《解説・情報・資料》

畜産・食品の微生物管理のための HACCP システム

茶 蘭 明

東京食糧安全研究所（食安研）・東京都東久留米市金山町，203

1. HACCP とは

HACCP とは、Hazard Analysis Critical Control Point のそれぞれの頭字をとった略称で、HA は危害分析、CCP は重要管理点と邦訳されている。食品の安全性に重点を置いた衛生管理・監視システムである。

当初は、食品中の微生物対策として開発されたシステムであるが、今日では農薬や抗生物質などの残留あるいは異物混入防止にもこの概念が取り入れられている²⁰⁾。また、期限表示、製造物責任法（PL 法）対策など食品の安全性の確保にも活用される方向にある。

このシステムは、食品素材（鶏卵・鶏肉）の生産から製造を経て消費者が喫食するまで、一連のすべての過程において、微生物による危害を分析・同定・評価して、それを計画的に制御するという点に特徴がある。このシステムの導入は、安全食品の確保だけでなく、資源の有効利用、衛生監視の有効活用、消費者の信頼確保、国際貿易の促進³⁾、さらには欠陥食品の防止対策にも活用されている。

現在では、HACCP システムの基本概念は国際的には確立された⁵⁾。わが国では厚生省が食品衛生法を改正して乳・乳製品、食肉製品について本システムを活用する方向を示した⁸⁾。目下、作業部会が発足してマニュアル作りが始まっている。さらに日本食品保全研究会では、水産練製品並びに惣菜品について同様の作業部会が発足した。最近では、食品衛生に関する国内外の学会や会議では必ずといってよいほど本システムが取り上げられ、有用性・有効性が多面的に議論されている。横浜で開催された世界獣医学大会（1995 年）では、欧・米先進国をはじめ世界各国から 12 ケ国の代表が参加して HACCP システムに関する大掛かりなシンポジウムが行

われた。

2. 歴史と背景

1) 米国の状況

HACCP システムは、米国において 1960 年代に開始された宇宙開発計画のアポロ計画の一環として宇宙食の微生物学的安全確保のために生まれたものである²⁷⁾。この手法は、世界各国の食品衛生の専門家により高く評価され注目された。これを受けて、1985 年に米国アカデミーの食品防護委員会から食品規制における HACCP システムの有効性について評価結果が発表された。その内容は二つからなっている。その一つは、食品の生産者（農場・加工・製造・流通）に対して本システムを自主衛生管理システムとして積極的に導入すべきであるとした。

一方、行政当局に対しては法的強制力のある HACCP システムの採用を勧告した。これにより一気に国際的な評価を得ることになった¹⁶⁾。この勧告を受けて、1987 年には米国農務省食品安全検査局（FSIS）、米国海洋漁業局（NMFS）、米国医薬品検査局（FDA）、米国陸軍 Natick 技術開発研究所の四つの政府機関に大学および民間の専門家からなる委員会（NACMCF）を設置して、HACCP システム適用のための本格的な検討が開始された²³⁾。その結果、1989 年には米国におけるガイドラインとも言うべき報告書が発表された¹⁷⁾。さらに、1992 年には生産から製造までを担当する企業家向けにガイドラインの修正文書が公表された¹⁸⁾。この内容には、HACCP システムに関する用語の定義および実施のための一般的原則と適用の手順が示されている。1993 年には、このシステムに果たす行政と企業の役割について報告書が示された¹⁹⁾。1994 年 1 月には、FDA から魚介類の加工・輸入時の安全確保のために HACCP システムを導入した取扱法が提案された。

一方、企業側からも食品製造者協会（NFPA）により食品加工全般について HACCP システムの適用手順についてモデルが示されている^{21,22)}。さらに、1995 年 1 月には、FSIS から、牛肉、鶏肉に関するプロポーザルル

1995 年 10 月 25 日受付

HACCP System for the Control of Food Microbiological Safety.

Akira CHAZONO

Tokyo Food Safety Institute.

2-13-1 Kanayamacho, Higashikurume-shi, Tokyo, 203 Japan.

