

4 食事の提供における食中毒予防のための衛生管理

1) HACCPと一般的衛生管理プログラムの組合せ

(1) 「大量調理施設衛生管理マニュアル」に基づいた衛生管理

大量調理施設衛生管理マニュアル（以下、「大量調理マニュアル」という。）は、HACCP の概念に基づいており、大量調理のみならず小規模施設であっても利用可能なマニュアルとなっている。本マニュアル中に HACCP という用語の記述はなく、趣旨のなかで次の①から④を「調理過程における重要管理事項」として挙げている。

- ① 原材料受入れ及び下処理段階における管理を徹底すること。
- ② 加熱調理食品については、中心部まで十分加熱し、食中毒菌等（ウイルスを含む。以下同じ。）を死滅させること。
- ③ 加熱調理後の食品及び非加熱調理食品の二次汚染防止を徹底すること。
- ④ 食中毒菌が付着した場合に菌の増殖を防ぐため、原材料及び調理後の食品の温度管理を徹底すること。

大別すると②及び④は、HACCPにおける重要管理点（CCP）に該当する事項であり、③は一般的衛生管理プログラムのなかの「重要な」事項である。①は原材料によって CCP または一般的衛生管理プログラムのどちらにも該当する。HACCP は単独で機能するものではなく、一般的衛生管理プログラムを組み合わせた包括的な衛生管理システムのなかでこそ有効に機能する。

調理工程の概略を図7に示した。加熱工程のあるほとんどの料理の調理工程は、図7の調理工程で表すことができる。食中毒予防の3原則は食中毒菌を「付けない」「増やさない」「やっつける（殺菌する）」である。これを衛生管理システムから見ると「やっつける」及び「増やさない」は HACCP 管理、「付けない」は一般的衛生管理プログラムということになる。そして、図7の調理工程においては、㉑は「やっつける」、㉒は「増やさない」、㉓は「付けない」という観点での管理が必要な工程であると言える。

