45名の学生を対象にATP検査による手洗いの衛生教育を行った事例です。合格基準を1500RLU以下に設定しました（RLU=Relative Light Unit、ATP検査で用いる単位）。その結果、「手洗い前」や「普段どおりの手洗いをした後」では、合格基準値には達していませんでしたが、「衛生的な手洗いの方法」について教育した後、ATP検査をしたところ、全員が合格基準値に達するようになりました。しかし、再び顔や毛髪などに30秒ほど触れさせてからATP検査をすると、合格基準値を超えてしまいました。こうした数値を示すことで、「正しい手順で手洗いを行うことの大切さ」「無意識でも顔や髪に触ると、微生物汚染の可能性がある」ということが学習され、手洗いの重要性を理解してもらうことができました。ATP検査は、衛生教育においても大きな効果を発揮すると思います。

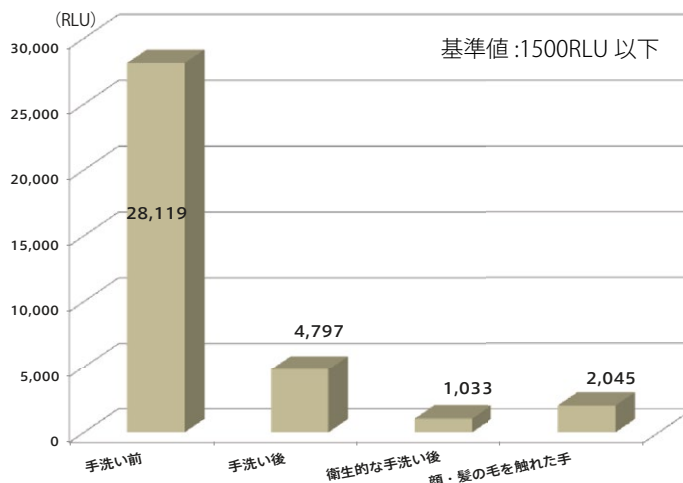


図4 ATP検査を用いた衛生教育（手洗い教育）の事例

分類	病因物質	主な原因食品
感染型	腸炎ビブリオ	魚介類（海産物）
	サルモネラ属	卵、食肉類、うなぎ
	腸管出血性大腸菌	牛肉、生レバー、サラダ、新芽野菜
	カンピロバクター	鶏肉、牛肉
	病原大腸菌	新芽野菜、サラダ、牛肉
	ウエルシュ菌	カレー、シチュー、つけ麺の汁
	下痢型セレウス菌	肉類、野菜類、乳製品
	エルシニア菌	豚肉
毒素型	リステリア菌	生乳、乳製品、野菜、食肉加工品
	セレウス菌（嘔吐型）	加熱調理をした食品（焼き飯、スープ 他）
	ブドウ球菌	ご飯・弁当、カスタードクリーム、乳・乳製品
ウイルス	ボツリヌス菌	ハム・ソーセージ、瓶詰め、缶詰
	ノロウイルス	カキ・二枚貝類
	A型肝炎	貝類
	E型肝炎	豚・いのしし・熊の肉

表4 食中毒の病因物質と原因食品の関係性

〔原材料の受入れ、食品の衛生的な取扱い〕

受け入れる原材料については、新鮮で品質の良いもの、流通が明らかなものを選択しなければなりません。食材納入時は担当者が立ち会い、輸送時の温度、包装、におい、期限表示、鮮度、異物、規格などをチェックし、記録にとっておきます。納品された食品は、専用の容器に移し替えて厨房内に持ち込み、必要に応じて納入業者側で実施した微生物検査・理化学検査の結果を提出してもらいましょう。

食品は、さまざまな環境中に存在する微生物の影響を受けています。例えば、畑で収穫される野菜は土壌の影響を受けており、特に大腸菌などの細菌汚染度が高い食品です。それらの野菜や果物を加熱せずに供する場合は、流水で繰り返し洗浄したり、必要に応じて次亜塩素酸ナトリウムや酸性電解水などを使用して除菌する必要があります。トマトは、ガクの部分が芽胞菌によって汚染されていることを覚えておくといでしょう。卵はサルモネラ属菌の原因となりやすい食品です。微量元素である鉄分を含む卵黄中ではサルモネラ属菌は増殖しや

対象	作業内容
調理機器	分解 → 洗浄 → 消毒 → 乾燥
	80℃、5分以上 または アルコール
調理台	片付け → 洗浄 → 乾燥
調理器具類 まな板 包丁 ヘラ 他	洗浄 → 消毒 → 乾燥 → 保管
	80℃、5分以上 または 次亜塩素酸ナトリウム液
布巾 スポンジ タワシ	洗浄 → 消毒 → 乾燥 → 保管
	煮沸（熱湯） または 次亜塩素酸ナトリウム液

