

HACCPに基づく衛生管理の現状と問題点および、*Campylobacter*属菌と*Listeria*属菌による食肉汚染の実態との関係

Relationship between the Current Status and Problems of Hygiene Management Based on HACCP, and the Actual Situation of Meat Contamination with *Campylobacter* spp. and *Listeria* spp.

小林 清美¹⁾・落合 由嗣¹⁾・関谷 順一²⁾

KOBAYASHI Kiyomi OCHIAI Yoshitsugu SEKIYA Junichi

新井 敏郎¹⁾・植田 富貴子^{1,2)*}

ARAI Toshiro

UEDA Fukiko

要約

本総説ではHACCPの歴史的な経緯および諸外国と日本における導入の進捗状況を紹介し、これまで我々が取り扱ってきたC属菌とL属菌による鶏肉汚染の現状とHACCPの関連について概説した。HACCPは宇宙食の安全性を確保するために米国で開発され、食品業界に広がった食品衛生のための手法である。その後コーデックス委員会がガイドラインを出すことにより世界に広まった。我々はこれまで、日本で最も食中毒件数の多い*Campylobacter*属菌と海外で問題となっている*Listeria*属菌による市販鶏肉の汚染実態調査を継続して行っている。その結果、相当な割合で汚染が起っていることを明らかにしており、それが特定の流通の経路で起っていることも明らかにしている。日本でHACCPを導入する場合には、従前から存在しているISOや各種自治体認証制度との関係が解りにくくなっており、「一般衛生管理プログラム (PRP)」とHACCPの関係も解りにくい。また、農水省は農場HACCPを推進しているが、対応は相当に困難な状況である。日本への導入にあたっては、食肉販売業者と食肉処理業者におけるPRPの徹底化をさらに推進するとともに、危害がどこにあるか、日常作業のどの段階に危害要因が存在するのかという問題を明確に意識してもらうことが必要と考える。さらに我が国における塩化ベンザルコニウム耐性*Listeria monocytogenes*の出現で明らかにしたように2004年以降は耐性菌が出現しており、その出現率は近年増加している。PRPやHACCPの推進で消毒剤の多用により耐性菌が出現することは食中毒対策のみならず感染症対策とも関連して重要な問題となると考える。

キーワード : HACCP、*Campylobacter*、*Listeria*、鶏肉

1) 日本獣医生命科学大学 獣医学部 (〒180-8602 東京都武蔵野市境南町 1-7-1)

2) ヤマザキ動物看護大学動物看護学部

* 連絡責任者: 植田富貴子 E-mail: f_ueda@yamazaki.ac.jp

はじめに

日本国内の食中毒件数は、様々な対策が講じられているにもかかわらず下げ止まり傾向にあり、異物の混入などによる食品回収事例の告知件数が増加傾向にある。また一方では食品の製造・流通がグローバル化している現在、国際標準であるHACCP (Hazard Analysis Critical Control Point；危害分析重要管理点；危害分析必須管理点) による科学的根拠に基づく合理的な衛生管理手法を導入し、国内外に食品の衛生管理水準が国際的に見ても遜色のないものであることを示していく必要性が高まっている。そのような現状を踏まえて食品衛生法が改正され、HACCP手法の導入が食品関連業者に義務付けられた[1]。HACCPは、国連の国連食糧農業機関(FAO)と世界保健機構(WHO)の合同機関である食品規格委員会(コーデックス委員会)から発表され、各国にその採用を推奨されているものであり、厚生労働省ではホームページで、「HACCPとは食品事業者自らが食中毒菌汚染や遺物等の危害要因(ハザード)を把握した上で、原材料の入荷から出荷に至る全工程の中で、それらの危害要因を除去又は低減させるために、特に重要な工程を管理し製品の安全性を確保しようとする衛生管理の手法である[2]。」としている。本総説ではこのHACCPについて、その歴史的な経緯と世界への普及の状況および我が国への導入の経緯と現状をまとめ、我々が行っている*Campylobacter*属菌と*Listeria*属菌による鶏肉汚染の実態調査結果との関係について紹介する。

1. HACCPに基づく衛生管理の現状

1) HACCP開発の経緯と世界的な普及

HACCPは、NASA(アメリカ航空宇宙局)がアポロ計画を推進するに当たって、宇宙飛行士が食べる宇宙食の安全を高度に確保するために、合衆国陸軍とPillsbury CompanyのH. Baumanの協力により1959年から共同で構想したもので、1971年にNational Conference of Food Protectionでその概要が公表された。この手法は、それまで通常に行われていた完成食品での安全性確認には限界があることから、食品製造工程から衛生管理を行うものである[3]。すなわち、従来の方式では製造環境の整備や衛生の確保に重点が置かれ、製造された食品の安全性の確認は、完成

した最終製品の抜取り検査(微生物の培養検査等)により行われてきたが、これでは安全性の確認に限界があり食中毒を引き起こす可能性は排除できない。これに対してHACCP方式では、これらの考え方ややり方に加え、原料の入荷から製造・出荷までのすべての工程において、あらかじめ危害を予測し、その危害を防止(予防、消滅、許容レベルまでの減少)するための重要(必須)管理点(CCP)を特定して、そのポイントを継続的に監視・記録(モニタリング)し、異常が認められた場合には直ちに対策を取り解決するので、不良製品の出荷を未然に防ぐことができる[4]。さらに、従来の方法では問題が発見されても、どの工程に問題があったかまでは分析はできなかったが、HACCP方式では、原因工程の追及までもが容易になる。

この手法は、米国の食品業界で直ちに受け入れられたわけではなかったが、1972年に缶詰を原因としたボツリヌス中毒が起り、1973年にFDA(米国食品医薬品局)がその解決に有効な手段として、「低酸性缶詰の法規制」でこの手法を採用したことが契機となり米国の食品業界で普及することとなった。その後、コーデックス委員会もその有用性に着目することとなり、1993年に「HACCPシステム適用のガイドライン(Guidelines for the Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System (CAC/GL 18-1993))」が採択された。1997年には同委員会の「食品衛生の一般原則」の中にこのガイドラインが組み込まれ、各国に示されることにより世界的に認知されることとなった(HACCPシステムとその適用のガイドライン；Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guideline for its Application [5])。現在、海外のHACCP導入状況は表1 [6, 7]に示したとおりであり、HACCP義務付けや導入に向けて進んでいる。