以下に、大量調理マニュアルに沿って図7の各工程における重要管理事項を示す。

(2) CCP に該当する事項

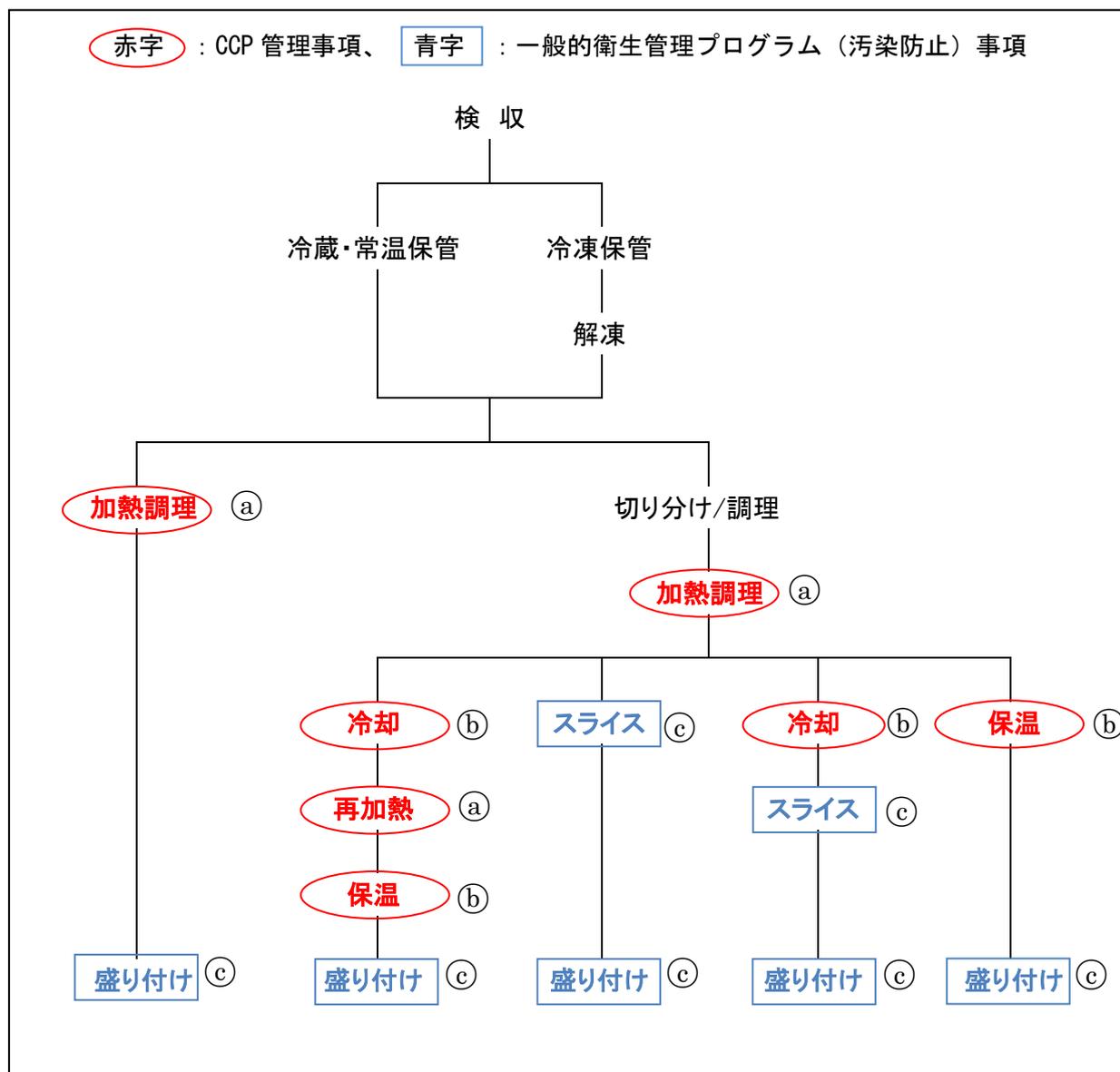
(ア) 加熱調理食品の加熱温度管理（図7の㉑の工程における重要管理事項）

大量調理施設衛生管理マニュアル「調理過程における重要管理事項」②

加熱調理食品については、中心部まで十分加熱し、食中毒菌等（ウイルスを含む。以下同じ。）を死滅させること。

大量調理マニュアルには、「加熱調理食品は、別添2に従い、中心部温度計を用いるなどにより、中心部が75℃で1分間以上（二枚貝等ノロウイルス汚染のおそれのある食品の場合は85℃で1分間以上）又はこれと同等以上まで加熱されていることを確認するとともに、温度と時間の記録を行う。」と記述されている。「別添2 作業標準」には複数の手順の例示があるが、その中の「加熱調理食品の中心温度及び加熱時間の記録マニュアル」は HACCP プランと言える（表2）。

図7 加熱調理工程の概略図



注：参考文献1)を参考に作図

表2 加熱調理工程の標準作業手順（大量調理マニュアルより抜粋）

1. 揚げ物の手順

- ① 油温が設定した温度以上になったことを確認する。
- ② 調理を開始した時間を記録する。
- ③ 調理の途中で適当な時間を見はからって食品の中心温度を校正された温度計で3点以上測定し、全ての点において75℃(二枚貝等ノロウイルス汚染のおそれのある食品の場合は85℃)以上に達していた場合には、それぞれの中心温度を記録するとともに、その時点からさらに1分以上加熱を続ける。
- ④ 最終的な加熱処理時間を記録する。
- ⑤ 複数回同一の作業を繰り返す場合には、油温が設定した温度以上であることを確認・記録し、①～④で設定した条件に基づき、加熱処理を行う。油温が設定した温度以上に達していない場合には、油温を上昇させるため必要な措置を講ずる。

2. 焼き物及び蒸し物の手順

- ① 調理を開始した時間を記録する。
- ② 調理の途中で適当な時間を見はからって食品の中心温度を校正された温度計で3点以上測定し、全ての点において75℃(二枚貝等ノロウイルス汚染のおそれのある食品の場合は85℃)以上に達していた場合には、それぞれの中心温度を記録するとともに、その時点からさらに1分以上加熱を続ける。
- ③ 最終的な加熱処理時間を記録する。
- ④ 複数回同一の作業を繰り返す場合には、①～③で設定した条件に基づき、加熱処理を行う。この場合、中心温度の測定は、最も熱が通りにくいと考えられる場所の一点のみでもよい。

3. 煮物及び炒め物の手順

調理の順序は食肉類の加熱を優先すること。食肉類、魚介類、野菜類の冷凍品を使用する場合には、十分解凍してから調理を行うこと。

- ① 調理の途中で適当な時間を見はからって、最も熱が通りにくい具材を選び、食品の中心温度を校正された温度計で3点以上(煮物の場合は1点以上)測定し、全ての点において75℃(二枚貝等ノロウイルス汚染のおそれのある食品の場合は85℃)以上に達していた場合には、それぞれの中心温度を記録するとともに、その時点からさらに1分以上加熱を続ける。
- ② 中心温度を測定できるような具材がない場合には、調理釜の中心付近の温度を3点以上(煮物の場合は1点以上)測定する。
- ③ 複数回同一の作業を繰り返す場合にも、同様に点検・記録を行う。

(イ) 菌の増殖抑制 (図7の㉔の工程における重要管理事項)

大量調理施設衛生管理マニュアル「調理過程における重要管理事項」④

食中毒菌が付着した場合に菌の増殖を防ぐため、原材料及び調理後の食品の温度管理を徹底すること。

大量調理マニュアルでは、「調理後直ちに提供される食品以外の食品は病原菌の増殖を抑制するために、10℃以下又は65℃以上で管理することが必要である」として手順を示している(表3)。これもひとつのHACCPプランである。

