＝教育講演＝

食品の微生物管理法としてHACCPシステムの 考え方がなぜ必要か

小久保彌太郎

(公益社団法人日本食品衛生協会)

Necessity of HACCP System in Microbiological Food Safety Management

Yataro KOKUBO

(Japan Food Hygiene Association, 2-6-1 Jingumae, Shibuya-ku, Tokyo 150-0001)

はじめに

HACCPシステムは、1960年代に米国において宇宙開発計画の一環として宇宙食の微生物学的安全性確保のために開発されたことはよく知られている。現在では、HACCPシステムが安全な食品をつくるための微生物管理の手法として、最も合理的な考え方であることが国際的にも広く認識されている。

日本食品微生物学会では、HACCPシステムにいち早く注目し、1993年の第14回学術総会（静岡）で教育講演として取り上げ¹⁾、それ以来、本学会の主要テーマとして毎年のようにシンポジウムなどでさまざまな角度から議論を重ね、わが国におけるHACCPシステムの普及に一役買ってきたことは間違いない。

今更という感じもするが、いまだに、このシステムが高度で特別な食品安全管理の手法であるという考えが一部にあることから、少しでもHACCPシステムに対する誤解をなくし、その理解に役立てばと思い、食品の微生物管理にはHACCPシステムの手法を取り入れることが当然必要であるということを述べてみたい。

1. わが国におけるHACCPシステムの普及の経緯

1975年に故河端博士により紹介されたHACCPシステムは²⁾、1990年代に入ると、当時の厚生省から、食鳥処理場などを対象とした本システムの考え方が盛り込まれた文書がいくつか通知され、1993年に改正された食肉製品の規格基準とともに通知された施設に対する指導基準のなかにもHACCPシステムの適用が認められる³⁾。その後、1994年に公表された当時の厚生大臣の私的検討会「食と健康を考える懇談会」の報告書のなかに、食品

企業におけるHACCPシステムを導入した自主衛生管理を重視する方針が示された⁴⁾。この報告書を受けて翌年の1995年に改正された食品衛生法のなかに、「総合衛生管理製造過程承認制度」としてHACCPシステムが法制化（第13条）された。この制度は、製造加工基準が規定されている6品目（乳、乳製品、食肉製品、魚肉練り製品、容器包装詰加圧加熱殺菌食品、清涼飲料水）を対象に施行されている。

その後、貿易上の必要性が高い食肉や水産食品の分野、食品衛生上問題の多い食肉関連施設、調理施設あるいは家庭などを対象として、HACCP関連の施策が厚生労働省から次々と示され、大量調理施設衛生管理マニュアルにも「HACCPの概念に基づき」と記載されている⁵⁾。また、多くの自治体では食品の自主衛生管理推進の一環としてHACCPシステムが取り上げられている。

一方、1998年からは厚生労働省と農林水産省が協力して、HACCPシステムの導入を金融・税制面から支援する「食品の製造過程の高度化に関する臨時措置法（略称：HACCP支援法）」を施行し、この法規定は当初5年間の時限立法とした開始されたが、その後2回の延長を経て管理体制や人材育成などの運用面の整備も重視されるようになり今日に至っている。この法令に付随して、農林水産省では2014年にHACCPシステムの導入率50%を目標として、特に普及率の低い中小企業に対する普及促進を目的とした研修事業に力を入れている。これらの背景には、わが国で消費される食品の多くが輸入に頼っており、安全な食品を輸入するためには、WTO（世界貿易機構）加盟国であるわが国として、まず自国の食品の安全性はHACCPシステムで確保されていることを広く示す必要がある。このように、その普及・啓発は国際的ハーモナイゼーションということからも、食品企業が食品安全にかかわる責務を果たすための重要な課