2) HACCPシステムにおける7原則12手順

1973年当時のHACCPの原則は、「危害要因分析の実施」、「必須管理点の決定」、「モニタリング」の3原則のみだったが、その後、HACCPの考え方が浸透していく過程で「許容限界の設定」と「是正措置の設定」の2原則が追加され、さらに米国科学アカデミーの勧告で設立されたNACMCF(米国食品微生物基準諮問委員会)により、1989年に「検証」と「記録」の2つが追加されて7原則となった[8]。表2 [9]に7原則12

表 1 海外における HACCP の導入状況 [6,7]

国名	HACCP の導入状況
米国	1997 年米国政府は食品の安全性確保のために、州を越えて取り引きされる水産食品、食肉・食鳥肉及びその加工品、果実・野菜飲料について、順次、HACCP による衛生管理を義務付け。2011 年食品安全強化法 (FSMA) が成立し、米国内で消費される食品を製造、加工、包装、保管する全ての施設の FDA への登録とその更新を義務付け、およびその対象施設において HACCP の概念を取り入れた措置の計画・実行を義務付けた。
EU	2004 年より一次生産を除く全ての食品の生産、加工、流通事業者に HACCP の概念を取り入れた衛生管理を義務付け (水産食品、食肉、食肉製品、乳、卵・卵加工品、ゼラチン等は詳細要件有り)。なお、中小企業や地域における伝統的な製法等に対しては、HACCP 要件の「柔軟性」が認められている。
カナダ	1992 年より、水産食品、食肉、食肉製品について、順次 HACCP を義務付けた。
韓国	2012 年より、魚肉加工品 (蒲鉾類)、冷凍水産食品、冷凍食品 (ピザ類、饅頭類、麺類)、氷菓子類、非加熱飲料、レトルト食品、キムチ類 (白菜キムチ) について、順次、HACCP を義務付けた。
オーストラリア	1992 年より、輸出向け乳及び乳製品、水産食品、食肉及び食肉製品について、順次、HACCP を義務付けた。
台湾	2003 年より水産食品、食肉製品、乳加工品について順次 HACCP を義務付けた。
中国	2009 年から HACCP 導入による食品安全管理水準向上の奨励
メキシコ	HACCP 導入検討中
ベトナム	HACCP 導入検討中
ロシア	HACCP 導入検討中
ブラジル	1998 年動物由来食品に HACCP の段階的導入開始 2011 年水産食品の HACCP 義務付けた。
GCC 諸国 *	2015 年 9 月に施行された GCC 共通食品輸入規制において HACCP 導入を規定した。

*GCC 諸国：サウジアラビア、UAE、バーレーン、オマーン、カタール、クウェート

[] 内の数字は引用文献番号を示す。

表 2 HACCP 導入のための 7 原則 12 手順 [9]

手順 1	HACCP チームの編成	製品を作るために必要な情報を集められるよう、各部門から担当者を集める。HACCP に関する専門知識を持つ人がいない場合は外部の専門家をまねいたり、専門書を参考にする。
手順 2	製品説明書の作成	製品の安全性について特徴を示すものを作成。原材料や特性等をまとめておくと危害要因分析の基礎資料となる。レシピや仕様書等、内容が十分あれば様式は問わない。
手順 3	意図する用途及び対象となる消費者の確認	用途は製品の使用方法 (加熱の有無等) を、対象は製品を提供する消費者を確認する。(製品説明書の中に盛り込んでおくとわかりやすい。)
手順 4	製造工程一覧図の作成	受入から製品の出荷もしくは食品提供までの流れを工程ごとに書き出す。
手順 5	製造工程一覧図の現場確認	製造工程図ができれば、現場での人の動き、モノの動きを確認して必要に応じて工程図を修正する。
手順 6	原則 1 危害 (ハザード) 分析の実施	工程ごとに原材料由来や工程中に発生しうる危害要因を列挙し、管理手段を挙げていく。
手順 7	原則 2 重要管理点 (CCP) の決定	要因の除去・低減すべき時に重要な工程を決定する (加熱殺菌、金属探知等)。
手順 8	原則 3 管理基準 (CL) の設定	危害要因分析で決定した CCP を適切に管理するための基準を設定する。(温度、時間、速度、等)
手順 9	原則 4 モニタリング方法の設定	CCP が正しく管理されているか適切な頻度で確認し、記録する。
手順 10	原則 5 改善措置の設定	モニタリングの結果、CL が逸脱していた時に講ずべき措置を設定する。
手順 11	原則 6 検証方法の設定	HACCP プランに従って管理が行われているか、修正が必要かどうか検討する。
手順 12	原則 7 記録と保存方法の設定	記録は HACCP を実施した証拠であると同時に、問題が生じた際は工程ごとに管理状況を遡り、原因追及の助けとなる。