さらに「調理後の食品は、調理終了後から2時間以内に喫食することが望ましい」と記述しているが、この調理は加熱調理に限定されるものではなく、冷蔵庫から出して提供する場合にも当てはまる。

表3 冷却工程の標準作業手順 (大量調理マニュアルより抜粋)

- ① 加熱調理後、食品を冷却する場合には、病原菌の発育至適温度帯(約20℃～50℃)の時間を可能な限り短くするため、冷却機を用いたり、清潔な場所で衛生的な容器に小分けするなどして、30分以内に中心温度を20℃付近(又は60分以内に中心温度を10℃付近)まで下げる。この場合、冷却開始時刻、冷却終了時刻を記録する。
- ② 調理が終了した食品は速やかに提供できるよう工夫する。
調理終了後30分以内に提供できるものについては、調理終了時刻を記録する。また、調理終了後提供まで30分以上を要する場合は次のア及びイによる。

ア 温かい状態で提供される食品については、調理終了後速やかに保温食缶等に移し保存すること。この場合、食缶等へ移し替えた時刻を記録する。

イ その他の食品については、調理終了後提供まで 10℃以下で保存する。

この場合、保冷設備への搬入時刻、保冷設備内温度及び保冷設備からの搬出時刻を記録する。

③ 配送過程においては保冷又は保温設備のある運搬車を用いるなど、10℃以下又は 65℃以上の適切な温度管理を行い配送し、配送時刻の記録を行う。

また、65℃以上で提供される食品以外の食品については、保冷設備への搬入時刻及び保冷設備内温度の記録を行う。

④ 共同調理施設等で調理された食品を受け入れ、提供する施設においても、温かい状態で提供される食品以外の食品であって、提供まで 30 分以上を要する場合は提供まで 10℃以下で保存する。

この場合、保冷設備への搬入時刻、保冷設備内温度及び保冷設備からの搬出時刻を記録する。

(3) 一般的衛生管理プログラムの中の重要な事項 (図 7 の◎の工程における重要管理事項)

大量調理施設衛生管理マニュアル「調理過程における重要管理事項」③

加熱調理後の食品及び非加熱調理食品の二次汚染防止を徹底すること。

大量調理マニュアルでは施設、設備、機械、器具の要件及び従事者の衛生管理項目が列挙されている。また具体的な作業手順を「別添 2 標準作業書」に示している。しかし HACCP と一般的衛生管理プログラムを組み合わせた包括的な衛生管理システムでは、両方の実施状況の確認が求められている。HACCP プランは CCP の管理状況を確認するためのプランであり、その意図は明確である。むしろ難しいのは一般的衛生管理プログラムの実施状況の確認である。整理、整頓、清掃、清潔のいわゆる「4S」や「定数・定位置管理」も一般的衛生管理プログラムと言ってよい。

多数ある一般的衛生管理プログラムのなかから、日常的に衛生管理状況を確認しなければならない事項を集約すると次の 8 分野になる^{2,3)}。毎日、適切な頻度とタイミングで、確認する必要がある。

- ① 食品または食品と接触する表面に接する水、あるいは氷の製造に使用する水の安全性
- ② 器具、手袋及び外衣（前掛け、作業着など）を含む、食品と接触する表面の状態と清潔さ
- ③ 不衛生な物から、食品、食品包装材料、ならびに器具、手袋及び外衣を含むその他の食品と接触する表面への交差汚染の予防。また、生原料から加熱処理済製品への交差汚染の予防
- ④ 手指洗淨、手指消毒及びトイレ設備の維持管理
- ⑤ 潤滑油、燃油、農薬、洗剤、消毒剤、凝縮水ならびにその他の化学的、物理的及び生物的汚染物質で食用不適となるものから、食品、食品包装材料及び食品と接触する表面を防護
- ⑥ 殺菌剤、消毒剤、殺虫剤など有毒化合物について、適切な表示、保管及び使用
- ⑦ 食品、食品包装材料及び食品と接触する表面を微生物汚染することになる従業員の健康状態のコントロール
- ⑧ 有害小動物（ハエ、ゴキブリ、ネズミなど）の駆除

③で求めている交差汚染の予防とは、施設・設備・器具などに由来する汚染、生の原料による汚染及び作業員による汚染を防ぐことを指している。

また、③には、調理従事者の手洗い習慣が含まれる。適切に手を洗うことは食品衛生の基本であり、正しい手の洗い方を身につけるトレーニングを行い、洗い方が身についているかどうかを観察し、適切でなければ再指導しなければならない。④は、そのための手洗い設備、トイレ設備の維持管理が事業者の責任であることを示している。