ルが示された²⁶⁾。

2) 国際状況

国際食品微生物規格委員会 (ICMSF) は、1980 年に世界保健機構 (WHO) と共同で検討委員会を設置して「食品衛生における HACCP システム」と題する報告書をまとめ、このシステムが将来の食品の微生物管理の方向を示すものであると勧告した²⁸⁾。1988 年には同委員会から HACCP システムによる食品媒介サルモネラ症の制御に関する報告書が提出された²⁴⁾。さらに 1988 年には ICMSF は、WHO に対して国際規格に HACCP システムを導入すべきと勧告した⁶⁾。

以上のように国際的にも HACCP システムに関する基本概念は確立され、それを食品の衛生管理に導入するという考え方は動かないものになってきた。すでに、EU (欧州連合) では輸入水産物に HACCP システムによる加工・製造を義務付けようとしている³⁾。カナダや英国等も食品製造施設に HACCP システムに基づく衛生管理の導入を計画している^{15,25)}。

最近になって、年毎に、この HACCP システムが国際的に注目を集めるようになった背景には、病原微生物による食品事故が多発していることがある。主として鶏卵・鶏肉に由来することがわかっているサルモネラやカンピロバクターによる食中毒の多発と、それらの発生の大規模化、および大腸菌 (O157:H7) やリステリアなど新たな食品媒介感染症の出現があり、これら細菌による事故発生防止には HACCP システム導入が最も効果的と考えられるからである^{24,28)}。

わが国でも、食品の微生物対策の悩みは欧米諸国と同じ状況にあり国際的ハーモナイゼーションの必要性から HACCP システム導入の気運が急速に高まってきた。

1993 年には、食鳥肉⁹⁾、食肉製品¹⁰⁾、自家製ソーセージ¹¹⁾、対 EU 輸出水産食品¹²⁾、液卵¹³⁾、シュレッドチーズ¹⁴⁾、について加工・製造時の扱い方に HACCP システムの概念を取り入れた衛生管理規定や指針が次々と示されている。

一方、わが国の食品業界においても HACCP システムは食品工場の自主衛生管理システムとして有効に活用できることから食品衛生法を改正して対応した⁸⁾。

3. HACCP システムの特徴

HACCP システムには次の四つの特徴がある。

1) HACCP システムの定義

WHO では HACCP システムを次のように定義している。生産から加工製造を経て消費されるまでの過程における食品の安全性 (safety)、健全性 (wholesomeness) および正常性 (soundness) を確保す

るために必要なすべての措置をいう。

HACCP システムとは、この定義そのものに基づいた衛生管理手法である。このシステムは、従来の食品の衛生管理や監視が最終の食品の監視とランダム検査に重点をおいたものと大きく異なるものである。

2) 危害分析 (HA) と重要管理点 (CCP)

危害とは、人が食品を喫食することにより健康上の障害を招く恐れがあるあらゆる生物学的、化学的、物理学的要因をいう。重要管理点とは、生産から加工・製造を経て人が食品を喫食するまでのすべての過程で管理ができ食品の安全性に対する危害を未然に予防できる場所、段階、または手順と定義されている。ここでは微生物学的危害に限って述べる。

すなわち、食品素材の生産から消費に至るあらゆる段階で発生する恐れのある微生物による危害について調査・分析して、防御対策を特定する。それを重要管理点 (CCP) と定めて日常的に監視・記録するシステムである。あくまで科学的かつ疫学的データに基づいた微生物制御法である。このシステムでは、有害微生物の汚染がすでに存在しているという前提に立って予防策を設定することが基本となっている。

3) 誰にでもできるシステム

本システムは、特別な技術および特殊な装置や設備は必要とせず容易に実施できる。日常の監視作業には高度な微生物学的技術や熟練した専門家は必要ないが、幅広い微生物学的知識を持つことにより一層効果的に実施できる。しかも、管理や監視結果を製品の出荷時点までに管理責任者の手元で掌握できるという特徴がある。特に、弁当、惣菜などの保存期間の短い食品の管理に極めて有効とされている。

4) 日常の監視

日常の管理や監視には、微生物検査よりも物理学的、化学的あるいは官能検査が重視される。

HACCP システムでは、迅速性が要求されるために、一般的に結果が得られるまでに長時間を要する微生物検査は適さないとされている。しかし、重要なことは、HACCP 計画を作成する段階では事前に微生物の汚染実態や汚染源の把握および増殖や死滅など挙動実験を含む詳細な微生物検査やデータの解説が必須である。また、このシステムが効果的に実施されているかどうかの検証に当たっては微生物検査が必要である。このシステムを効果的に実行するには、微生物検査やデータの解説について専門家に業務を委譲することが良いとされている。