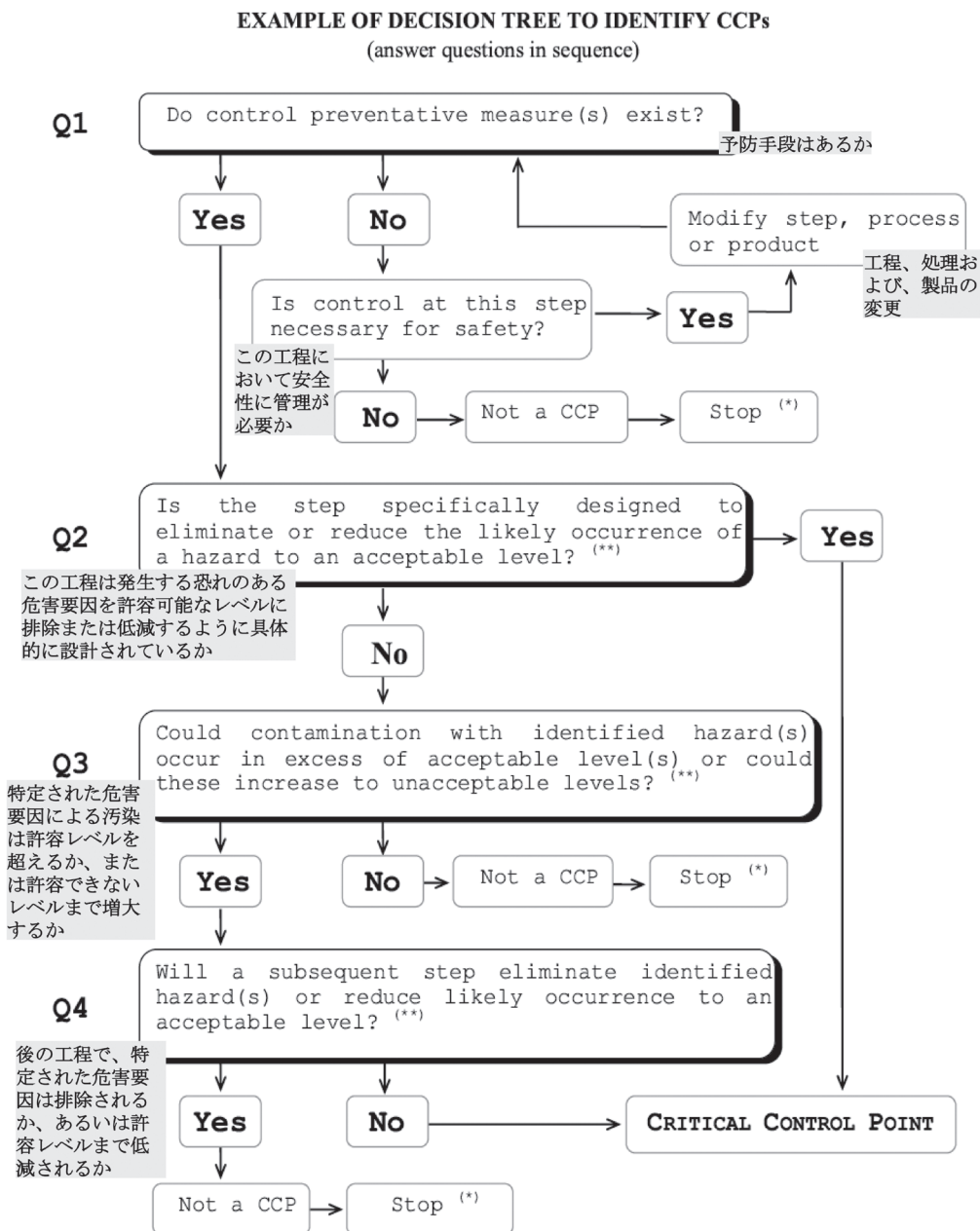
[] 内の数字は引用文献番号を示す。

手順をまとめた。

手順1から5までは、健康被害を防止するために特に厳重に管理しなければならない工程や管理方法を決めるための準備段階で、その後の7つの原則が、危害を特定、分析した上で重要な工程を継続的に監視し、記録・検証するHACCPの構成要素となる[10]。図1は、コーデックス・アリメンタリウス (Codex Alimentarius ; コーデックス食品規格 ; CAC/RCP 1-1969) [10]の附属書に例として、記載されている重要管理点 (CCP) の

決定方法であるが、製造過程のミスにより健康危害を及ぼす可能性がある製品ができるような可能性のある工程を重点的に管理し、危害の原因が明らかになれば、危害が発生しないようにどのような設備や装置が必要になるかを検討することが求められる。

他方、HACCPを取り入れる前には、HACCPの前提条件プログラムともいわれる「一般的衛生管理プログラム (Prerequisite program: PRP 又は PP)」をクリアしておく必要がある。この一般的衛生管理プ



*記述されたプロセスの中で、次の特定されたハザードに進む。
**レベルが許容可能か否かは、HACCP計画のCCPを特定する際の全体的な目標の範囲内で定義する必要がある。

図1 CCP特定のための決定樹の例 [10]

[]内の数字は引用文献番号を示す。

プログラム (PRP) には食品製造の工程は含まれないが、食品を製造する環境の衛生を保つために必要な事項が含まれており、HACCPを導入する場合にはすべてのPRPの項目が遵守されていることが条件となる。PRPを適切に管理していくために作業標準手順を文書化したものを、標準作業手順書 (SOP: standard Operating Procedures) といい、SOPのうち、使用機器や手指の洗浄・殺菌、機器の衛生管理など、食品の取扱環境から危害要因の汚染や混入を防ぐための、具体的な清掃や衛生管理手順を示したものを衛生標準作業手順書 (SSOP: Sanitation Standard Operating Procedure) という。SSOPの対象には、使用水の衛生管理、機械器具の洗浄・殺菌、従事者の手指、作業服、機械器具などから食品への汚染防止、従事者の手指の洗浄・殺菌、従事者の健康管理、有毒・有害物質、金

属異物などの食品への混入防止、トイレの清潔維持、昆虫など有害生物の防除などが含まれている [10]。

3) 日本における HACCP への取組と義務化

我が国では 1995 年に「総合衛生管理製造過程承認制度」として初めてこの制度が導入され、コーデックス委員会から発表された 7 原則 12 手順をそのまま遵守することに努力が払われた。その後、平成 10 年以降になって各自治体では実情に応じた独自の認証制度が開始され、東京都では平成 15 年に食品自主衛生管理認証制度を開始した。日本における HACCP の歴史および背景を表 3 [6] にまとめた。

食品衛生法が 2018 年 6 月に改正されて省令および監視指導指針が公布され、WTO への通報の後にパブリックコメントが収集された。2019 年には政省令が公

表 3 日本における HACCP の歴史と背景 [6]