*1 ㊟ 150-0001 東京都渋谷区神宮前2-6-1

題となっている⁶⁾。

HACCPシステム普及の要因の一つになっているHACCP認証についてみると、国レベルの認証として総合衛生管理製造過程承認制度、対米輸出食肉、対米・対EUなどの輸出水産食品、農林水産省によるGAP（農業生産工程管理）認証や家畜の飼育農場を対象とした認証があり、地方自治体（都道府県の半数以上）による認証も行われている。最近では、HACCPシステムに基づいて食品安全マネジメントシステムの要求事項を示したISO 22000の発行によるISO審査登録機関による認証⁷⁾、さらには食品安全管理基準の国際的グローバル化を目的として発足したGFSI (Global Food Safety Initiative)によるFSSC 22000などの民間レベルでの認証も進んでいる。また、米国FDAの食品安全強化法の施行により、米国への食品の輸出にHACCPシステムによる食品安全が求められていることなどから、食品企業ではHACCPシステムによる衛生管理の必要性について改めて認識する傾向が見られる。このような内外の動向に刺激されて、一部業界団体では独自の基準によるHACCP認証も行われるようになってきている。

このように、国内外でHACCP認証が広く行われるようになってきたことから、食品企業として認証を取得することで他の施設との差別化を図ったり、商品に付加価値がつくことの期待、あるいはHACCPシステムを適用した安全管理を取引先から強く求められることもあり、その導入は今後も進んでいくと思われる。

2. HACCPシステム適用の前提となる一般的衛生管理プログラムの重要性

食品の安全性の確保を目的とした微生物管理は、次のような認識で行うべきと考える。

1) 原材料の生産から消費までのフード・チェーン (Food chain)を通じて、各段階に応じた管理を行うことにより、最終的に消費される食品の安全性を確保していく。

2) ゼロ・リスクを求めるハザード（有害微生物などの危害要因）管理から、ハザードの程度、すなわちリスクに応じた管理を行っていくというリスク管理への移行。

3) 従来から行われてきた最終製品の検査に基づく結果管理から、原材料から最終製品に至る全工程をリアルタイムで管理するという工程管理への移行。

4) 法的に一律に管理するのではなく、各製造加工施設に応じた食品安全管理を施設自ら行うことにより、安全な食品を消費者に提供するという自主管理への移行。

これらの考えに基づいた微生物学的基準が、食品安全に関する規範、ガイドライン、基準などを作成している政府間の国際組織であるCodex委員会で現在検討されており、その基準を満たすことにより安全な食品を消費者に提供するためには、以下に述べる「一般的衛生管理プログラム」と「HACCPシステム」の組合せ管理が必

要になる。

従来から、微生物による食中毒予防の3原則として、「汚染させない」、「増やさない」、「殺菌する」はよく知られているが、食品の製造加工施設における微生物管理では、この3原則にさらに使用する原材料を通じて施設内に微生物を「持ち込まない」を加えて4原則として考えるべきである。これらの4原則と一般的衛生管理プログラムおよびHACCPシステムの関係をみると、「持ち込まない」、「汚染させない」、「増やさない」の3原則は安全な食品をつくるための前提となる当然で一般的なことであるということから、一般的衛生管理プログラムで管理する。しかし、このプログラムだけではどうしても食品中に残存してしまう可能性のある有害微生物を、健康を損なわないレベルに確実に予防／減少／除去するために「殺菌する」を行い、その作業にHACCPシステムを適用することにより食品製品の安全性を完全なものとする。

すなわち、安全な食品をつくるには、まず一般的衛生管理プログラムの「持ち込まない」、「汚染させない」、「増やさない」の3原則、4原則目のHACCPシステムによる「殺菌する」は安全な食品をつくるための最後の砦（あるいは止め）ということになる。したがって、一般的衛生管理プログラムはHACCPシステム適用の前提条件ということになり、英語ではPrerequisite programme（邦訳：前提条件プログラム）という。なお、ISO 22000ではPRPと略称されており、後述するHACCPプランに対応するPRPを「Operational PRP」という。

一般的衛生管理プログラムが何故大切かという点、原材料に有害微生物が存在すると、原材料により持ち込まれた有害微生物が作業環境を汚染したり、原材料に多量の有害微生物が存在した場合は、加熱処理などの製造加工処理で有害微生物のレベルを確実に減少／除去できないことがある。一方、作業環境が清潔で衛生的でない場合は、環境から食品に有害微生物が二次汚染されやすく、加熱処理などで食品中の有害微生物を減少／除去しても再び二次汚染される危険性が高くなる。また、冷蔵庫などの低温環境が確保されていない場合は有害微生物が発育するという点も考えられる。