4. HACCP システムの七つの原則

以上の特徴を有する HACCP システムを畜産・食品

現場で実施するには、次の七つの原則がすべて満たされていることが必要である。

- 原則 1. 危害分析の実施：危害の評価，防除手段（preventive）の確認
- 原則 2. フローダイアグラムに沿って CCP の決定
- 原則 3. 各 CCP における危害の制御のための管理基準（critical limit）の設定
- 原則 4. 各 CCP における監視（monitoring）方式の設定
- 原則 5. 監視により管理基準から逸脱（deviation）したことが認められた時の修正措置（corrective action）の設定
- 原則 6. システムが効果的に機能しているか否かを確認するための検証（verification）手順の設定
- 原則 7. システム実施に係るすべての記録を効果的に保持するための手順の設定

上記の七つの原則を吟味してみると，HACCP システムとは今まで我々が考え実施してきた食品の衛生管理や監視を理論的にシステム化したものであり，すでにこれらの一部は日常的に取り入れられている。重要なことは，このシステムは食品工場だけではなく食品素材である鶏卵，鶏肉の生産分野，加工分野（食鳥処理場，GP センター）を含めて実施することである。

5. HACCP システムの適用手順

FAO/WHO が示したガイドライン（図 2）に従って，対象食品（鶏肉唐揚げ，鶏肉ハンバーグ，卵焼き，ケーキ等）ごとに HACCP 計画を作成してそれに基づいて実施することになっている³⁾。製品，生産，加工，製造工程などに変更が生じた時にはその都度必ず HACCP 計画について再検討を行い，その実施に当たっては柔軟に対応することが大切である。また，HACCP システムの適用は，規定された方式に従って実施しなければならないが，そのための訓練が生産者・技術者および行政当局に対して必要であるとされている¹⁾。以下，適用手順に従って解説する。

1) システム実行チームの設定

HACCP 計画を作成して，原則に沿ってすべてを運営する統括実行チームを設置する。チームの構成メンバーは，対象とする食品やその加工・製造・流通について幅広い知識と専門技術を有し，その責任者は企業の最高経営責任者またはそれに準ずる発言権を有することが必要である。また，チームの中には，その製品の生産，加工，製造および流通過程において，業務を直接担当する実務者の参加が必要である。さらに，微生物や公衆衛生の専門家を外部から参加させると一層効果的である。

2) 製品情報の収集

対象とする食品自体の特性，生産，加工，製造，保存および調理条件等，可能な限り情報を収集して記録する。

3) 対象食品の用途

対象食品の用途は，喫食する人の要望に応えなければならない。喫食する人が誰か一般の健康人か，幼児か，老人か，病弱者か等について明らかにしておかなければならない。

4) 生産，加工，製造，流通の各工程図の作成

生産，加工，製造，流通の各段階において原材料の搬入から最終製品の搬出まで順を追って作業工程を書き出

工程一覧図	危害除去のポイント
原料肉（冷凍）	主原料チェック：HACCP
↓	記録による危害除去
解凍	空気・冷却水の汚染除去
↓	
冷蔵保存	
↓（添加物等副原料）	副原料チェック：HACCP
衣つけ	記録による危害除去
↓	
投入	投入時の汚染除去
↓	
一次加熱（油温度 190℃）	加熱不足
↓	
二次加熱（油温度 180℃）	加熱不足
↓	
冷却	冷却不足
↓	空気・冷却・ベルト
凍結	汚染除去
↓	
検品	空気・装置汚染除去
↓	（かび・腐敗菌）
計量	
↓	
包装	空気汚染・包材破損
↓	（かび・腐敗菌）
金属探知器	異物混入除去
↓	
箱詰	不良包装品の
↓	二次汚染除去
冷凍保存	
↓	
出荷	

図 1. 鶏肉唐揚げの製造工程（フローダイアグラム）と危害除去の一覧。

した工程一覧図（フローダイアグラム）を作成する。ここでは、例として鶏肉唐揚げの製造工程を示した（図1）。

5) 工程一覧図の現場検証

HACCP システム実行チームは、常にフローダイアグラムが正しく運用されているかどうかを実際の現場で四六時中確認して、実情にあっていない時には絶えず修正する必要がある。

6) 危害分析の基本

最終製品の安全性を確保するために、加工段階・製造段階で使用するすべての原材料の一次汚染、加工・製造工程の二次汚染をチェックして危害分析を行い防除手段について検討する（原則1の適用）。