また、⑤及び⑥は、昨今、話題となっており、注意すべき分野である。殺菌剤や洗剤などの化学物質を、食品の入っていた空容器に小分けすることは、調理従事者以外の者が誤って使用する可能性が高くなり、危険である。化学物質を食品に混入させないためには、日頃から保管場所を決め、わかり易い表示を施しておく必要がある。表示の付いていない不審な物質が施設内にないことを日頃から確認しておくことが必要である。

⑦は、従事者が自らの健康状態に注意し、手指の怪我や下痢など食品衛生上問題となる場合には自己申告しなければならないことや、さらに問題が解決するまで該当者が調理を担当しなかったことを、確実にしなければならないことを意図している。また、それらのルールは調理従事者を含め施設の全員に知らせ、徹底しておくことが望ましい。

(4) 原材料の受入れ・下処理段階における管理

大量調理施設衛生管理マニュアル「調理過程における重要管理事項」①

原材料受入れ及び下処理段階における管理を徹底すること。

原材料の受入れは、その種類や場合によって CCP で管理することが望ましい。たとえ食品安全上の問題のない原材料であっても、トレーサビリティ*の観点から表4の①~④が重要である。

*トレーサビリティ：食品の生産、加工、流通などの各段階で、原材料の仕入れ先や食品の製造元、販売先などを記録・保管し、食品のたどってきたルートと情報を把握できる仕組み

表4 原材料の受け入れ・下処理段階における管理（大量調理マニュアルより抜粋）

- ① 原材料について、品名、仕入元の名称及び所在地、生産者（製造又は加工者を含む。）の名称及び所在地、ロットが確認可能な情報（年月日表示又はロット番号）ならびに仕入れ年月日を記録し、1年間保管する。
- ② 原材料について納入業者が定期的実施する微生物及び理化学検査の結果を提出させる。その結果については、保健所に相談するなどして、原材料として不適と判断した場合には、納入業者の変更等適切な措置を講じる。検査結果については、1年間保管する。
- ③ 原材料の納入に際しては調理従事者等が必ず立合い、検収場で品質、鮮度、品温（納入業者が運搬の際、適切な温度管理を行っていたかどうかを含む。）、異物の混入等につき、点検を行い、その結果を記録する。
- ④ 原材料の納入に際しては、缶詰、乾物、調味料等常温保存可能なものを除き、食肉類、魚介類、野菜類等の生鮮食品については1回で使い切る量を調理当日に仕入れるようにする。
- ⑤ 野菜及び果物を加熱せずに供する場合には、流水（飲用適のもの。以下同じ。）で十分洗浄し、必要に応じて次亜塩素酸ナトリウム（生食用野菜にあつては、亜塩素酸ナトリウムも使用可）の200mg/ℓの溶液に5分間（100mg/ℓの溶液の場合は10分間）又はこれと同等の効果をもつもの（食品添加物として使用できる有機酸等）で殺菌を行った後、十分な流水ですすぎ洗いをを行う。

2) 小規模施設での留意点—適切な記録の重要性

小規模施設においても、大量調理マニュアルの考えを踏まえ、衛生管理を徹底することが求められる。

例えば、交差汚染の予防は、施設・設備の構造や材質からあらかじめ交差汚染が予防できるようになっていることが望ましいが、家庭の台所や小規模施設のレベルで考えれば、調理の手順と、器具の洗浄・殺菌、冷蔵庫での置き方などで、汚染を防止しなければならない。また日々の衛生管理状況を記録することも重要である。記録をつけることは、トレーニングを要する習慣であり、小規模施設においても責務である。

すでにHACCPを導入している多くの食品製造業にあつてはそれらの記録のために専用の様式を作り、日々多くの記録が付けられている。何らかの問題が発生したとき、あるいは定期的に、それらの記録を見直し、原因究明に当たったり、問題がないことを検証したりすることができるようになっている。

記録付けはトレーニングと記録様式の工夫が必要である。とくにクリスマス、正月、誕生日、運動会などの行事食の際には、普段使用しない食材や、普段と異なる量や手順で調理することがある。そのようなとき、原料、温度・時間などの的を射た管理は必須であり、適切な衛生管理を実施した証拠として記録が重要な役割を果たす。

あらためて記録様式を作成して記録枚数を増やすことは極力避け、既存の調理記録に、加熱・冷却の温度や時間の記録を付け加えるなど、適切な記録をつけることが望ましい。

(参考資料)

- ・大量調理施設衛生管理マニュアル

<http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/dl/manual.pdf>

- ・「児童福祉施設等における衛生管理の改善充実及び食中毒発生の予防について」

平成9年6月30日 児企第十六号 厚生省児童家庭局企画課長通知

http://www.ourei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=CONTENTS&SMODE=NORMAL&KEYWORD=&EFSNO=7784