時期	内 容																									
1995 年	HACCP による衛生管理を「総合衛生管理製造過程承認制度」として食品衛生法に位置付け 形態：業者の任意の申請に応じて厚生労働大臣が承認 対象商品：1996 年 5 月 乳・乳製品・食肉製品 1997 年 3 月 容器包装詰加圧加熱後殺菌食品 11 月 魚介ねり製品 1999 年 7 月 清涼飲料水 2003 年 6 月 乳製品脱脂粉乳																									
2000 年 6 月	総合衛生管理製造過程承認施設で黄色ブドウ球菌による患者数 13,429 人にのぼる大規模食中毒発生																									
2003 年	総合衛生管理製造過程承認制度の見直し * 導入の状況 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>全体</th> <th>1~50 億</th> <th>50~100 億</th> <th>100 億以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 18 年度</td> <td>15%</td> <td>16%</td> <td>68%</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>平成 22 年度</td> <td>19%</td> <td>22%</td> <td>77%</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>平成 23 年度</td> <td>24%</td> <td>27%</td> <td>67%</td> <td>76%</td> </tr> <tr> <td>平成 24 年度</td> <td>24%</td> <td>27%</td> <td>80%</td> <td>84%</td> </tr> </tbody> </table>		全体	1~50 億	50~100 億	100 億以上	平成 18 年度	15%	16%	68%	73%	平成 22 年度	19%	22%	77%	73%	平成 23 年度	24%	27%	67%	76%	平成 24 年度	24%	27%	80%	84%
	全体	1~50 億	50~100 億	100 億以上																						
平成 18 年度	15%	16%	68%	73%																						
平成 22 年度	19%	22%	77%	73%																						
平成 23 年度	24%	27%	67%	76%																						
平成 24 年度	24%	27%	80%	84%																						
2013 年 9 月	HACCP 検討会第 1 回開催 (2015 年まで 6 回開催)																									
2013 年 12 月	中間とりまとめ (これまでの施策の問題点と具体的方針) 公表																									
2014 年	6 月 14 日に閣議決定され 6 月 24 日に改訂された日本再興戦略により農林水産物・食品の輸出額の目標設定 (2020 年 1 兆円、2030 年 5 兆円) および日本の食品の安全・安心の世界への発信を決定。 < 輸出に向けて > 海外の安全基準に対応する HACCP システムの普及を図る観点から、マニュアルの作成や輸出 HACCP 取得支援のための体制の整備、水産加工場の EU 向け HACCP 認定に向けた整備にむけた動きが開始 < 輸入に向けて > 我が国の供給熱量ベースの総合食料自給率は約 4 割で、供給熱量ベースで 約 6 割が輸入頼みのため、輸入食品の安全性確保が必要。WTO/SPS 協定 (衛生植物検疫措置の適用に関する協定) により、国際的な基準、指針等との適合措置の同等性や、科学的な根拠なく自国の規制より厳しい規制を用いてはならないことから、輸入食品の安全性確保に対して HACCP による管理を求めていくためにもまずは国内での体制整備が必要となった。																									

[] 内の数字は引用文献番号を示す。

布され、その後は手引書の作成、自治体条例の改正、システム開発などが進められている[11]。HACCPの義務化は2020年6月施行となっているが、さらに1年の猶予期間が設けられており2021年には完全に義務化されることとなる。なお現行の総合衛生管理製造過程承認制度はHACCP制度化に伴い廃止予定となっている。

この改正食品衛生法でHACCP制度化の対象となる事業者は、食品の製造・加工、調理、販売などの食品を扱うすべての事業者であり、食品衛生法上の営業許可が必要無い全ての業種も対象となる。事業者には事業形態や規模により小規模事業者以外を対象とした「HACCPに基づく衛生管理(基準A)」又は小規模事業者を対象とした「HACCPの考え方を取り入れた衛生管理(基準B)」が義務付けられる。基準Aでは7原則12手順による衛生管理を行う必要があり、基準Bでは、厚生労働省がHACCPの考え方に基いて業種ごとに作成した手引書に従って、可能な範囲で衛生管理を行えばよい。

改正食品衛生法では、法律上制度の導入を業者に求めているが、認証の取得までは求めている。しかし、HACCPに関して五十条の二の条文で、「食品衛生上の危害の発生を防止するために特に重要な工程を管理するための取組」と規定しており、営業許可を取得・更新する際に、HACCPによる衛生管理を行っているかどうかは調べられる。HACCPによる衛生管理が行われていない場合、国として特に罰則は定めていないが、業者名を都道府県のホームページで公表するなどの措置により社会的制裁を受ける可能性はある。さらに、地方自治法により都道府県は条例で、2年以下の懲役・禁錮刑、100万円以下以下の罰金までを定めることが可能であるため、地方自治体が個別に条例で罰則を設ける可能性もある。

4) HACCP 関連の認証制度

HACCPに関しては、食品衛生法以外でも食の安全のための各指針や食品安全基本法、HACCP支援法などの法令がある。改正食品衛生法以前には、「HACCPに基づく衛生管理の実施」とは、「国際的認証取得あるいは国内認証取得」により、「業界内における取引上の優位性、食の安全・安心に関する消費者からの信頼性」が確保されるという認識であった。このことが、後述するように、「何をどこまで実施すれば

HACCPに取り組んでいることになるのかわかりにくい」[12]というように、我が国において普及が進まなかった一因にもなっている。

現在、我が国に存在しているHACCPに基づく衛生管理を含む認証制度には、各種自治体認証制度や業界内認証制度のような国内だけで通用する制度と、ISO22000やFSSC22000などのような国際的に通用する制度がある。表4に、一般財団法人食品産業センターの「HACCP関連情報データベース」[13]を基に、我々がまとめた一覧表を示した。国内認証、国際認証ともに4種ずつである。ISO、FSSC、HACCPの間の関係を図2[14]に示した。FSSC 22000は、食品安全マネジメントシステムの国際規格であるISO 22000と、それを発展させたISO/TS 22002-1(またはISO/TS 22002-4)を統合し、国際食品安全イニシアチブ(GFSI)が制定したベンチマーク承認規格であり、衛生管理のレベルは(営業許可上のHACCPによる衛生管理) < (HACCP国内認証) < (HACCP国際認証)の順に高くなる。国内の制度は国際的な制度に比べるとレベルは低いベースは共通しており、その後のレベルアップにより国際的な認証を取れる可能性がある制度に設計されている。

5) 我が国における企業などのHACCP認証取得状況

「HACCP関連情報データベース」[13]を基に我々が推測したところでは、2020年8月現在において約40の自治体で認証制度が実施されており、全国では約9,930件の施設が自治体認証を受けている。その他に類似のISO22000認証を受けているものが747件(2017年現在)、総合衛生管理製造過程承認制度の認証件数が770件(2013年12月現在)あり、これらを合わせると認証件数は約11,440件となる。

しかし、厚生労働省の平成30年度の衛生行政報告例では全国の許可を要する食品営業施設数が2,431,598件(実際にはこれに都道府県条例による営業許可件数が加わる)となっており、HACCP認証の割合は0.47%程度に満たないことになる。

このように普及が進まなかった理由には、「メリットが感じられない」、「コストが掛かる」、「推進や指導・助言できる人材の不足」、「設備や施設に多大な投資が必要との認識」、「理解不足」などが挙げられている[12,15]。さらに、これまで総合衛生管理製造過程承認制度、民間認証、地方自治体HACCP、業界HACCP

表 4 HACCP に関する認証制度 [13]

