

アサマ NEWS

パートナ

2019-3 No.189

食品の微生物変敗と 防止技術

(28) レトルトおでんの微生物変敗と制御

1. レトルトおでんの微生物変敗

1. 1 レトルトおでんの微生物変敗菌

近年、さまざまな食品において調理済み、半調理済み食品が普及しており、おでんにおいても調理済みパック食品が店頭に並んできている。また、食品流通店等などでは調理後いつでも食べることのできる状態に加温保温して販売されており、コンビニエンスストアなどでも同様の販売方法を行っているところもある。このように加温保存され販売されているおでんは、徐々に変敗が進行する。これは調理済みパック食品製造直後の変敗ではなく、加温保存により引き起こされるものである。このようなおでんの加温保存時の変敗は微生物に由来する。また夏季ビアガーデン等でレトルトおでんが *Bacillus* により膨張して変敗する事例も多い。

一方、同様の問題が飲料を55℃で加熱保存しながら販売するホットベンダーで起こっている。ホットベンダーでの変敗は、商業的殺菌では生存し、40～60℃という高温で発芽生育する耐熱性芽胞細菌による変敗である。レトルトおでんの殺菌は通常105～110℃で15～20分間処理を行っている。このためレトルトおでんを変敗させる微生物は耐熱性芽胞細菌が中心で、*Bacillus subtilis*、*B.coagulans*、*B.licheniformis*、*B.circulans*、*Paenibacillus polymixa*、*Geobacillus stearothermophilus*、*Closteridium perfringens*、*Closteridium pasteurianum*、*Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum*、*Moorella thermoacetica*が検出されている。変敗した1検体からは2種類以上の微生物が検出されることは比較的少ないが2種以上の微生物の共同作用で変敗が促進される場合もある。レトルトおでんを変敗させる微生物を表1に示した。

表1 レトルトおでんを変敗させる微生物

耐熱性芽胞菌	その他の微生物
<i>Bacillus subtilis</i> 、 <i>B.coagulans</i>	<i>Achromobacter brunificans</i>
<i>B.licheniformis</i> 、 <i>B.circulans</i>	<i>Serratia marcescens</i>
<i>Paenibacillus polymixa</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>
<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	<i>Pseudomonas</i>
<i>Closteridium perfringens</i>	<i>Micrococcus</i>
<i>Closteridium pasteurianum</i>	
<i>Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum</i>	
<i>Moorella thermoacetica</i>	

中国産の大根又は国内産の大根を使用しておでん用水煮大根を製造するが、全て黒変色して返品となったケースがここ数年多発している。これらはすべておでんのつゆに水煮大根を添加して加熱した後黒変色している。おでん用の

水煮大根の製造工程は以下のように行われている。生の大根を筒状にくり貫き1本の大根より約10～15個とる。これを多量の水で洗浄する。すぐに90℃で30分間ボイルする。ボイル終了後、水道水で冷却して0.03%のクエン酸に浸漬する。

1. 2 レトルトおでんの膨張変敗

レトルトおでんが流通及び貯蔵段階で、膨張して詰めた小箱が転倒することがある。ガス発生と同時にだし汁が混濁する変敗現象である。酪酸臭がして膨張するのは *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* が中心である。本菌は40℃以上で増殖する偏性嫌気性菌であるが、レトルトおでんのように賞味期限が6カ月のような長期間の場合は30℃で増殖する。最低増殖pHは4.5～5.0で、耐熱性は他の嫌気性菌に比べて比較的弱く、121℃で5～8分で殺菌可能である。

レトルトおでんをpH調整して4.5～5.0まで低下させると *Paenibacillus polymyxa* が共存すると20～30℃、2～3日で急激に膨張して破裂する。*Paenibacillus polymyxa* は好気性から通性嫌気性菌で増殖に伴いガスを発生する。本菌の耐熱性は比較的弱く、pH4.0～5.0のレトルトおでんでは100℃で2～5分間で殺菌できる。従ってレトルトおでんが膨張する場合は、レトルト殺菌条件が不十分な場合が多い。レトルトおでんの場合は他種の具が入っているため、*B.subtilis*、*B.licheniformis*、*Paenibacillus macerans* が *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* と共存する場合がある。これらの菌の共存により膨張は促進される。最近では嫌気性芽胞細菌によるレトルトおでんの変敗が増加している。嫌気性芽胞細菌による食品の変敗を表2に示した。これらの微生物は酸化剤の共存で生育が促進される場合が多い。