一般的衛生管理プログラムは、GHP (Good Hygienic Practice)、GMP (Good Manufacturing Practice)、GAP (Good Agricultural Practice) などと同じ概念であり、Codex委員会により作成された「食品衛生の一般原則」に示されている内容が国際的規範になっている⁸⁾。この規範では、表1に示したように、原材料、食品の一般的取扱いおよび作業環境について8要件にまとめられている。わが国では、食品衛生法第51条（施設基準）、同第50条（管理運営基準）、総合衛生管理製造過程承認制度の承認基準に示された「衛生管理の方法（10要件）」、衛生規範（弁当・そうざい、漬物、洋生菓子、セントラルキッチン／カミサリーシステム、生めん類）などの内

表1. Codex 委員会により示された「食品衛生の一般原則の規範」

8要件	1. 目的
	2. 範囲、使用および定義
	3. 一次生産（原材料の生産）→ HACCPの適用*
	4. 施設の設計および設備
	5. 食品の取扱い管理→ HACCPの適用*
	6. 施設の保守およびサニテーション
	7. 食品の搬送
	8. 施設のヒトの衛生
	9. 製品の情報および消費者の意識
	10. 教育・訓練

* 付属書：HACCPシステムとその適用のためのガイドライン

容が該当する。なお、「食品等事業者が実施すべき管理運営基準に関する指針（ガイドライン）」は、Codex 委員会の「食品衛生の一般原則の規範」などの内容を参考に作成されたもので、国際的ハーモナイゼーションを意図している。

3. HACCPシステムの概要

HACCPは、Hazard analysis and critical control pointの頭文字をとった略称で、法令では「危害分析重要管理点」という訳語が使用されている。Codex 委員会では、「食品の安全性にとって重要な危害要因(hazard)を特定し、評価し、管理するシステム」と定義している。すなわち、HA（危害分析）に基づいて最終製品に存在してはならない重要な危害要因を予測し、その危害要因を管理するための管理手段(control measure)を明確にして、危害分析に基づいて決定されたCCP（重要管理点）で管理手段を適用して、予測された食品中の危害要因を健康を損なわないレベルに確実に予防／減少／除去させるシステムの意味である。

この意味する内容からもわかるように、HACCPシステムは基本的には、今まで食品企業が日常的に行っている安全管理とあまり変わらない。決して特別な新しい高度なものではない。その概念は極めて単純であり、食品安全という観点から用語を含めて整理し、従来の経験と勘に頼りがちの食品安全管理ではなく、科学的根拠に基づいて具体的に明確にされた有害微生物を、工程の流れに沿って常にきっちりとした抜けのない管理を行うことにより、微生物学的に安全な食品を消費者に提供するための手法である。その特徴として、以下の食品の安全管理上の基本的考え方が盛り込まれている。

- 1) 食品施設の現状を踏まえた科学的根拠に基づいた危害分析を行うことにより、その施設で問題となる有害微生物とその管理手段が具体的に予測されるため、極めて合理的な管理が可能になる。
- 2) 原材料から最終製品のすべての工程が管理対象となり（すなわち工程管理）、CCPで食品中の有害微生物が確実に予防／減少／除去されるた

め、すべての最終製品の安全性が保証され、従来行われてきた膨大な日常の事後検査が不要となる。

- 3) 科学的根拠によりつくられたマニュアルにより、誰でも同じように管理でき、その結果が記録として残るため、事故発生時に迅速な対応が可能となり、管理の見直しも容易である。

これらの特徴から、HACCPシステム導入による企業のメリットとして、①製品の安全性の向上による他社との競争力の強化、②製造加工中および最終製品の廃棄による食品のムダの減少、③組織全体の意識の一体化、④科学的なデータの裏づけによる安全な食品の安定した製造が可能、⑤管理記録が残されていることによる製品の安全性の保証、⑥継続することによる製品の安全性の持続と一層の向上などがある。また、世界中が同じ物差しで食品の安全管理を行うことにより、世界中の食品の安全性が向上するとともに貿易上の不均衡をなくしていくという目的もある。

HACCPシステムの考え方や適用の手順は、Codex 委員会が示した「食品衛生の一般原則の規範」の付属文書である「HACCPシステムおよびその適用のためのガイドライン」に示されている⁸⁾。わが国の総合衛生管理製造過程承認制度、米国のFDAやUSDAの法規制、ISO 22000などはいずれもこの文書に沿っている。