	認証の種類	内 容
国内 認 証	総合衛生管理製造過程承認制度	厚生省令で定める対象業種は、乳・乳製品、食肉製品、容器包装詰加圧加熱殺菌食品、魚肉練り製品、清涼飲料水製造業 (HACCP 制度化に伴い廃止予定)
	自治体 HACCP 等認証制度	北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、茨京都府、大阪府、兵庫県、和歌山県、奈良県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、東京都、静岡県、愛知県、三重県、岐阜県、福井県、石川県、滋賀県、鳥取県、広島県、山口県、徳島県、愛媛県、高知県、熊本県、長崎県 等
	業界団体による認証制度	(公社)日本炊飯協会：炊飯 HACCP 認定事業、(一社)日本精米工業会：精米 HACCP、(一社)大日本水産会：水産食品加工施設 HACCP 認定制度、(一社)日本弁当サービス協会認定：優良弁当サービス事業所、(公財)日本食品油脂検査協会：食用加工油脂の HACCP システム承認工場、(一社)日本惣菜協会：惣菜製造管理認定事業、(一社)日本冷凍食品協会：冷凍食品認定制度 等
	JFS 規格	JFSM (一般財団法人食品安全マネジメント協会) が、日本の食品衛生のノウハウを世界に発信し、日本の食品市場と世界の食品市場を近づけることや、食品業界の人材育成や日本食品安全レベルの向上を目的として策定した食品安全マネジメントシステムに関する規格のこと。規格は一般衛生管理、HACCP による衛生管理手法、国際取引でも有効に働く基準の3段階のレベルに分けられており、これらは食品安全マネジメントシステム (FSM)、ハザード制御 (HACCP)、適正製造規範 (GMP) の3層構造になっている。食品事業者が取り組みやすいように構成されて、ISO のような世界基準の規格との整合性を確保している。
国際 認 証	GFSI (Global Food Safety Initiative)	世界中の小売業やメーカー、フードサービス業、並びに食品サプライチェーンに関わるサービス・プロバイダーから業種を超えて食品安全専門家達が集まり、協働して食の安全に取り組む組織。主要な活動として、食品安全マネジメントシステム規格のベンチマーキング (評価・承認) がある。かつて世界には約 400 の食品安全関連の規格があるといわれ、メーカーや生産者は取引先からの監査に追われる状況にあった。また、どの規格が国際標準として通用するかが不明確な状況であった。そこで GFSI は、こうした多数の 認証規格・認証スキームを「GFSI ガイダンス文書」(GFSI Guidance Document) という文書を作成し、これを基準として食品安全マネジメントシステム規格を絞り込んだ。GFSI 承認規格の第三者認証を取得していれば、世界のどこでも受け入れられる。
	ISO22000	HACCP システムの原則及び FAO/WHO 合同食品規格委員会 (コーデックス委員会) が示した HACCP 適用の 7 原則 12 手順を計画 (Plan) 実行 (Do)、評価 (Check)、改善 (Act) のサイクルを通じ継続的改善を図るマネジメントシステムの形にした ISO 規格である。品質マネジメントシステムの要求事項 (ISO9001 と同じ部分) を含み、法令・規制による要求事項遵守の重要性を謳っている。ISO22000 は GFSI のベンチマークは受けていない。
	FSSC22000 (Food Safety System Certification 22000)	消費者へ安全な食品を提供することを目的とした食品安全マネジメントシステムに関する国際規格である ISO 22000 をベースにし、より確実な食品安全管理を実践するために作られたマネジメントシステム規格。ISO 22000 の内容に加えて具体的な衛生管理の手法が加味されている。FSSC22000 の構成は、「ISO22000 + セクター PRP に対する技術仕様書 + FSSC 独自の追加要求項」であり、ISO 22000 の内容に P (前提条件プログラム) の技術仕様書である「ISO/TS22002 または、ISO/TS22002-4」および「FSSC 独自の追加要求事項」が統合されている。GFSI のベンチマークは受けている。
SQF (Safe Quality Food)	オーストラリアで生まれ、米国の FMI (Food Marketing Institute: 食品マーケティング協会) が所有・管理する、一次生産から加工輸送・流通までのフードチェーン全体を対象とした安全・品質管理の認証規格。HACCP の管理手法がベースだが、原材料や資材の安全性と品質性、工程上の安全性と品質性、最終製品の出荷基準、企画の管理体制などはすべて規格要求事項として必須となっている。SQF 特徴は、食品のサプライチェーンにおけるあらゆる段階を対象とした品質安全の管理システムであり、食品安全だけでなく品質についての管理システムも対象とする認証プログラムである。認証レベルが3段階に設定されている。レベル 2 以上が GFSI からベンチマークを受けている。レベル 1: 食品安全の基礎、レベル 2: HACCP に基づいた食品安全プラン、レベル 3: 包括的な食品安全・品質管理システム	

[] 内の数字は引用文献番号を示す。

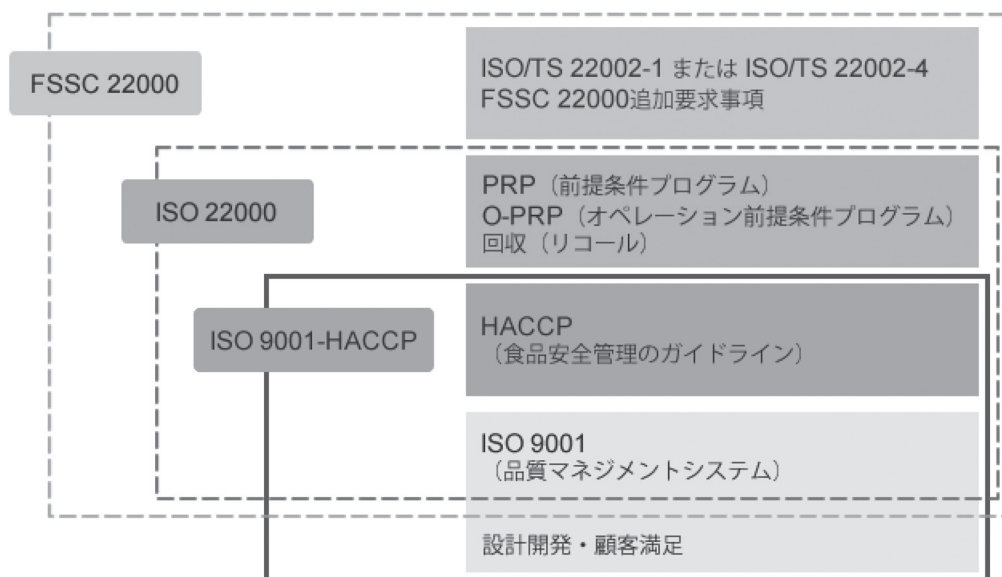


図2 ISO 9001-HACCPとISO 22000、FSSC 22000との関係 [14]