表2 嫌気性芽胞細菌による食品の変敗

嫌気性芽胞細菌の種類	変敗現象	促進条件	食品
<i>Amphibacillus</i>	異臭生成、粘質物生成	過酸化物質の存在	繊維系食品
<i>Clostridium</i>	酸生成、異臭生成、ガス発生	好気性菌の存在	食肉、穀類、糖類
<i>Desulfotomaculum</i>	酸生成、異臭生成	酸化物質、好気性菌	飲料

1. 3 レトルトおでんの変敗臭生成変敗

レトルトおでんの変敗臭で量販店や生協で大量の自主回収のケースがあった。これはレトルトおでんから納豆のような臭いが確認され、回収対象のおでんは、食品加工メーカーが冬期造後10日で異臭製品が発生し、原因は嫌気性の耐熱性芽胞菌であった。賞味期限は製造後6カ月であった。

納豆のようなにおいがして明らかに変敗しており捨てざるを得なかった。レトルトおでんは色々な具と一緒に入っており、微生物により変敗し易い。大根、コンニャク、玉子、ちくわ等は、110℃で20分間のレトルト処理では殺菌出来ない耐熱性芽胞菌が存在する。だし汁は醤油、砂糖、味醂、食塩が入っており残存耐熱性芽胞菌の生育を促進する。今後、日持ちさせるためには、具とだし汁を別々にして販

売する方法がよい。また加温保蔵や常温保蔵ではなく冷蔵庫に保存する方がよい。食べる時に具とだし汁と一緒にして温める。原因菌は大根、コンニャク、ちくわ等の具材に付着していた耐熱性芽胞菌である*B.subtilis*、*B.licheniformis*、*B.circulans*がだし汁に移行して変敗である。大根等の野菜には土壌由来の*B.subtilis*、*B.licheniformis*が付着している。コンニャクは約3%のコンニャク製粉水溶液に、着色のため海藻粉末を加え、アルカリ性の凝固剤を加えたのち、加熱して凝固させたものでpHは11~12のアルカリ性である。しかし、食用コンニャク中にコンニャク分解菌である*B.circulans*が存在する。本菌はpH5.5~10.5の範囲で生育が可能であり、pH6.0~9.5では最も良好な生育が認められた。菌体外にコンニャク分解酵素の存在が認められ、その酵素の至適温度30℃、至適pH6.4~7.2、55℃で40分間の処理で安定であった。小袋詰ストレーツプの混濁、異臭発生の原因は、原材料であるかつおパウダーより検出された*B.circulans*である。本菌の100℃におけるD値は3.9~4.0分である。また40℃から50℃で極めて良好に増殖し、増殖可能なpHは5~9であった。

具材である大根、ちくわ、コンニャクに由来する*B.subtilis*、*B.licheniformis*、*B.circulans*が110℃、20分間のレトルト処理により残存し、だし汁に移行して増殖し異臭を発生した。

1. 4 レトルトおでんのちくわの褐色変敗

微生物による水産練り製品の褐変現象は*Achromobacter brunificans*、*Serratia marcescens*、*Enterobacter cloacae*、*Pseudomonas*が水産練り製品に繁殖し、加熱によりアミノカルボニル反応で生成する。