- ・「中小規模調理施設における衛生管理の徹底について」

平成9年6月30日 衛食第二〇一号 厚生省生活衛生局食品保健課長通知

http://www.ourei.mhlw.go.jp/cgi-bin/t_docframe.cgi?MODE=tsuchi&DMODE=CONTENTS&SMODE=NORMAL&KEYWORD=&EFSNO=5906

- ・家庭でできる食中毒予防6つのポイント

<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0331-1.html>

(参考文献)

- 1) FDA 2001 Food Code - Annex 5: HACCP Guidelines U. S. Department of Health and Human Services Public Health Service Food and Drug Administration, 2001 Food Code (Updated April 2004) Supplement to the 2001 Food Code
<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodCode/FoodCode2001/ucm089302.htm>
- 2) 米国連邦規則 ジュース HACCP 規則, 衛生管理手順 ; 21CFR Part120.6
- 3) 米国連邦規則 水産食品 HACCP 規則, 衛生管理手順 ; 21CFR Part123.11

5 調理実習（体験）等における食中毒予防のための衛生管理の留意点

クッキング保育や児童養護施設等での居室等での調理等、厨房以外での調理の際には、食中毒予防のための衛生面及び安全面への十分な配慮が必要である。調理実習（体験）を実施するに当たっての一般的な留意事項は以下の通りである。

○計画時の留意事項

- ・実施に当たっては、施設全体の職員の協力を得ることが望ましいことから、年間（月間）計画等の中で、施設全体の計画として立てることが望ましい。
- ・計画に当たっては、その目的を踏まえ、対象となる子どもの年齢・能力、利用可能な設備等に合ったものとする。実習可能な場所と時間の確保とあわせて、設備や職員の状況を勘案して、実習可能な人数についても配慮する。
- ・実習の献立については、年齢、発達段階に応じた構成とし、衛生管理の観点からも、十分な加熱を基本とし、容易に加熱できる献立とすることが望ましい。
- ・調理の過程での重要管理点について、取り扱いを検討し、子どもが行う作業は、子どもの年齢・能力に応じた対応をする。
- ・食物アレルギーのある子どもの献立についても考慮する。また、微量の摂取・接触によりアレルギー症状を起こす子どもについては、発症を防ぐため、調理実習への参加の仕方など、個々人に合った配慮が必要である。

○事前の準備の留意事項

- ・調理実習に関わる職員、子ども・保護者への衛生管理について以下の指導を行うことが望ましい。
 - 職員に対して、当日の実習内容、手順、留意点について確認
 - 子どもに対して、事前に衛生面での指導（手洗い指導、つめきり等）
 - 保護者に対して、事前の準備（爪切り、服装等）、児童の健康状態についての連絡などについての依頼
 - 指導にあたっては、教育用の素材として「家庭でできる食中毒予防の6つのポイント」、「食品をより安全にするための5つの鍵（WHO公表）」等を利用することができる。
- ・材料の購入の際には、生鮮食品は新鮮なものを購入し、適切な温度で保存するようにする。菜園の収穫物を使用する場合は、その安全（じゃがいもの芽や青い部分の切除、腐敗・変色部分の廃棄等）に十分注意すること。

○当日の留意事項

（調理実習前）

- ・体調不良や、下痢をしていたり、手指に傷のあるなどの子どもの状態を確認し、参加の仕方を検討する。状況に応じては、該当する子どもの作業は控えることが望ましい。
- ・作業を行う場所が清潔に保たれていることを確認し、使用器具類、作業台等、食品と接触する面は洗浄、消毒を行う。
- ・清潔な服装でエプロン、三角巾等の着用を確認し、手洗い・消毒を実施する。この際に、手洗いを行ったかのみではなく、適切に手洗い・消毒を行えているかを確認する。
- ・原材料の保存食を確保すること。

(調理中)

- ・調理前の手洗い等のみでなく、調理中も衛生管理ができているかを確認する必要がある。子どもが汚れたものに触れた後に手洗いを適切に行えているか、食材、器具の扱いは適切かを常時確認することが必要である。
- ・加熱する場合には十分に行い、中心温度計で、計測、確認、記録を行う*。
 - * 実習に先立って、予め加熱条件（①加熱前の食材の温度、②大きさ、③加熱温度、④加熱時間など及び⑤加熱後の中心温度）を検討しておく。実習時には①から④を確実に言い、記録する。⑤中心温度の測定は、もっとも温度が上がりにくそうな部分について測定することが望ましい。

(調理後)

- ・調理済み食品を室温に放置しないようにし、加熱調理後はすみやかに（2時間以内）喫食することを徹底する。残食については処分する。

○実習後

- ・調理済み品については、保存食を確保すること。
- ・実施した計画について、衛生面・安全面での留意点と実施の際のずれについても記録し、今後の衛生管理の留意点として更新していく。

(参考資料)

- ・家庭でできる食中毒予防の6つのポイント
<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0331-1.html>
- ・食品をより安全にするための5つの鍵（WHO公表）
<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/microbial/5keys/who5key.html>