Codex 委員会では、食品衛生の一般原則の規範の「一次生産（原材料の生産）」および「食品の取扱い管理」において、付属文書に従ってHACCPシステムを適用することを推奨している。付属文書には、食品から有害微生物を健康を損なわないレベルに確実に予防／減少／除去するためのHACCPプランを作成する手順（すなわち12手順）が示されている。本来、一般的衛生管理プログラムが確実に守られれば、安全な食品ができるはずであることから、HACCPシステムは付属文書として位置づけられていることが理解できる。

4. 危害分析の重要性

HACCPの開発の経緯を見ると、図1に示したように、当初は、原材料の受け入れ、配合、加工処理、包装処理、製品検査などの8カ所の工程にCCPを設定して食品の安全性確保を図ろうとしたとされている⁹⁾。しかし、危害分析(HA)を行わない限り、管理が必要な重要な有害微生物とその管理手段が具体的に特定できないことから、的確にCCPが決定できないことがわかり、HACCPになったと思われる。このことは、危害分析が施設に適応した食品の微生物管理には極めて重要であり、HACCPシステム適用の中心を担っていることを示している。

危害分析とは、経験と勘ではなく、科学的に裏づけられた過去の情報やデータに基づいて最終製品において許容できない重要な有害微生物を現場の実態を踏まえて、原材料から最終製品に至る全工程について具体的に予測

図1. 宇宙食の微生物学的安全性確保のための八つのCCP

し、その有害微生物について健康を損なわないレベルに予防／減少／除去するための管理手段を明らかにすることである。さらに、危害分析に基づいて管理手段を適用するCCPが決定でき、HACCPプランに盛り込むべき管理基準（Critical limit）とそのモニタリング方法、モニタリングで管理基準からの逸脱が認められたときの改善措置、検証手順などの内容も明確にされる。

食品製造加工施設では、危害分析の程度はさまざまであるが必ず行っていることである。危害分析を行わないと、重要な有害微生物が見落とされて最終製品に残ってしまい、消費者の健康を損なう可能性が高くなる。また、CCPは、危害分析の結果に基づいて施設自身が決定して管理基準を設定して管理できることが必要であるが、危害分析を的確に行わなければCCPとなる工程は的確に決定できない。このように、HACCPシステムは、危害分析により食品安全管理上必須の対象微生物を具体的に予測し、それらを施設に適した工程管理により、食品から確実に予防／減少／除去するというのが基本的考え方である。

また、Codex委員会の危害分析の考え方は、HACCPシステムの適用前に、その工程で食品に汚染／増加することがある有害微生物は既に「食品衛生の一般原則の規範」、すなわち前提として一般的衛生管理プログラムで管理されているので、危害分析では食品から予防／減少

図2. 危害分析による危害要因の仕分け

／除去が必要な有害微生物についてのみ対象となる。あくまでも「食品を対象として、安全な食品とするためのCCPはどこか」ということであり、抜けのないHACCPプランを作成するためのものである。

危害要因は、危害分析によって図2に示したように二つに区別される。一つは「食品の取扱い環境から予防／減少／除去が必要な有害微生物」、もう一つは「食品から予防／減少／除去が必要な有害微生物」である。前者は一般的衛生管理プログラムで管理され、後者はHACCPプランにより管理される。危害分析により「食品中に存在するかもしれない有害微生物をその工程で管理しなければ、最終製品がヒトの健康を脅かす」と判断された場合に、食品の管理基準を設定してCCPとしてHACCPプランにより管理することになる。このように、両者の役割と目的は用語で区別されている。しかし、それらの管理項目は表2に示したように、一般的衛生管理プログラムはその管理状態（例えば、洗浄後に汚れが認められない）により、HACCPプランは食品の管理基準（例えば、加熱処理温度や時間）により、それぞれ管理の適否を判断するという違いがあるが、それ以外に大きな違いはなく、食品の安全性を確保するためには両者を常に組合せた管理が必要である。このことは食品製造加工施設では当然のこととして行われており、ISO 22000でも、前提条件プログラム（すなわち一般的衛生管理プログラム）とHACCPプランを組合せて管理することの適切性が食品安全管理システムの要求事項になっている。