水産練り製品においてしばしば観察される褐変はそれらに生育してネトを発生するある種の細菌によって起こされる。それらを分離同定した結果、*Achromobacter*属の新種で*Ach. brunificans*であった。褐変の起こりやすい製品にはかならずグルコースが含まれているので、この褐変反応にはグルコースが何らかの形で関与していると考えられる。一般に揚げかまぼこやちくわ等では製品の表面に焼け色をつける目的でグルコースを添加するので、褐変が起こりやすくなる。またかまぼこによっては味を良くするために味醂を添加する場合があるが、味醂には多量のグルコースが含まれている。このようなグルコースは加熱によって魚肉タンパクと結合し褐変の物質を作って製品の表面に焼け色をつけるが、この反応はいわゆるアミノカルボニル反応として知られている。レトルトおでんのちくわの褐変現象は、ちくわに生育した褐変菌が生育しておでん中のグルコースを資化して褐変前駆物質をつくり、加熱によりアミノ酸と反応して褐変現象が生じたと考えられる。水産練り製品の褐変菌は*Achromobacter brunificans*以外に*Serratia marcescens*、*Enterobacter cloacae*、*Pseudomonas*が知られている。

レトルトおでん中のちくわにはタンパク質は豊富に存在し、焼色に必要なグルコースは必ず添加されるし、汁には味醂が使用されており、調味料にはグルタミン酸ナトリウムも使用されている。食塩濃度、製品のpH等から考慮しておでん中のちくわの褐変変敗を促進している。レトルトおでんの流通及び保存温度がちくわの褐変速度を左右している。またレトルトおでんは電子レンジで再加熱調理するので褐変変敗が生じる。

2. レトルトおでんの変敗防止

2. 1 有機酸による保存技術

おでんのたねには通常大根、コンニャク、鶏卵、鴨卵、はんぺん、蛸、ゴボウ巻、いか巻、がんもどき、ちくわ、銀杏、焼豆腐、キャベツ巻、しめじ、ボール、ぜんまい等があり、使用するスープとともに微生物汚染源となっている。これらは素材ごとに下ごしらえをし、薄味仕立てで素材を

いかすように工夫すると保存性が良くなる。この中でおでんの品質を決定するのが大根である。特にレトルトおでんでは大根の性状及び食味によりおでんの品質が決定される。

大根を洗浄するとき、洗浄水に金属イオンが混入すると金属臭をつけるばかりでなく、好ましくない品質変化を促進し特に鉄、銅の塩は空気中の酸素の存在により、アスコルビン酸の酸化を促進して褐色となる。これらカチオンの酸化接触促進作用はリンゴ酸、クエン酸、酒石酸等の有機酸を結合させることにより防止できる。また、有機酸の利用により、レトルトおでんの耐熱性芽胞菌の生育を阻止できる。

大根の水煮後の硬度を高める予備加熱時の温度範囲は狭く、50℃~60℃の間に存在しており、水煮後の硬度に及ぼす予備加熱時の温度はかなり狭い範囲で有効であるので、大根から抽出したペクチンメチルエステラーゼ粗酵素液を用いて、温度依存性を検討し、ついでpH依存性を検討した結果、大根のペクチンメチルエステラーゼは50~60℃に至適温度があり、その値は、水煮後の硬度の予備加熱時の温度依存性と一致する。一方、pH依存性は、pH8.5前後に至適作用条件が存在し、大根のpHにおける活性はこの至適pH8.5における活性と比較すると約60%と見られる。クエン酸を用いてpH調整を行いpH5.0以上では、対照よりも却って軟化を起こし、pH3.0まではpHの低下とともに硬化が促進された。

レトルトおでんの素材を有機酸で処理することは有効である。有機酸の抗菌作用はpHの低下による抗菌作用、非解離分子が微生物の菌体へ透過しやすいことに基づく抗菌作用、それぞれの有機酸の持つ独自の抗菌作用がある。多くの微生物は、pHがあるレベル以下では生存できない。酸の種類により発育阻止pHの値に大きな差があり、同一pHにおける発育阻止濃度を比較すると非解離型の酸の濃度が影響している。

B.megaterium、*B.cereus*に対する抗菌力の強さの順序は、酢酸>コハク酸・乳酸>リンゴ酸>酒石酸・クエン酸>塩酸となっている。乳酸は乳酸菌及び一般細菌の全てに対して3%以下の濃度で抑制し、酵母やカビの真菌には効きにくい。酢酸は乳酸より抗菌作用は強いが、pHの影響を受け高いpH域では抗菌力を失い、特に乳酸菌や真菌類に対してこの傾向が強い。酢酸の抗菌力はグラム陰性細菌に対して強い。