<参考>【ジャガイモの喫食によるソラニン類食中毒について】

小学校内で栽培されたジャガイモを喫食したことによるソラニン類食中毒*事件が発生している。

ソラニン類食中毒を防止するために、次のような点に留意が必要である。

- ・家庭菜園等で栽培された未成熟で小さいジャガイモは、全体にソラニン類が多く含まれていることもあるため喫食しないこと。（栽培する際には、ジャガイモが地面から外に出ないように、土寄せをし、収穫する際には、十分に熟して大きくなったジャガイモを収穫する。）
- ・ジャガイモの芽や日光に当たって緑化した部分は、ソラニン類が多く含まれるため、これらの部分を十分に取り除き、調理を行うこと。
- ・ジャガイモは、日光が当たる場所を避け、冷暗所に保管すること。

*ジャガイモ中のソラニン類とは主にソラニンとチャコニンであり、天然毒素の一種で、ジャガイモの芽や緑色になった部分に多く含まれる。ソラニンやチャコニンを多く含むジャガイモを食べると、食後8～12時間で吐き気や下痢、嘔吐、腹痛、頭痛、めまいなどの症状が出ることもある。

【クッキング保育実施のチェック項目】

1 計画までのチェック

- 計画は目的、対象児童の年齢・能力にみあったものか。
- クッキング保育計画は所（園）全体で検討したか。
- クッキング保育計画書は作成・提出したか。
- アレルギー児への配慮をした計画か。

2 前日までのチェック

- 使用する器具類はそろっているか。
- 保護者への連絡、依頼（エプロン・三角巾の持参・爪切り等）はできているか。
（保護者から、児童の健康状態についての連絡）
- 保育室、調理をする台等は清潔か。
（ペットなどを飼育している場合は室外へだしておいたか等）

3 当日のチェック

★クッキングを始める前に

- 材料はそろっているか。 原材料の保存食は確保したか。
- 保育室の清掃はできているか。（机は消毒できているか等）
- 下痢をしている児童、手指に傷をしている児童はいないか。
- 器具類は消毒できているか。
- 児童・職員の服装はよいか。
エプロン・三角巾の着用。咳をしている場合はマスク着用。
- 手洗いはできているか。
殺菌消毒石鹸を用いての洗浄。ペーパータオル又はクッキング用に児童が持参したタオル等を用いての手拭き。

★クッキング中には

- クッキング中の衛生は注意できているか。
（例：児童が汚れたものにふれた後の手洗い。卵液が机等に付着したときの消毒等）
- 加熱は中心温度計で計測、確認、記録をしたか。
- 調理済み品の保存食は確保したか。

4 終わってからのチェック

- クッキングの残品の処理は適切か。
- 器具類の洗浄・消毒はできたか。

<参考>主な食中毒細菌と管理のポイント

衛生管理の向上のためには、食中毒細菌の特徴や管理のポイントを理解しておくことが不可欠である。

1. 主な食中毒細菌

食品中に存在する微生物の種類は多いが、食中毒の原因となる食中毒細菌の種類はそれほど多くない。食中毒細菌はそれぞれ特徴があるため（表5）、ポイントを押さえた管理が必要である。

表5 食中毒細菌の増殖条件

食中毒細菌	最低水分活性 Aw (食塩使用時)	最低pH	最高pH	最低温度	最高温度	酸素要求性
セレウス菌	0.92	4.3	9.3	4℃	55℃****	好気性
カンピロバクター ジェジュニ/コリ	0.987	4.9	9.5	30℃	45℃	微好気性*
ボツリヌス菌 A型、タンパク分解性B型、F型	0.935	4.6	9.0	10℃	48℃	絶対嫌気性**
ボツリヌス菌 E型、タンパク非分解性B型、F型	0.97	5.0	9.0	3.3℃	45℃	偏性嫌気性**
ウェルシュ菌	0.93	5.0	9.0	10℃	52℃	絶対嫌気性**
病原性大腸菌	0.95	4.0	9.0	6.5℃	49.4℃	通性嫌気性***
リステリア モノサイトゲネス	0.92	4.4	9.4	-0.4℃	45℃	通性嫌気性***
サルモネラ属菌	0.94	3.7	9.5	5.2℃	46.2℃	通性嫌気性***
黄色ブドウ球菌-増殖	0.83	4.0	10	7℃	50℃	通性嫌気性***
黄色ブドウ球菌-毒素	0.85	4.0	9.8	10℃	48℃	
腸炎ビブリオ	0.94	4.8	11	5℃	45.3℃	通性嫌気性***
エルシニア	0.945	4.2	10	-1.3℃	42℃	通性嫌気性***