よく見られるCCPの例としては、有害微生物を死滅させる加熱工程、加熱でも死滅しない芽胞の発芽と増殖

表2. 一般的衛生管理プログラムとHACCPプランで要求される管理項目

一般的衛生管理プログラム	HACCPプラン
<ul style="list-style-type: none"> ・管理すべき環境中の危害要因 ・管理手段 ・モニタリング手順 ・モニタリングにより、管理状態にないことを認めた場合の改善措置 ・検証手順 ・モニタリング、改善措置、検証の記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理すべき食品中の危害要因 ・管理手段 ・管理基準 ・モニタリング手順 ・モニタリングにより、管理基準を逸脱したことを認めた場合の改善措置 ・検証手順 ・モニタリング、改善措置、検証の記録

リデーション(Validation)である。

第4ステップ：有効であることが確認されたHACCPプランを現場で実施。

第5ステップ：衛生管理状況を定期的に検証(Verification)し、不都合があれば修正するなど、より一層施設に適合させて製品の安全性を高める。

HACCPシステムでは、第5ステップを継続させていくことが重要であり、見直しに当たっては、第1のステップに戻って、一般的衛生管理プログラム、危害分析、HACCPプランの見直しというように、最初のステップからやり直すことも必要である。すなわち、HACCPシステムの適用とは、HACCPプランを作成することが目的（最終的なゴール）ではなく、作成されたプランの妥当性確認とその実施結果の検証、およびそれらの結果に基づいたプランの改善と維持／継続がなされることにより、当該施設でつくられる食品の安全性がレベルアップして、初めて「HACCPシステムを導入している」といえる。

HACCPシステムは、食品中に存在が予想される重要な有害微生物を、工程管理により健康危害を起こさないレベルに確実に予防／減少／除去するシステムであるが、システムにより、衛生管理が効果的に行われるか否かのカギは、有害微生物汚染のできるだけ少ない原材料の使用、および衛生的な作業環境が確保されていること、すなわち一般的衛生管理プログラムが確実に実施されていることが前提になることは前述した。

HACCPシステムを適用した微生物管理をイメージすると、図3に示したように、原材料から最終製品の出荷までにかかわる設備や使用機器は安全な食品をつくる基盤として一般的衛生管理プログラムによりあらかじめ管理されており、さらに、環境から食品への微生物の汚染防止や環境温度の不備による食品中の微生物の発育防止は、微生物管理に当然必要な要件として一般的衛生管理プログラムで管理する。それに対して、加熱殺菌処理やその後の冷却は食品中の微生物管理のための必須の作業であるとしてCCPとしてHACCPプランで管理する。なお、原材料では、生でそのまま食するような食品で、しかも少量菌量で食中毒を起こすような病原大腸菌O157やカンピロバクターなどに対しては、その管理が極めて重要なことからCCPとして管理すべきであると考ええる。

HACCPシステムを適用した日常の作業について考えてみると、以下に示すように、食品の取扱い前・後の作業では一般的衛生管理プログラムによる管理、食品の取扱中は一般的衛生管理プログラムとHACCPプランの組合せ管理ということになる。

- 1) 作業前は、一般的衛生管理プログラムにより、例えば、冷蔵庫や加熱殺菌装置の温度管理など設備・器具が正常状態にあることを確認する。

図3. HACCPシステムによる微生物管理のイメージ

また、衛生標準作業手順(SSOP)を文書化したマニュアルにより、食品取扱者の手指や器具などの食品との接触部の洗浄／殺菌を行って食品への汚染源を除去しておく。

- 2) 作業中は、一般的衛生管理プログラムによる食品への汚染防止、有害微生物の発育防止管理は継続され、それと併せて、HACCPプランにより食品中に存在が予測される重要な有害微生物を健康を損なわないレベルに確実に予防／減少／除去する。
- 3) 作業後は、一般的衛生管理プログラムにより、食品を取扱った設備／器械／器具などの環境の後片づけを行い、次の作業に備える。