2. 2 エタノールによる保存技術

合成保存料以外の天然物によるレトルトおでんの素材の保存法としては、現在エタノールが広範囲に利用されている。エタノールは酒類の主成分で安全性が高く、低濃度では食品の味や物性への影響も少なく、簡単に利用できることから、食品の低食塩化の進行とともに今後益々その利用は進むものと思われる。

エタノールを1%間隔で5日間培養したときの*Bacillus*属細菌のMICを測定した結果、一般的にグラム陽性細菌のMICは8~11%の範囲にあり、特に乳酸菌は最も高かった。グラム陰性細菌は全て9%以下であり、特に腸内細菌を含む通性嫌気性のグラム陰性細菌は低かった。脂溶性を持った薬物の多くは細胞膜に作用して膜の透過性に傷害を起こすと考えられており、またエタノールが細胞内に一定量吸着されると殺菌効果が発現する。即ち、エタノールの微生物細胞への移行、吸着能の差が薬剤耐性を左右している。

2. 3 オゾンによる保存技術

レトルトおでんの素材を予めオゾン処理をしておくことと加熱との併用効果により殺菌効果が増強する。収穫直後の野菜の表面には常在微生物のほか、土壌・水中の微生物、人間に付着している微生物及び植物病原微生物などが付着しており、それらの割合、総菌数は部位や栽培及び貯蔵環境条件により著しく異なっている。これらは水洗等によって表面の一部の菌数は減少できるが、内部にいる微生物は水洗により除去できない。通常の露地栽培野菜の表面をよく洗浄殺菌後、その中心部の組織を取り出し、細菌が検出されるかど

うか試験したところ *Enterobacteriaceae*、*Pseudomonadaceae*、*Micrococcaceae*、*Bacillus* 等の細菌が存在することが認められ、組織中には腸内細菌群が生残することが確認された。

野菜の微生物を測定した結果、いずれの野菜にも $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7/\text{g}$ と非常に多く、内部にも $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4/\text{g}$ の微生物が検出され、これは収穫後、貯蔵期間が長くなるにつれて内部に侵入して増殖するものと考えられ、表皮付着菌の菌叢と内部の菌の菌叢が極めてよく似ていた。これらの微生物は健全な組織であっても、貯蔵期間が長くなるに従って組織内では徐々に増殖しており、組織が傷をつけられたような時には、急速に増殖が進行する。内部の微生物は全くオゾンと接触しないので殺菌されず、これらの微生物が内部に入る前にオゾン処理をすると内部の微生物は減少するので効果がある。

文献

- 1) 内藤茂三：小袋詰ストレートスープの耐熱性芽胞菌による変敗、愛知食品工試年報、25,19-28 (1984)
- 2) 内藤茂三：『再改訂増補食品の変敗微生物』、幸書房 (2018)
- 3) 内藤茂三：『増補食品とオゾンの科学』、建帛社 (2018)

(内藤茂三 食品・微生物研究所)

HACCP 制度化と食品衛生法の課題

【HACCP 制度化とハードル・テクノロジー】

ハードル・テクノロジーは、1985年に Leistner が提唱した名称で、できるだけ穏和な、異なるハードルを組合せ、それらの相乗効果により食品の安定性を確保し、食品本来の品質・安全性・食感・栄養性・機能性を維持しながら保存する技術として知られている。

ハードルとして、加熱・包装形態・低温管理・保存料・Aw・pH などが挙げがっていたが、国際的には新しいハードルとして、物理的手法であるガンマ線・電子線照射・超高圧・高電圧パルス・超音波加熱および加圧の組合せの他、動植物および微生物由来の抗菌物質や酵素製剤なども挙げがっている。

日本でも、平成30年6月に15年ぶりに食品衛生法が大改正され HACCP が制度化された。今後は、こうしたハードルの組み合わせによる安全性への取組が期待されている。しかし、食品衛生法の規格基準の一部が取組への課題となっているため、その課題である3点について述べたい。