危害分析の内容としては、原材料由来の潜在的微生物危害の確認、食品の取り扱い全般における汚染源や汚染箇所の確認および有害菌の生存や発育の可能性の決定などである。

例えば、食品工場での危害分析に当たっては、あらかじめ原材料から最終製品に至る各工程で統計学的に根拠のあるサンプリング法⁵⁾により最終製品に影響を及ぼす要因を分析する。汚染の恐れのある病原菌や腐敗菌の種類、その分布、汚染源、さらには微生物の増殖や死滅など生産段階、加工段階、製造段階のそれぞれについて微生物検査を実施して、その重要性をランクづけする。サルモネラの場合、親鶏から雛へ垂直感染が知られているので素雛導入の際には検査による監視が重要である。米国 NACMCF のガイドラインでは対象食品の加工処理手順などについて 40 項目にわたる危害分析のための質問事項を示している¹⁸⁾。危害の評価については定量的であることが望ましい。

7) CCP の決定（原則2の適用）

危害分析により、それぞれの段階（生産、加工、製造、流通）において微生物危害および予防手段が明らかにされたのち、これを監視、制御する箇所、すなわち、CCP を工程一覧図（フローダイアグラム）に沿って設定する。その工程が CCP であるかどうかの決定は、四つの質問からなる決定方式図（decision tree）の手順に従って行う。この決定方式図の運用については一定の訓練が必要である（図2）。

ICMSF では、例えば、鶏肉唐揚げの場合、油による加熱処理は、食中毒菌などの危害制御に有効に作用することから CCP1 としている。冷蔵や包装は危害は減少させることはできても完全でないことから CCP2 と定め2種類に分けている。

8) CCP の管理基準の設定（原則3の適用）

CCP は、食中毒菌などの危害を予防、排除もしくは許容レベルまで低下させる手段であるから管理基準が必要

である。主な基準としては、温度と時間、湿度、水分活性、pH などの物理学的基準、食塩濃度や有効塩素などの化学的および肉眼的基準による外観や官能的基準などである。CCP は、作業現場で日常的に実施しながらモニタリングすることから労力と時間を要する微生物学的な基準は適当ではない。

しかし、基準の設定に当たっては、予測される有害微生物の汚染状況、増殖の可能性および制御対策やその効果を微生物検査により十分に調査しておく必要がある。

9) CCP の監視方式の設定（原則4の適用）

設定した CCP が、適正に管理されているか否かを評価するための監視方式の設定が重要である。監視方式としては、官能検査、物理学的、化学的および微生物学的検査があるが、加工および製造ライン上の CCP における監視には迅速性が要求されることから、微生物学的検査は殆ど役立たない。したがって、微生物の増殖や死滅に直接関係がある相関性の高い物理学的あるいは化学的測定が採用され、肉眼的観察が最も有効であることが多い。

また、監視は工程作業中に行うことが理想的なことから、温度、湿度などは自記記録計を使用して連続的に行うことが望ましい。もし、連続的に実施できない場合は監視の回数または頻度はその CCP が正常な管理下にあることを十分に保証できるものでなければならない。

10) CCP の修正措置の決定（原則5の適用）

各 CCP の監視により管理基準から逸脱が発生したときには迅速かつ適切に対応できる修正措置を準備しておくなければならない。その措置は、設定した CCP を正常な状態に確実に戻すことができるものでなければならない。逸脱があった場合には、その原因が明らかにされるまで工程作業は中止して、逸脱したときに生産された製品をどのように扱うべきかを予め文書にして保存しなければならない。

11) 検証手順の設定（原則6の適用）

HACCP システムが適正に実施されていることを検証（確認）するための手順を設定しておく必要がある。検証活動としては、システム全体が効果的に機能しているか、記録文書は適正に書かれているか、管理基準は適当か、管理基準から逸脱した場合の製品の取り扱いなどが対象となる。この検証は企業独自に行うほか、第3者機関による客観的評価も有効である。検証の結果 HACCP システムが適正に機能していないときには HACCP システムの見直しが必要である。

検証方法としては、物理学的、化学的および官能検査のほか微生物学的検査があり、必要に応じてそれらの基準を設定する。微生物学的検査の中には最終製品につい

図 2. FAO/WHO のガイドラインによる HACCP 方式適用の手順³⁾.

1. 製品に関する情報

2. フローダイアグラム

3.