[]内の数字は引用文献番号を示す。

などにより、衛生管理の普及推進が図られてきたが、それらの取得要件が統一されていなかったために、「何をどこまで実施すればHACCPに取り組んでいることになるのかわかりにくい」[12]という理由もある。実際、HACCPに取り組んでいるにもかかわらず、理解不足により、HACCPを実施していないと答える企業も多い[15]。

6) 農場における HACCP

農林水産省は畜産農場における衛生管理を向上させるため、農場にHACCPの考え方を採り入れ、危害要因(微生物、化学物質、異物など)を防止するための管理ポイントを設定し、継続的に監視・記録を行うことにより、農場段階で危害要因をコントロールする[16]農場HACCPを推進している。この農場HACCPに関しては、平成14年に、農場HACCP導入の前提となる飼養衛生管理の方法を畜種ごとに一般的衛生管理マニュアルとして整理した「家畜の生産段階における衛生管理ガイドライン」を策定し、平成19年から農場HACCPの認証基準について検討を始め、平成21年8月に「畜産農場における飼養衛生管理向上の取組認証基準(農場HACCP認証基準)」[16]を公表している。認証は平成23年12月から、この認証基準に基づいて、民間の公益社団法人中央畜産会およびエス・エム・シー

株式会社が行っており、認証農場は令和2年11月4日時点で310農場[17]である。

この農場HACCPでは、農場から消費者までの一貫した衛生管理による安全な畜産物の供給を目的としているため、消毒作業は重要である。例えば肉用鶏の場合には、①農場入り口および各施設への踏み込み槽における消毒、②施設に入る車両の消毒、③鶏舎周辺の消毒、④死亡鶏保管施設の消毒、⑤雛の積み込み前の搬入車両および輸送箱の消毒、⑥飼料運搬車両や敷料運搬車両の農場入り口での消毒、⑦飼料保管施設およびその周辺の定期的消毒、⑧出荷車両の消毒、⑨従事者の手指長靴の消毒などが必要とされている。その他、有害微生物の管理として、特に*Salmonella*、*Campylobacter*については出荷先(食鳥処理場)とのコミュニケーションを図り効果的な対策を講じることとしている。

以上、HACCPの進捗状況に関して概略をまとめたが、次にこのHACCPにおいて危害因子として位置づけられている*Campylobacter*属菌と*Listeria*属菌について、我々が得た鶏肉における最近の調査データ[18]との関係を紹介する。

2. Campylobacter 属菌と Listeria 属菌による鶏肉汚染の実態調査結果と HACCP との関係

1) 食中毒細菌としての Campylobacter 属菌と Listeria 属菌

Campylobacter による食中毒は、1983年に食中毒として指定された[19]食品由来の疾病であり、Campylobacter jejuni (C. jejuni) と Campylobacter coli (C. coli) が原因となって起こる。食中毒指定されてからの歴史は浅いが2003年以降、日本における細菌性食中毒発生件数の第1位となっている。この食中毒を起こす、として原因が判明している食品では鶏肉関連が最も多い[20]。Campylobacter 属菌 (C 属菌) は、家畜、鶏などの家禽、野生動物、伴侶動物の腸管内に広く認められ、市販鶏肉における C 属菌の汚染率は20-100% [21]である。

農場での汚染は野生動物や昆虫、車、人の服や靴などを介して起こることから、農林水産省は「鶏肉の生産衛生管理ハンドブック」を公表し、家禽農場や鶏舎への C 属菌や Salmonella などの食中毒菌の侵入や汚染拡大の防止を啓発している [22]。また厚生労働省では、食鳥処理場に対して、「食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針 [23]」を発出し、平成 18 年 3 月 24 日には、新たに危害、危害要因やその防止措置、検証方法や記録文書名などを加え [24]、Campylobacter 対策を推進している。

他方、Listeria monocytogenes (Lm) を含む Listeria 属菌 (L 属菌) には Lm、L. innocua、L. grayi をはじめとして 2020 年現在、20 種が知られている [25,26] が、このうちの Lm のみが人獣共通感染症として知られていた。しかし、海外において 1980 年代後半から、当該菌による集団食中毒が相次いで報告 [27-31] されたために、Listeria 食中毒がクローズアップされることとなった。幸いなことに日本国内では集団食中毒発生に関する公的な報告はない。そして食品が疑われる事例でも感染源や感染経路は明確にされておらず、今のところは Lm に汚染された食品の摂取が主な感染経路 [32] であろうと考えられている。我が国の市販鶏肉では Lm による汚染率は約 30% 程度 [33] と報告されている。

2) C 属菌と L 属菌による鶏肉汚染の実態

表 5[18] は、2017 年 9 月から 2018 年 8 月にかけて東京都内の 16 店舗より、鶏肉 90 検体を購入して C 属菌

と L 属菌の分離を試みて得た成績である。L 属菌については、2017 年 12 月以降に購入した 13 店舗からの 65 検体での成績となっている。

C 属菌は 16 店舗中 13 店舗から購入した 57 検体より分離され、C 属菌の汚染は C. jejuni の汚染率が高く、平均の汚染率もこれまでの報告 [34,35] と矛盾しない。しかし、市販鶏肉を一般ブロイラー (一般)、銘柄鶏 (銘柄)、地鶏に区分して比較した場合、C 属菌の汚染率に有意な差は得られなかったが、一般で低く銘柄と地鶏で高い傾向が認められている。また、C. jejuni と C. coli の両方による複合汚染についてもデータは示していないが同様である。他方、L 属菌は 13 店舗中の 11 店舗から購入した 49 検体から、L. innocua、L. grayi、Lm、L. welshmeri などが分離され、分離率はかなり高くなっている。中でも重要なことは、これまでヒトに病原性を有する L 属菌は Lm のみとされていたが、最近になって L. innocua も病原性を有することが報告 [36-38] されており、髄膜炎 [36] や髄膜炎による死亡例 [37]、発熱性好中球減少症 [38] などの例が明らかにされていることである。

さらに我々は Lm に関して、消毒剤である塩化ベンザルコニウム (BC) に耐性な鶏肉由来の 4 菌株を我が国で初めて分離し、BC 耐性 Lm が遅くても 2004 年には日本に出現していたこと、近年その出現率が上昇していることを示している [39]。