- ①世界的に安全性が認められている放射線殺菌がジャガイモの芽止め以外には認められていない。
- ②海外ではフレッシュジュースなどに高圧殺菌が利用されているが、清涼飲料水の規格基準には加熱殺菌が義務付けられているため、高圧殺菌が認められていない。
- ③多くの加工食品の製造基準に加熱殺菌方法が記載されているが、その加熱殺菌と同等以上の殺菌方法の考え方やガイドラインが示されていないため、画一的な加熱殺菌しか行われていない。

【放射線殺菌】

食品衛生法の規格基準では、食品一般の成分規格、製造基準、保存基準が規定されているが、食品の放射性物質の含有、食品の製造や保存のための放射線照射は禁止されている。例外として、ジャガイモの芽止めのため、コバルト60によるガンマ線照射（吸収線量として150グレイ以下）が認められているだけである。異物除去等にも X 線が使用されているが、原子力基本法に基づく放射線の定義に該当しない線量（1メガ電子ボルト未満）のものを使用している。香辛料や香料などは、加熱殺菌すると香気成分が散逸してしまうため、海外では放射線殺菌が繁用されている。しかし、日本では認められていないため、放射線殺菌したものは輸入されていない。世界的に安全性が認められている殺

菌技術であり、日本でも解禁が待たれている。しかし、日本は唯一の被爆国であるとともに東京電力福島発電所の事故などもあり、放射線照射については消費者の理解を得るには時間がかかりそうである。消費者に対して、放射線照射を利用するメリットについて粘り強く啓発していくことが求められている。なお、日本で開発された低線量のソフトエレクトロンの技術が欧米で利用されているが、日本では開発されたものの利用が進まないため、それに関連した技術の伝承も難しい状況にある。

【高圧殺菌】

食品衛生法の規格基準には、高圧殺菌に関する規定はない。このため、ジャム等の製造には高圧処理が行われている。加熱殺菌しないため、ジャムの色が鮮やかに残るジャムが製造されている。海外では、フレッシュジュース類や生ハムの殺菌にも高圧殺菌が使用されている。日本では清涼飲料水（pH4.0以上）の製造基準として、「その中心部を80℃30分間の加熱殺菌又は同等以上の効力のある方法で行うこと」と規定されているため、高圧殺菌されたジュース類は輸入されていない。食品衛生法上は、同等以上の効力のある方法での殺菌が可能であるが、その考え方やガイドライン等が示されていないため、食品企業では対応に困惑している。なお、食品衛生法第13条の総合衛生管理製造過程の規定により、規格基準によらない HACCP による製造承認を受けて製造することは可能であると考ええる。今回の食品衛生法改正に伴い特例承認規定がどのように政省令に反映されるのか、改正が待たれるところである。

【加熱殺菌】

食品一般の製造、加工、調理基準として、生乳、血液は63℃30分間、鶏卵は70℃1分間、牛レバーと豚肉は63℃30分間加熱殺菌するか同等以上の方法で加熱殺菌することと規定されている。また、規格基準の各条で食品ごとに表1のとおり、加熱殺菌方法が規定されている。

表1 食品の殺菌温度と時間の規格基準

乳等省令		食品、添加物等の規格基準	
食 品	規格基準等	食 品	規格基準等
牛乳、殺菌山羊乳、成分調整牛乳、低脂肪牛乳、無脂肪牛乳、加工乳、クリーム、	63℃30分間	容器包装詰加圧加熱殺菌食品	121℃4分間
		充填豆腐	90℃40分間
		清涼飲料水（pH4.0以上）	85℃30分間
		肉肉ハムソーセージ	80℃45分間
		特殊包装カマボコ	80℃20分間
アイスクリーム・アイスマイルク・ラクトアイスの原料	68℃30分間	魚肉ねり製品	75℃中心部
		氷菓の原料	68℃30分間
		清涼飲料水（pH4.0未満）	65℃10分間
調整液状乳	120℃4分間	食肉製品	63℃30分間
		生乳、血液の殺菌	63℃30分間
醗酵乳・乳酸菌飲料の原料	63℃30分間	食 全 卵	60℃3.5分間
		鳥 卵 黄	61℃3.5分間
		卵 卵 白	56℃3.5分間