加工段階	危 害	防除手段	CCP	管理基準	監視方法	修正措置	記録部所

4. 検証記録

図 3. FAO/WHO のガイドラインに示された HACCP 記録のためのワークシート³⁾。

て規格基準に適合するか否かの公定法による検査も含まれるが、迅速検査法の採用が望ましい。

12) 文書策定要領の規定 (原則 7 の適用)

HACCP システムの運用に当たっては、能率的でかつ正確な記録を保存することが不可欠である。記録には、システム実施前の HACCP 計画に関するものとシステム実施中のものがある。FAO/WHO のガイドラインに記載されているワークシートの例では、図 3 に示したように製品に関する情報、フローダイアグラムおよびその内容について、危害、予防手段、CCP、管理基準、監視方法、修正措置、記録部所のリストおよび検証記録の四つに大別されている。最近米国において発表された食品工場、冷蔵食品、牛肉、家禽肉等の HACCP による衛生管理に関する報告ではいずれもこのような書式に基づいた一覧表が示されている^{4,7,21,22)}。

6. ま と め

食品の安全性に関する動きが世界規模で始まった。わが国は、世界貿易機関 (WTO) にも加盟した。これからは急速に進む規制緩和により畜産・食品分野でも想像を超える国際化が始まる。中でも食品の安全性は国際的ハーモナイゼーションの観点から大きな注目を集めている。これを受けて食品行政の動向も刻一刻と変化している。その一つは製造物責任法 (PL 法) である。

わが国では、平成 7 年 7 月 1 日から PL 法が新しく施行された。この法律は製造物の欠陥によって生じた生命、身体、財産に係わる損害について、メーカー側の過失責任を消費者が知らなくとも賠償請求ができるというものである。別名消費者保護法とも呼ばれている。もちろん家電、自動車業界などすべての業種に広く適用されるものである。畜産・食品業界ではどんなケースが対象

になるのか大きな関心事である。30 年も前から施行されている米国の事例では、例えば食品中に混入した異物によって歯の損傷があったとか、ホットコーヒーの温度が高すぎて火傷したとか、あるいは食中毒の損害賠償等である。中でも食中毒は生命、身体に係わる損害と深く関係する。食中毒は、下痢・発熱などの臨床症状だけでなく最悪の事態では、文字通り生命・身体に係わる大きな問題に発展する可能性が非常に高い。記憶に新しい食中毒事件としては米国で発生した大腸菌 (O157:H7) によるハンバーグ食中毒事件で子供 3 人が死亡した。PL 法に基づく賠償金額は 1,650 万ドル (16 億円) であった。これまでにない大きな金額となっている。

その二つ目は日付け表示の改正である。

食品の国際規格基準との調和を図るために、平成 7 年 4 月から新しい「日付け表示」が施行された。製造年月日表示から期限表示 (消費期限、品質保持期限の 2 種類) へ移行した。これまでの製造年月日表示は、どちらかと言うと鮮度の表示であった。これに対して、期限表示は何時まで食べられるか、食品としての安全性の表示である。鮮度と安全性は必ずしも同一ではない。例えばサルモネラで汚染した鶏群の卵は、新鮮であってもサルモネラ陰性とは言えず、当日産卵のものでも安全性の保証はできない。鮮度と安全性は根本的に異なるのである。

その三つ目は食品衛生法改正である。

厚生省は、食品の安全性に関する問題の多様化、輸入食品の著しい増加、国民の栄養摂取状況の変化、国際的規制とのハーモナイゼーション等を考慮して食品保健対策を総合的に推進するために化学的合成品以外の添加物の規制を見直し食品製造基準に代わる総合衛生管理製造過程 (HACCP システム) による承認・選択方式等を改

正した⁸⁾。

元来、HACCP システムは原料から製造・流通を経て消費者が手にするまでの各段階において効果的な衛生管理を実施して安全食品を製造・販売する手法である。この HACCP システムの概念とその手法を積極的に活用すれば安全な畜産物の生産を基本に、食品工場における安全食品の製造・販売に加え、食品の PL 法対策（欠陥食品の減少）や期限表示対策（食品寿命の延長）も可能になる。

現在では、この HACCP システムは、国際的に食品の安全を確保するための最善の手法であることが認められている。しかし、このシステムがわが国において効果的に実施されるためには、実務者はもとより、広く生産、加工、製造、流通の各関係業界、行政当局、研究者、消費者が予め HACCP システムの内容について理解を深めその導入の必要性を認識することが重要である。特に生産者、研究者、行政当局の密接な連係強化に加え消費者教育が必要である。本システムの導入を最も熱心に進めている米国では、その原則、手順と応用について生産農場から消費までのすべての段階にわたって教育、技術的訓練等衛生意識の向上を目的として精力的に公聴会やキャンペーンを実施している。わが国においてもこのような産・官・学が一体となって消費者を巻き込んだ対応は大いに学ぶべきである。