3) 農場、食鳥処理工程、流通経路における鶏肉汚染の可能性および、HACCP 導入状況

農林水産省が行った C 属菌の調査では、ブロイラー農場や鶏舎に消毒前の飲用水を介して侵入する可能性 [40] が報告されており、消毒の状況 [41,42] に関してもブロイラー農場の方が地鶏農場よりも衛生対策が進んでいることが読み取れる。

出荷後の C 属菌汚染については、農場から搬送される生鳥輸送のコンテナ内での保菌鶏の糞便による体表汚染、食鳥処理場でのと体の接触、腸管の破損、表皮からの汚染、冷却水への浸漬工程での汚染水、カット工場内での器具や人を介した汚染 [43] などが報告されており、汚染の可能性は、大規模食鳥処理場に比べ小規模の食鳥処理場の方が高い [35,44]。そのほか、包装工程や食肉店舗での汚染 [35] も報告されている。一方、L 属菌に関しても、と場内において、牛の皮膚、豚および牛の腸管内容物、床からの跳ね上げ水などか

表 5-1 C 属菌の分離率及び *C. jejuni* と *C. coli* が分離された検体数の割合 [18]

区分	検体数 (%)	C 属菌陽性					陰性検体数 (%)
		陽性検体数 (%)	C 属菌の種類ごとの陽性検体数 (%)				
			<i>C. jejuni</i> + <i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i> のみ	<i>C. coli</i> のみ	<i>C. jejuni</i> , <i>C. coli</i> 以外	
一般	25 (100.0)	14 (56.0)	1 (4.0)	11 (44.0)	2 (8.0)	0 (0.0)	11 (44.0)
銘柄	52 (100.0)	33 (63.5)	9 (17.3)	20 (38.5)	3 (5.8)	1 (1.9)	19 (36.5)
地鶏	13 (100.0)	10 (76.9)	2 (15.4)	7 (53.8)	1 (7.7)	0 (0.0)	3 (23.1)
合計	90 (100.0)	57 (63.3)	12 (13.3)	38 (42.2)	6 (6.7)	1 (1.1)	33 (36.7)

表 5-2 L 属菌の分離率及び各区分において L 属菌種が分離された割合 [18]

区分	検体数 (%)	陽性 検体数 (%)	L 属菌陽性								陰性 検体数 (%)
			L 属菌の種類ごとの陽性検体数 (%)								
			Li	Lg	Lm	Lw	Li+Lg	Li+Lm	Lg+Lm	Li+Lm+Lw	
一般	18 (100.0)	12 (66.7)	4 (22.2)	3 (16.7)	1 (5.6)	0 (0.0)	3 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.6)	6 (33.3)
銘柄	40 (100.0)	31 (77.5)	13 (32.5)	11 (27.5)	2 (5.0)	1 (2.5)	2 (5.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	0 (0.0)	9 (22.5)
地鶏	7 (100.0)	6 (85.7)	3 (42.9)	2 (28.6)	1 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (14.3)
合計	65 (100.0)	49 (75.4)	20 (30.8)	16 (24.6)	4 (6.2)	1 (1.5)	5 (7.7)	1 (1.5)	1 (1.5)	1 (1.5)	16 (24.6)

L 属菌 (略名) Li: *L. innocua*, Lg: *L. gray*, Lm: *L. monocytogenes*, Lw: *L. welshmeri*
 [] 内の数字は引用文献番号を示す。

らの汚染が報告 [45,46] されている。

食鳥処理場の HACCP 導入に関しては、大規模なブロイラー処理場では認定小規模食鳥処理場に比べ HACCP 導入も進んでいる [47] (厚生労働省の 2018 年 9 月 25 日の公表)。一方、地鶏に関してはこのような報告はみあたらない。

HACCP では、清掃および消毒が重要であることを前述したが、使用される消毒剤として、現在、国内の食品加工施設においては、次亜塩素酸ナトリウムやアルコールが多用されている。しかし次亜塩素酸ナトリウムには金属腐食性があるため、手指の消毒や金属性の機械器具類の消毒には BC が使用されることが多く、今後は HACCP の制度化により BC の使用量も増加する可能性が高い。これらの消毒剤について、海外では、消毒剤耐性を防止するための消毒剤のローテーション使用の是非が取り上げられている [48,49] が、国内では、消毒剤耐性の問題はほとんど取り上げられて

おらず、次亜塩素酸ナトリウムやアルコールの消毒剤耐性の有無についても報告は見当たらない。現在、我が国には、消毒剤の使用に関する公的な評価方法はなく、Lm や C 属菌等が消毒剤の不適切使用により生き残り、その積み重ねによって耐性を獲得することが懸念される。

3. 考察

本総説では、まず HACCP の成立から我が国への導入の進捗状況について概略をまとめ、次に食品生産および加工・流過程で問題となるであろう C 属菌と L 属菌による鶏肉汚染の現状・それに関連した汚染の調査結果などを紹介した。

しかし、実際に HACCP を導入しようとした場合には、従前に存在している ISO や FSSC などの国際認証制度、国内認証制度、各種自治体認証制度、業界内認

証制度などと HACCP との関係、HACCP と「一般的衛生管理プログラム (PRP)」との関係などに関しては、なかなか説明が見つからず違いが分かりにくくなっていると感じざるをえなかった。実際に、小規模な食肉業者が導入する際に必携となることが予想される食肉販売業向け [50] および小規模な食肉処理業者向け [51] の「HACCP の考え方を取り入れた衛生管理のための手引書」では、確かに一般衛生管理の要点についてはおおよそ網羅されているが、手引書の中にある「食品衛生の活動は 5S,7S から」(整理・整頓・清掃・清潔・習慣、洗浄・殺菌を行うこと) や、「衛生管理は ABCDE で」(あたりまえのことを、ばかにしないで、check すれば、どんどんよくなる、衛生管理) などは、製造環境の整備や衛生の確保に重きを置いた、「一般的衛生管理プログラム (PRP)」である。手引書自体が「HACCP の考え方を取り入れた衛生管理」であるから、PRP が手引書の各所に散在しているのは構わないと考えるが、それが HACCP 自体と区別されていないために、HACCP の概念が非常に分かりにくくなっていることは否めない。1-5) の普及状況でのアンケート調査でも「非常にわかりにくい」という回答が得られているように、これは PRP を HACCP と明確に整理した上でアンケートを取っていないことにも起因しているのかもしれない。いずれにしても、HACCP を国民の間に浸透させるためには、より分かりやすい手引書が必要と考える。