これらの殺菌温度と時間については、乳等については人畜共通伝染病である牛結核や Q 熱を考慮して設定されている。また、鶏卵の殺菌についてはサルモネラ菌を指標菌に平成10年に温度と時間が改正されている。しかし、この改正においても、指標菌の種類や D 値、Z 値が示されていないため、同等以上の加熱殺菌の方法が一般的には不明である。

【規格基準の盲点】

食品衛生法の規格基準には食肉類の加熱殺菌基準が定められており、牛レバーや豚肉については、63℃30分間又は同等以上の加熱殺菌が義務付けられている。しかし、牛肉、牛内臓、鶏肉、鹿や猪などの野生肉については、加熱殺菌の規格基準が設定されていない。このため、飲食店中が真っ赤なハンバーグを提供したり、鳥刺し、牛ハラミ刺し、生の鹿肉を提供しても、食品衛生法違反ではないため営業禁停止等の処分はできない。もちろん食中毒が発生すれば

禁停止処分が可能であるが、そのような事態を招かないよう指導するのが保健所の使命であるため、食肉類については十分に加熱調理して提供するよう指導している。

【ハンバーグと75℃ 1分間の加熱】

平成12年に大手ハンバーグチェーンにおける腸管出血性大腸菌による食中毒事件では、子供の患者発生があったことから子供用は必ず75℃以上で加熱調理すること、また成人用でも67℃以上の加熱を行うよう通知^{注1)}されている。また、平成21年に結着肉等を使用して角切りステーキによる食中毒事件を受けて同様に75℃ 1分間又は同等以上の加熱殺菌をするよう通知^{注2)}されている。「食肉の加熱条件に関するQ & A」^{注3)}では、75℃ 1分間と同等以上の妥当例として右表のような温度と時間が示されているが、指標菌の種類やD値、Z値が示されていないため、どのような考え方が不明である。

【加熱殺菌に関するD値とZ値】

加熱殺菌で使用するD値は、菌数を1/10にするのにかかる時間、Z値はD値を1/10にする温度差(℃)である。殺菌工学モデル^{注4)}の数式では $D = D_{10}^{(T-T_r)/Z}$ で表せられる。一般細菌のZ値は5～8℃であることから最大のZ=8として、63℃30分間と同等の加熱時間を算定すると、表2のとおり試算できる。Z値=8はかなり耐熱性の高い菌を指標菌としていることとなりそうだ。

すでにHACCPを取入れている外食チェーンでは、原料肉について農場から調理まで徹底した衛生管理を行い、国際基準のもとで危害分析と重要管理点を設定し、75℃ 1分間以外の方法でモニタリングしている企業もある。ちなみに、アメリカFDAの加熱殺菌温度^{注5)}は表3のとおりである。

表3 SAFE MINIMUM INTERNAL TEMPERATURES (FDA)

食品類	中心加熱温度
牛肉、豚肉、羊肉、山羊肉	145F (62.8℃) 3分間
挽肉類	160F (71.1℃)
未加熱ハム(生又はスモーク)	145F (62.8℃) 3分間
加熱済ハム(再加熱)	140F (60℃)
鶏肉(挽肉、部分肉、詰物)	165F (73.9℃)
鶏卵	卵黄や卵白が硬くなるまで
鶏卵加工品	160F (71.1℃)
鮮魚類 (Fin Fish)	145F (62.8℃) 又は身が不透明になりフォークで容易に分けられるまで加熱
エビ、ロブスター、カニ類	身が真珠様に不透明になるまで
アサリ、カキ、イガイ	殻が開くまで加熱
ホタテ貝	身が不透明で乳白色になり固くなるまで
Leftovers & Casseroles	165F (73.9℃)

【生食用食肉の規格基準】

平成23年に焼肉店でユッケを食べた客らが腸管出血性大腸菌O157による食中毒となり、幼児3名、成人2名が死亡

するという痛ましい事件が発生した。この事件を契機に、ユッケなど生食用食肉の規格基準が新たに設定された他、肉の生食に関する規制が取られている。

2011年4月	ユッケによる死亡事故(5名)
2011年10月	生食用牛肉の規格基準設定
2012年7月	牛レバーの生食禁止
2015年6月	豚肉や内臓の生食禁止