表5 調理機器・器具の日常管理（例）

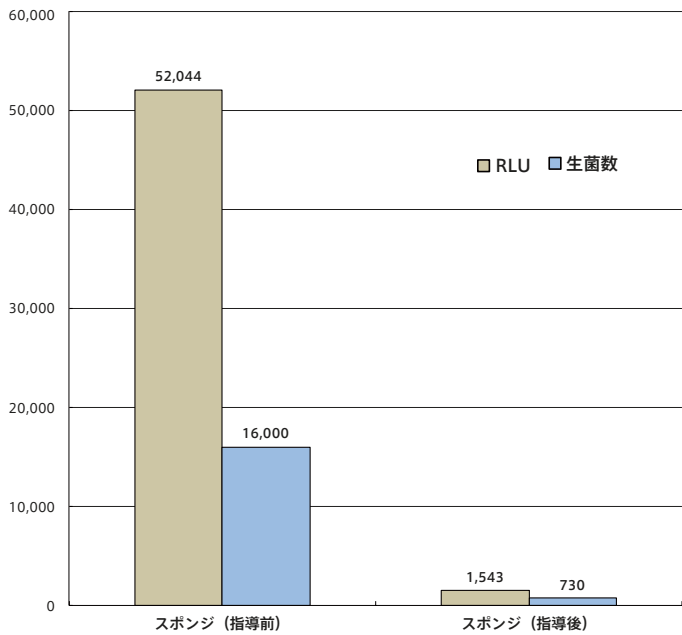


図5 衛生指導を行う前後の洗浄用スポンジの検査結果

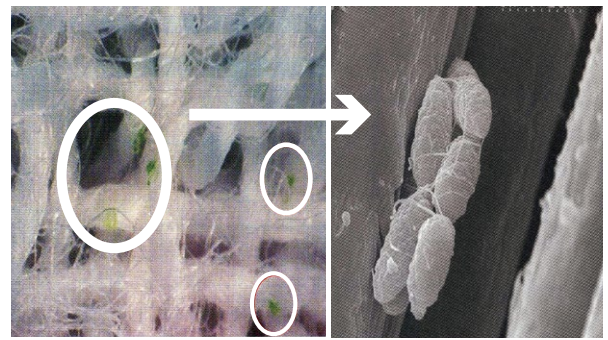


写真7 汚れたふきんやダスターが微生物の汚染源になる可能性がある³⁾(電子顕微鏡写真提供: 国立感染症研究所・春日ら)

すいので、溶き卵にして長時間放置すると非常に危険です。必ず低温保存をするようにしてください。また、冷凍された食肉・魚介類の解凍は、冷蔵庫内かレンジアップで行います。室温が高くなりがちな厨房内で解凍してはいけません。

表4に、食中毒の病因物質と原因食品の一般的な関係をまとめました。調理従事者はこうした関係性を理解し、調理に際しては食材が食中毒菌に汚染されている可能性を想定しておくことが重要です。

〔食材・製品の適正な保管・管理〕

生鮮食品は、食材ごとに専用の容器に入れ、原材料と加工食品を区分して保管します。適切な温度で保管するためには、冷蔵庫や冷凍庫の温度管理を忘れずに行い、記録します。また、食材を床に直置きしたり、薬品や掃除用具と一緒に保管してはいけません。カビ

の発生を防止するためにも、保管室には換気設備を設けて湿度をコントロールしましょう。

〔調理器具・調理機器の衛生管理〕

調理器具は、相互汚染を避けるために用途別、食品別に用意します（用途別、食材別に色分けするとよいです）。使用後の食器や器具、容器は洗浄後、80℃で5分間、またはこれと同等の殺菌効果を有する方法で殺菌、乾燥するとよいです。トンゲや菜箸、しゃもじなどの調理器具は、長時間水に漬けると、細菌の増殖をもたらすので十分注意しましょう。表5に調理機器や調理器具の日常管理の一例をまとめたので、参考にしてください。

検査場所	管理基準	
	合格 (<)	不合格 (>)
手指	1,500	3,000
まな板	500	1,000
冷蔵庫の取っ手	200	400

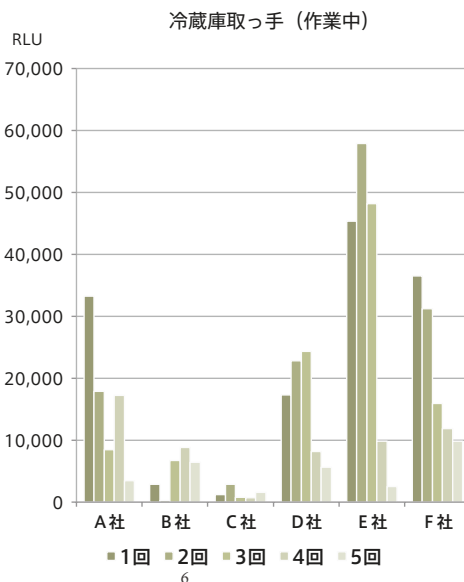
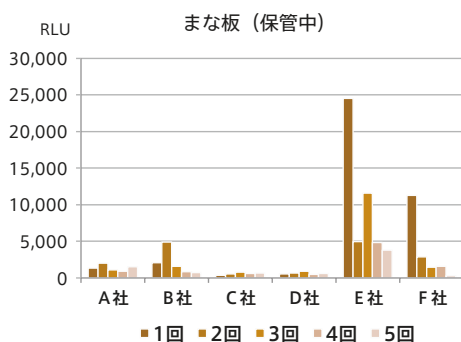