注：米国FDA魚介類と魚介類製品における危害要因とそのコントロールの指針（第3版）（社団法人大日本水産会記）より抜粋

* 限定濃度の酸素が必要 ** 酸素の不存在が必要 *** 酸素の有無に拘わらず増殖 **** 55℃では増殖は顕著に遅れる（24時間超）

細菌の増殖には、いくつかの要素が必要である。まず、細菌の栄養となる窒素や炭素を含むタンパク質や糖などであり、これは食品成分そのものである。また、水の存在も増殖に必須の要素であり、調理器具の洗浄不足は細菌に、栄養源と水を与えることになり、細菌の増殖にとって恰好の条件をもたらすこととなる。さらに細菌によって、酸素に対する反応が異なる。セレウス菌のように酸素がないと増殖できない好気性細菌や、ウェルシュ菌やボツリヌス菌のように酸素がないと増殖する嫌気性細菌もある。また、セレウス菌、ウェルシュ菌、ボツリヌス菌は耐熱性の芽胞を形成することが特徴の細菌である。耐熱性の細菌の存在と増殖が考えられるときは、加熱後、速やかに冷却する必要がある。

また細菌ごとに増殖しやすい pH や水分活性 (A_w) が異なる。水分活性は食品の特性を示す指標であり、水分活性 (0~1) の値が大きいほど細菌が利用できる水分が多いことを示している。水分含量を示しているものではない。食品衛生法では食肉製品のボツリヌス菌を制御するために、水分活性と pH に関する規格が定められている。伝統的な塩蔵品やジャムなど保存性のよい食品は、現代の科学からみれば水分活性が制御されていることが分かる。したがって、糖分や塩分を控えることは、味のみならず保存性に影響を与えることを認識しておく必要がある。

2. 主な食中毒細菌の管理のポイント

(1) カンピロバクター

カンピロバクターは、家畜及び家禽類の腸管や内臓に広く常在菌として保菌されている。そのため食肉や食鳥肉が汚染されている可能性が高い (表 6)。

カンピロバクターは酸素が空气中より少ない濃度 (酸素濃度: 5%~10%) で増殖する微好気性細菌であり、発育温度は 34℃~43℃とやや高めである。そのため冷蔵庫内や室温で、酸素濃度が大気レベル (酸素濃度: 21%程度) あると増殖しにくい。カンピロバクターは少量でも摂取すると腸管内で増殖し、食中毒を発生させるため、カンピロバクターに対する管理手段は適切な加熱と汚染防止である。加熱条件は、病原性大腸菌 O157 と同様の 75℃、1 分間が望ましい。ただし、加熱を十分に行っても、汚染している調理器具を用いてしまえばカンピロバクター食中毒を防ぐことはできない。調理器具の洗浄・殺菌とともに下ごしらえを含む調理の段取りに注意する必要がある。

表 6 食中毒細菌の汚染実態調査 (厚生労働省指定品目の調査結果)

検体名	検体数	検査結果 [陽性率 (%)]			
		<i>E. coli</i>	サルモネラ 属菌	腸管出血性 大腸菌	カンピロ バクター
ミンチ肉 (牛)	137	64.2	2.2	-	0.7
ミンチ肉 (豚)	177	78.5	4.0	-	0.6
ミンチ肉 (牛豚)	119	73.9	1.7	-	-
ミンチ肉 (鶏)	196	84.7	42.9	-	23.5
牛レバー (生食用)	11	81.8	-	-	18.2
牛レバー (加熱用)	212	64.6	0.5	-	8.5
カットステーキ肉	94	62.8	-	-	-
牛結着肉	146	70.5	0.7	-	-
牛たたき	77	14.3	-	-	-
鶏たたき	45	71.1	20.0	-	20.0
馬刺し	79	25.3	1.3	-	-
ローストビーフ	85	7.1	-	-	-

注: 平成 20 年度食品の食中毒菌汚染実態調査の結果について (平成 21 年 3 月 30 日付、厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知、食安監発第 0330002 号) より抜粋

(2) ノロウイルス

ノロウイルスによる食中毒は 2002 年以降、集団発生が多くなっている。以前はノロウイルス食中毒の原因はカキやその他の二枚貝であったが、最近では二枚貝以外の原因物質が多い。ノロウイルスに感染していた調理従事者が寿司、刺身、パン、和えもの等を素手で取り扱ったためである。そのため仕出屋や給食施設が発生場所の食中毒は、患者数が多くなる傾向がある。

ノロウイルスに対する管理手段はカンピロバクターと同様、汚染防止と適切な加熱である。加熱条件は中心温度 85℃、1 分が推奨されている。ノロウイルスは人や動物の腸管から排泄物とともに下水処理場、河川、海域、二枚貝、再び人へと循環している。増殖は人の小腸の上皮細胞に感染して起こる。この大きなサイクルだけでなく人から人への糞口感染や空気感染もある。特に発症者の吐しゃ物、糞便の処理には十分な注意が必要である。ノロウイルス食中毒を防ぐためには、調理担当者のみならず、施設の全員が食品衛生管理に関する知識を共有し、手洗い習慣を始めとする衛生的な習慣を身に付け、健康的に生活することを心がけることが重要である。