生食用食肉の規格基準は、コーデックスの微生物リスク管理や微生物規格を参考に設定された初めての規格基準である。その考え方とステップは次のとおりである。

- ①最初に公衆衛生上の目標 (ALOP) を設定
- ②生食用食肉の微生物汚染の目標菌数 (FSO) を設定
- ③加工時の微生物汚染の目標菌数 (PO) を設定
- ④微生物汚染の目標菌数 (PO) を確認できる微生物規格 (MC) と検査法を設定

このステップを経て、加工基準(枝肉から切り出した肉塊は速やかに加熱殺菌(表面1cm以上を60℃ 2分間)を行うことや成分規格(腸内細菌科菌群陰性)が定められている。

【加熱温度と殺菌時間】

加熱による殺菌条件は食品の組成(水分・脂質・たんぱく質・炭水化物・pH・均質性など)によって影響を受ける。このため、製品、加熱方法、初発菌数などを考慮して加熱殺菌方法を決定する。この方法を決めるため、米国微生物基準諮問委員会 (NACMCF) では、チャレンジ試験のプロトコルを作成している。

HACCP制度化に当たっては、加熱殺菌の妥当性を確認することが求められている。現在、厚生労働省の技術検討会で業界ごとのHACCP手順書が作成され公表されている。しかし、肝心のHACCPプラン作成に当たっては、75℃ 1分間といった画一的な加熱殺菌方法の記載がほとんどである。

また近年、スーベークッキングと称する真空低温調理方法も使用され始めている。これらの低温調理においても、同等の加熱殺菌の考え方や具体的な検証方法が示されていないため、各保健所でも指導に苦慮している。HACCP制度化に当たっては、これらの殺菌方法の考え方やチャレンジ試験などを含めたガイドラインの提示が求められている。

参考文献

- 注1) 腸管出血性大腸菌による食中毒の発生防止について (H12.3.8 衛食39、衛乳46)
- 注2) 飲食店における腸管出血性大腸菌 O157食中毒対策について (H21.9.15食安監0915-1)
- 注3) 食肉の加熱条件に関するQ & A
<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000365043.pdf>
- 注4) 「減塩、低温調理ははじめました」
<https://genen-teiontyouri.com/>
- 注5) SAFE MINIMUM INTERNAL TEMPERATURES
<https://www.fda.gov/downloads/Food/ResourcesForYou/Consumers/UCM462491.pdf>

-memo-

各自治体の保健所でもHACCP制度化に向けて準備を進めているが、まだ細かな政省令が出ていないため、具体的な対策を建てるまでには至っていない。

HACCP制度化に当たっては、オリンピック開催を控えて国際的な衛生管理を導入したい厚生労働省と海外への日本食材輸出を拡大したい農林水産省とで、その方向性は一致している。今後、農林水産省がバックアップしている日本食品マネジメント協会のJFS規格と厚生労働省が指導するHACCPに基づく衛生管理との整合性などが課題となりそうである。

食品衛生アドバイザー(元中央区保健所食品衛生監視員)
 小暮 実

アサマ化成株式会社

E-mail: asm@asama-chemical.co.jp

http://www.asama-chemical.co.jp

●本社 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町20-6 TEL (03)3661-6282 FAX (03)3661-6285
 ●大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル TEL (06)6305-2854 FAX (06)6305-2889
 ●東京アサマ化成 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-20 TEL (03)3666-5841 FAX (03)3667-6854
 ●中部アサマ化成 〒453-0063 名古屋市市中村区東宿町2-28-1 TEL (052)413-4020 FAX (052)419-2830
 ●九州アサマ化成販売 〒815-0031 福岡県福岡市南区清水1-16-11 TEL (092)408-4114 FAX (092)408-4350
 ●桜陽化成 〒006-0815 札幌市手稲区前田五条9-8-18 TEL (011)683-5052 FAX (011)694-3061