図6 ATP検査による検査結果の推移1 (左:まな板、右:冷蔵庫の取っ手)

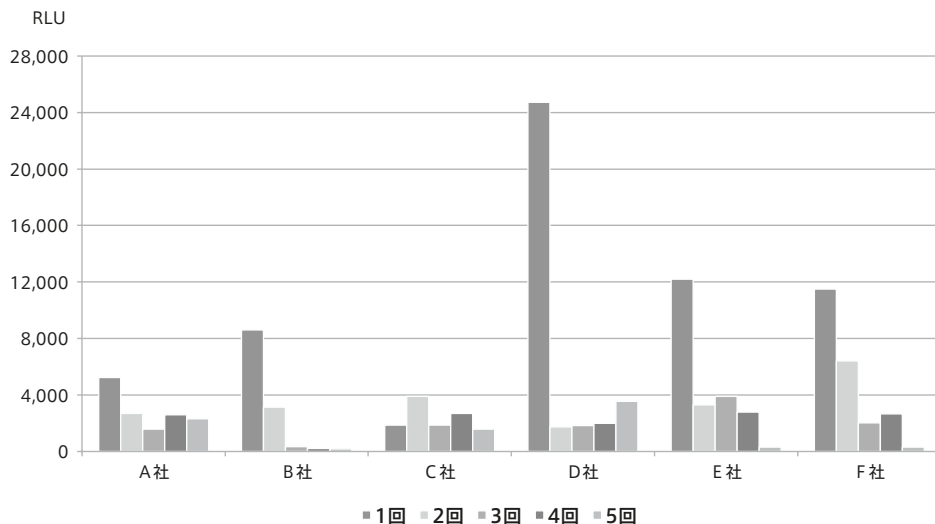


図7 ATP法による検査結果の推移2(手指)

汚れたふきんやダスターは、微生物の汚染源になることがあります(写真7)。ふきんなどは濡れてきたら速やかに交換するとともに、100℃で5分間以上の煮沸消毒か、塩素系殺菌剤によって消毒をしましょう。薬品消毒の場合は、洗剤と塩素系殺菌剤を一緒に漬け込むと殺菌効果は薄れるので、洗剤成分を完全に除いてから消毒してください。また、洗浄・殺菌後は、微生物を増殖させないように素早く乾燥するようにします。なお、ほつれの出やすいタオル地などは、異物混入の原因になり得るので、ふきんとしての使用は避けましょう。

〔洗浄用具の衛生管理〕

洗浄用具は、理想的には用途別に区別して洗浄・消毒・保管しましょう。区別できない場合でも、使用後は温水で十分なすすぎをしましょう。消毒する際には、専用容器の次亜塩素酸ナトリウム溶液(100ppm)を入れて浸漬するか、熱湯で5分間煮沸します。消毒後は流水ですすぎ、しっかりと水気を切ってから乾燥させます。

食品企業としての自覚を持つ

～衛生管理が企業の「自信」に!～

飲食店営業の方々の中には「施設や機器、器具が古いから、きちんとした衛生管理ができない」とおっしゃる方がいますが、実際に調理現場を見てみると、必ずしも「古いから」という理由ではない場合があります。図5は、ある施設における複数の洗浄用スポンジについて衛生指導前後のATP法と培養法の検査結果を示したものです。明らか

に指導後の方が汚染度は低く、改善されていることがわかります。つまり、従事者一人ひとりが「衛生管理のイロハ」を理解することで、より清潔な状態を保つことができるのです。

図6および図7は、6施設の調理器具および手指のATP検査結果(RLU値)の推移です。いずれの会社も、ATP検査を繰り返し実施することで、徐々に汚染度が改善されてきています。つまり「正しい洗浄・方法が、現場で定着してきている」ということを示しています。これらの検査では、人による測定誤差をなくすよう、決められた方が実施することが望ましいです。

調理現場で働く皆様には、これからも「食べ物を扱っている」という自覚を持って衛生管理に務めてほしいと思います。

参考資料

- 1) 厚生労働省;大量調理施設衛生管理マニュアル 食安発0201第2号(2013年2月)
- 2) 厚生労働省ホームページ;食中毒統計資料(1989~2012年)
- 3) (独)日本スポーツ振興センター;学校給食における食中毒防止Q&A(2009年4月)
- 4) 厚生省生活衛生局食品保健課監修;改訂 自主衛生管理マニュアル-HACCPへの道-(1998年)
- 5) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課;学校給食調理場における手洗いマニュアル(2008年3月)