謝 辞

本稿をまとめるに当たって、懇切ていねいなご指導とご助言をいただきました東京都衛生研究所の小久保彌太郎博士に心から感謝の意を表します。また、数々の文献を提供いただきました国内・外の研究者の先生方に心からお礼を申し上げます。

(家禽会誌, 33: 131-138, 1996)

引用文献

- 1) BRYAN, F.L. (1991) Teaching HACCP techniques to food processors and regulatory officials. *Dairy Food Environ. Sanitat.*, II 562-568.
- 2) EC (European Community) Council Directive (1991) The Health Conditions for the Production and the Placing on the Market of Fishery Products for Human Consumption (91/493/E, EC).
- 3) FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (1993) Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system (at step 5 and 8 of the procedure). *Alinorm 93/13, Appendix B* Geneva.
- 4) IAMFES (International Association of Milk, Food and Environmental Sanitations) (1991) Procedures to implement the hazard analysis critical control point system.
- 5) ICMSF (International Commission on Microbiological Specification for Food) (1981) *Microorganisms in foods 2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications* 2nd ed., University of Toronto Press.
- 6) ICMSF (1988) *Microorganisms in foods 4. Application of hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality*. Blackwell Scientific Publications Oxford.
- 7) IFT (1992) HACCP-principle applications. PIERSON, M.D., CORLETT, Jr. D.A. (edited), Van Nostrand Reinhold. New York.
- 8) 厚生省生活衛生局 (1995) 食品衛生法及び栄養改善法の一部を改正する法律.
- 9) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課監修 (1993) 食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針.
- 10) 厚生省生活衛生局長 通知 (1993) 食肉製品の製造及び加工施設における衛生管理の指導について.
- 11) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長 通知 (1993) 飲食店営業許可を得ている食肉販売施設における自家製ソーセージの取り扱いについて.
- 12) 厚生省生活衛生局長 通知 (1993) 対 EC 輸出水産食品の取り扱いについて.
- 13) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長 通知 (1993) 液卵の製造等に係る衛生確保について.
- 14) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長 通知 (1993) 乳及び乳製品のリステリアの汚染防止等について.
- 15) MAYES, T. (1992) Simple user's guide to the hazard analysis critical control point concept for the control of food microbiological safety. *Food Control.*, 3, 14-19.
- 16) NAC (U.S. National Academy Science) (1985) An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients. National Academy Press. Washington, D.C.
- 17) NACMCF (U.S. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods) (1989) Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) principles for food production. Report of the HACCP working group, USDA-FSIS Information Office, Washington, D.C.
- 18) NACMCF (1992) Hazard Analysis and Critical Control Point system. *Inter. J. Food Microbiol.*, 16, 1-23.
- 19) NACMCF (1994) Role of regulatory agencies and industry in HACCP. *Inter. J. Food Microbiol.*, 21, 187-195.
- 20) NFPA-MFSC (U.S. National Food Processors

- Association's Microbiology & Food Safety Committee) (1992) HACCP and total quality management winning concepts for the 90's a review. *J. Food Protect.*, **55**, 456-462.
- 21) NFPA - MFSC (1993) Implementation of HACCP in food processing plant. *J. Food Protect.*, **56**, 548-554.
- 22) NFPA-MFSC : HACCP implementation (1993) A genetic model for chilled food. *J. Food Protect.*, **56**, 1077-1084.
- 23) SHANK, F.R. (1991) The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods : a introduction. *Food Technol.*, **45**, 142.
- 24) SIMONSEN, B., F.L., BRYAN, J.H.B. CHRISTIAN, T.A. ROBERTS, R.B. TOMPKIN and J.H. SILLIKER (1987) Prevention and control of food borne salmonellosis through application of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). *Inter. Food. J. Micorobiol.*, **4**, 227-247.
- 25) 豊福 肇 (1994) カナダ農務省による食品の安全強化プログラムについて, *食品衛生研究*, **44**, 46-65 : **44**, 59-76.
- 26) U.S.D.A (1995) Pathogen Reduction : Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Systems, Proposed Rule, Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Part II Federal Register, February 6774-6835.
- 27) USDHEW (U.S. Dept. Health Education and Welfare) (1972) Proceedings of the 1971 Conference on Food Protection. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- 28) WHO Report (1988) Foodborne listeriosis. *Bull. WHO*, **66**, 421-428.