これらの作業は、あらかじめ設定した計画に従って検証して見直していくことにより、施設に適合した一層効果的な衛生管理が行われるようになる。

6. HACCPシステムに基づく食品衛生管理に必要な微生物学的知識

食品の微生物管理には、食品を汚染する可能性のある微生物について、以下に示すような内容について最低限の知識を持つことが必要である。特に、HACCPシステムの適用では、このことが強く求められる。総合衛生管理製造過程承認制度の承認基準でも、「従事者の衛生教育は、食品衛生にかかわる微生物等の基礎知識を含んだHACCPシステムにかかわる教育訓練等について体系的に定めていること」と記載されている¹¹⁾。このことは、食品施設における微生物管理の重要性を強く認識している表れであると考えられる。

すなわち、食品衛生管理で問題となる有害微生物の種類とそれらの性状、それらがどこから、どのようにして食品を汚染するのか、さまざまな食品の取扱い条件下における挙動や制御などに関する科学的に裏づけられた具体的な情報やデータが欠かせない。また、これら有害微生物の汚染実態、汚染源、増殖や死滅などの情報やデータは主として微生物検査により得られる。微生物検査は、HACCPプランの事前の妥当性確認および事後の検証の際にも必要となる。したがって、このような微生物

に関する制御技術や検査技術などの幅広い知識や経験を有し、それらを現場で駆使できる人材の育成が欠かせない。

1) 主な食中毒微生物

わが国では食中毒の病因物質（すなわち危害要因）として、細菌、ウイルス、原虫類を含めて二十数種類の微生物が取り上げられている。これらのうち、代表的な11種類の微生物について、食中毒発生に当たっての菌量、あるいは産生毒素によるものか、ならびに管理に当たって重要な低温発育能と加熱抵抗性を一覧にして表5に示した。

少量菌量で食中毒を起こすカンピロバクター、病原大腸菌O157、ノロウイルスなどは原材料とその後の取扱いで汚染のないことが重要な微生物管理のポイントとなる。さらに、加熱処理などの殺菌処理を行う食品では、HACCPプランによる殺菌処理が必要である。これに対して、食中毒発生には大量菌量が必要な腸炎ビブリオ、ウエルシュ菌など、および毒素型の黄色ブドウ球菌、ボツリヌス菌、嘔吐型のセレウス菌では食品中で発育させないことが極めて重要であり、一般的衛生管理プログラムで管理するよりもHACCPプランによる温度と時間の管理が必要と思われる。また、これら菌に対してはHACCPシステムを適用した殺菌処理も必要であるが、毒素型の食中毒菌により産生された毒素に対しては、通常の加熱処理は効果がないと考えるべきである。

また、温度特性についてみると、低温でも発育できるリステリア・モノサイトゲネス、エルシニア・エンテロコリチカ、蛋白質非分解のボツリヌス菌では冷蔵の過信は禁物である。

芽胞を形成するセレウス菌、ウエルシュ菌、ボツリヌス菌に対しては、加熱殺菌処理を行っても生残するものと考え、これら芽胞菌に対しては加熱後の発芽とその後の発育を抑制するための急冷処理がCCPとしてHACCPプランにより管理する。

2) 食品を汚染する有害微生物の由来

食品における食中毒微生物の汚染源を考えてみると、

原材料由来の一次汚染と製造工程中の二次汚染がある。

原材料由来には、農産物、畜産物、水産物、添加物、あるいはこれらの製造加工済みの材料もある。また、包装材料、水由来ということもある。農産物、畜産物、水産物、添加物などの原材料については、既に多くのデータがあり、汚染の可能性のある有害微生物の種類はほぼ明らかにされている¹²⁾。しかし、製造加工環境からの二次汚染微生物については、施設によりさまざまな要因が混在しているため、それらの種類を具体的に特定することは極めて困難である。

したがって、製造加工環境では一般的衛生管理プログラムにより、食品が微生物により二次汚染しないような清潔で衛生的作業環境を確保すること、微生物汚染があっても、それらが発育しないような環境温度を確保する必要がある。また、混合、加熱殺菌、冷却などの食品の取扱い作業で微生物の汚染状況は変化するが、有害微生物を「汚染させない」、「増やさない」、「生残させない」ような作業が重要となる。