(3) ウェルシュ菌

ウェルシュ菌は一事件当たりの患者数が多いが、その理由は菌の特徴が示している。ウェルシュ菌は酸素があると増殖できない嫌気性細菌であり、かつ耐熱性を持つ芽胞を形成する細菌の一種（嫌気性芽胞菌）である。したがってウェルシュ菌の増殖は大量に調理した後の冷却が不適切であった場合に発生する。加熱調理過程でウェルシュ菌以外の多くの細菌は死滅するが、ウェルシュ菌の芽胞には耐熱性があり生き残るからである。加熱後の冷却を速やかに行わないと、生き残った芽胞が発芽して増殖することになる。大量に調理されたものは、その内部の酸素濃度が少なくウェルシュ菌の増殖に適している。したがってウェルシュ菌に対する管理手段は、加熱後速やかに冷却するか、あるいは加熱後そのまま高温に保持することである。

(4) セレウス菌

セレウス菌はウェルシュ菌と同様、耐熱芽胞菌ではあるが、酸素を好む性質がある。したがって大量調理でなくとも加熱後の速やかな冷却、あるいは高温に保持することは食品衛生管理上、重要な工程である。適切な温度にするためのスピードが重視される。芽胞菌の増殖しやすい温度帯を通過する時間を短くすることが有効な管理手段である。

＜参考＞衛生管理システム：HACCP と一般的衛生管理プログラム

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point ; 危害分析及び重要管理点) は 1960 年代米国の宇宙食開発に伴って開発された食品衛生上の危害要因 (食中毒細菌、有毒化学物質、金属片など) を管理するシステムである。1993 年、FAO/WHO 合同国際食品規格委員会 (Codex 委員会) が適用のためのガイドライン¹⁾ を作成したことにより、世界中で広く利用されるようになった。現在では HACCP の考え方は食品製造業のみならず、調理施設あるいは流通業にも適用されている。

HACCP は重要な危害要因を管理する工程 (CCP) を決め、その工程の温度や加熱時間などを日々モニタリング (監視) して、その工程を通過したすべての製品が適切に管理されたことを保証するシステムである。あらかじめモニタリングの方法や加熱条件の限界の値 (管理基準) などを記入した文書を作成しておく。その文書を HACCP プランという。

例えば鶏の唐揚げ工程は、調理と同時にカンピロバクターなどの食中毒細菌を殺菌するポイントなので CCP (重要管理点) とし、中心温度が 75℃で 1 分保持されるように加熱しなければならない。唐揚げの中心温度に影響するのは、油に入れる前の肉の温度、肉の大きさ (重量)、油の温度、揚げ時間、一度に揚げる量などである。何回か温度、重量、時間などを測定し、これまでの加熱調理条件を見直し、それぞれの条件を明確にする。その上で確実に温度が上がる条件を設定し文書に書き表す。これが HACCP プランである。日常はその条件に沿って調理し、条件どおり調理したことが分かる記録を残す。例えば揚げる前の油の温度、肉の大きさ、調理時間などである。

また、多くの食中毒細菌の管理手段は適切な加熱であるが、加熱後の冷却が不適切であると、加熱後も生き残った芽胞菌が発芽し増殖することも危険である。通常の調理ではすべての細菌が殺菌できるわけではないため、冷却は生き残った細菌が増殖しないように速やかに行わなければならない。いったん冷却した調理品は低温に保持する必要があるが、食事として提供する場合には、冷蔵庫から取り出して消費するまでの時間と温度を管理する必要がある。これらの冷却や保温は CCP として管理できる。

しかし、加熱調理を十分に行っても、あるいは冷却を速やかに行っても、調理器具の汚染や、従事者の手にウイルスや病原菌が付着していれば食品の安全は保証できない。実際、多くの食中毒の原因は交差汚染 (cross contamination ; 二次汚染) によるものである。したがって、一般的衛生管理プログラム (Prerequisite programme ; PP) と呼ばれる施設、設備、器具、従事者などの衛生管理も不可欠である。一般的衛生管理プログラムのポイントは衛生管理の実施状況をチェックすることである。実施状況に問題があれば洗い直しや修理などを行わなければならない。

HACCP は単独で機能するものではない。食中毒予防の 3 原則は「付けない」「増やさない」「やっつける (殺菌する)」であると広く知られている。これを衛生管理システムから見ると「やっつける」及び「増やさない」は HACCP 管理、「付けない」は一般的衛生管理プログラムということになる。HACCP は一般的衛生管理プログラムを組み合わせた包括的な衛生管理システムのなかでこそ有効に機能する。

(参考文献)

1) Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application、Annex to CAC/RCP 1-1969、Rev.4-2003