3) 食品汚染微生物に影響する主な要因

食品を汚染する微生物は、食品成分、食品のpHや水分活性などの食品自体の特性、および食品を取り巻く温度や湿度、あるいは大気組成などの環境によりさまざまな影響を受ける。したがって、微生物管理に当たっては、これらの食品自体の特性や食品周囲の環境に対して微生物がどのような影響を受け、どのような挙動を示すかを知ることが、それらの制御（管理）に当たって必要となり、予測微生物学の活用が極めて有効と思われる¹³⁾。

食品の製造加工施設では、これらに関する情報やデータに基づいて、包装、除菌、静菌あるいは殺菌というさまざまな微生物制御技術を組合せることにより、汚染防止、発育防止、さらには食品中に生残させないような食品の安全性の向上を目的とした微生物管理を実施している。すなわち、これらの情報やデータから、的確なHACCPシステムの適用が可能になり、それだけ効果的な微生物管理ができるということになる。

表5. 主な食中毒微生物

	食中毒の発生			冷蔵発育	加熱生残
	少量菌	大量菌	産生毒素		
カンピロバクター	○				
サルモネラ	○(SE菌)	○			
病原大腸菌	○(腸管出血性)	○			
腸炎ビブリオ		○			
リステリア		○		○	
エルシニア		○		○	
黄色ブドウ球菌			○		(毒素は耐熱)
セレウス菌		○(下痢型)	○(嘔吐型)		○
ウエルシュ菌		○			○
ボツリヌス菌			○	○(蛋白質非分解)	○
ノロウイルス	○				

7. おわりに

HACCPシステムは、当初、宇宙食の微生物学的安全性確保を目的として考え出された手法であるが、現在では、あらゆる食品の安全性確保の国際標準の考え方として、その適用は当然であると考えられており、特に以下の四つのことを強調したい。

- 1) HACCPシステムは、食品を汚染する可能性のある有害微生物の管理法として、現在考えられる最も合理的な手法であり、その適用はすべての食品企業の責務である。
- 2) HACCPシステムの適用には、科学的に裏づけられた情報やデータに基づいた食品微生物に関する危害分析が必須である。
- 3) HACCPシステムによる微生物管理には、食品微生物の知識や技術が必要である。
- 4) HACCPシステムに必要な微生物についての幅広い情報やデータを提供し、さらには人材育成に果たすことが日本食品微生物学会の大きな使命である。

おわりに当たり、有益なご助言をいただきました株式会社明治の上門英明博士ならびに横浜市保健所の塚下和彦氏に謝意を表す。

文 献

- 1) 小久保彌太郎：これからの食品の微生物管理法としてのHACCPシステム，日食微誌，**11**(2), 67-74 (1994).
- 2) 河端俊治：食品工場における新しい微生物管理，危害分析・重要管理点方式について，モダンメディア，**21**(12), 519-526 (1975).
- 3) 厚生省衛生局長通知：食肉製品の微生物指導基準，衛乳第54号-6 (1993).
- 4) 食と健康を考える懇談会：報告書(1994).
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知：大量調理施設衛生管理マニュアル，食安発 0201 第2号 (2013).
- 6) 小久保彌太郎：わが国におけるHACCP普及の過去，現在そして将来的展望～総合衛生管理製造過程承認制度，ISO 22000などの変遷と課題～，月刊HACCP，**17**(1), 20-31 (2011).
- 7) ISO22000:2005: Food safety management system—Requirement for any organization in the food chain (2005).
- 8) Codex Alimentarius Commission: Codex Committee on Food Hygiene; Code of Practice, general principles of food hygiene (Annex: Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guideline for its application), CAC/RCP 1-1969, Rev. 4. (2009).
- 9) Malcom C. Smith, *et al.*: “Apollo Experience Report—Food System” NASA TN D7720, Washington, DC: NASA (1974).
- 10) 小久保彌太郎：ISO22000適用におけるPRP, OPRP, CCPの実践と考え方，月刊HACCP，**16**(4), 20-29 (2010).
- 11) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知：総合衛生管理製造過程承認制度 実施要領，食安発第0227009号 (2004).
- 12) ICMSF: Microorganisms in food 6: Microbial ecology of food commodities, 2nd ed., Kluwer Academic/Plenum Press (2005) [翻訳：食品微生物の生態～微生物制御の全貌～，中央法規出版(2011)].
- 13) 小関成樹：微生物制御への予測モデルの活用，日食微誌，**27**(3), 123-129 (2010).