他方、我々が行った C 属菌と L 属菌による市販食肉の汚染実態調査では、相当な割合で汚染が起こっていることを明らかにしており [18]、それが特定の加工場→店舗という経路で起こっていることも判明している(未公表データ)。C 属菌が原因となる *Campylobacter* 食中毒は、現在の日本における細菌性食中毒として最も多い。今後、農場 HACCP が進んだとしても、C 属菌フリーの鶏の生産は相当に難しいと思われる。従って、小規模な食肉販売業および食肉処理業者に関しても PRP の徹底化をさらに推進するとともに、危害がどこにあるか、日常の作業の中のどの段階に危害要因が存在するのか、という問題点を明確に意識してもらうことが必要であると考え。さらに、我が国における BC 耐性 Lm の出現で明らかにした [39] ように、2004 年以降は耐性菌が出現しており、その出現率は近年増加している。今のところ我が国では Lm による食中毒の発生はないが、散發的なリステリア症は発生しており、

BC 耐性遺伝子 *emrC* を保有する Lm による脳髄膜炎は予後の悪化と関連しているという報告もある [52]。PRP や HACCP の推進で消毒剤や殺菌剤を多用することにより耐性菌が出現することは、食中毒対策のみならず感染症対策とも関連して重要な問題点である。

以上、本総説では食品製造分野における HACCP の進捗状況と問題点および、我々が C 属菌と L 属菌の市販食肉汚染の調査で得た成績を基に問題となる点について概説した。

文献

- 1) 厚生労働省：食品衛生法の改正について、<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000197196.html>, (accessed 2020-04-14)
- 2) 厚生労働省：HACCP (ハサップ) -HACCP とは？
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/index.html, (accessed 2020-04-14)
- 3) 新潟薬科大学応用生命科学部：HACCP とは、
<http://www2.nupals.ac.jp/~fmfsc/HACCP/HACCPtoha.html>, (accessed 2020-11-05)
- 4) 一般社団法人・食品産業センター：HACCP 関連情報データベース -HACCP とは、<https://haccp.shokusan.or.jp/basis/index/>, (accessed 2020-04-14)
- 5) 西川研次郎：HACCP を正しく理解しよう、[www.jasnet.or.jp/4-shuppanbutu/pickup/11.10pdf#search='HACCP を正しく理解しよう'](http://www.jasnet.or.jp/4-shuppanbutu/pickup/11.10pdf#search='HACCP%20を%20正しく%20理解%20しよう'), (accessed 2020-04-14)
- 6) 厚生労働省：HACCP 導入推進の取組、www.mhlw.go.jp/file06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000076152.pdf, (accessed 2020-04-05)
- 7) 農林水産省近畿農政局食品規格課：HACCP とは～ HACCP をとりまく状況について～、www.maff.go.jp/kinki/syouhi/mn/iken/29nendo-16.pdf, (accessed 2020-04-05)
- 8) 厚生労働省：HACCP 導入の普及推進について、第 1 回 HACCP 普及推進地方連絡協議資料 1、<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000105915.pdf>, (accessed 2020-04-14)
- 9) 公益社団法人・日本食品衛生協会：HACCP (HACCP 導入のための 7 原則 12 手順)、http://www.n-shokuei.jp/eisei/haccp_sec05.html, (accessed 2020-04-05)
- 10) Codex, General Principles of Food Hygiene, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003-Annex, p30.
- 11) 厚生労働省 HP：食品衛生の一部を改正する法律、

- www.mhlw.go.jp/conteny/11130500/000410105pdf, (accessed 2020-04-14)
- 12) 厚生労働省 医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部：食品衛生管理の国際標準化に関する検討会 中間とりまとめ・資料（平成28年10月），<https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-11135000-Shokuhinanzenu-Kanshianzenka/0000147434.pdf>, (accessed 2020-04-14)
 - 13) 一般社団法人・食品産業センター：HACCP 関連情報データベース日本の法令と認証，<https://haccp.shokusan.or.jp/basis/index/>, (accessed 2020-03-30)
 - 14) 一般財団法人・日本品質保証機構：ISO 9001-HACCP（食品安全），https://www.jqa.jp/service_list/management/service/iso9001_haccp/, (accessed 2020-11-05)
 - 15) 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，ISO22000 などの変遷と課題～，月刊 HACCP, 1, 20-31 (2011)
 - 16) 農林水産省 HP：家畜の生産段階における飼養衛生管理の向上について（農場 HACCP 等），https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/katiku_yobo/k_haccp/index.html, (accessed 2020-03-30)
 - 17) 公益社団法人・中央畜産会，農場 HACCP 認証農場の公表について（プレスリリース），https://jlia-farm-haccp.jp/download/news/farm_info_ninshopr_r021104.pdf, (accessed 2020-11-4)
 - 18) 小林清美，落合由嗣，新井俊郎，植田富貴子：市販鶏肉の *Campylobacter* 属菌と *Listeria* 属菌による汚染，日本獣医師会雑誌 (2021)，(掲載予定)
 - 19) 一般財団法人・東京顕微鏡院：増加してきたカンピロバクター食中毒の実態と制御，<https://www.kenko-kenbi.or.jp/science-center/foods/topics-foods/75.html>, (accessed 2020-03-30)
 - 20) Vetchapitak T, Misawa N: Current status of *Campylobacter* food poisoning in Japan, *Food Saf*, 7, 61-73 (2019)
 - 21) 厚生労働省：カンピロバクターの食中毒予防について（Q & A）（平成19年3月5日作成，平成28年6月2日最終改正），<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000126281.html>, (accessed 2018-08-14)
 - 22) 農林水産省消費安全局：鶏肉の生産衛生管理ハンドブック（平成25年11月），https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/pdf/tori_seisan2.pdf, (accessed 2020-07-14)
 - 23) 厚生労働省：平成4年3月30日付け衛乳第71号 厚生労働省生活衛生局乳肉衛生課長通知「食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針について」，https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00ta5958&dataType=1&pageNo=1, (accessed 2020-07-14)
 - 24) 厚生労働省：平成18年3月24日付け食安監発第324001号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知「食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針について」，https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tb5966&dataType=1&pageNo=1, (accessed 2020-07-14)
 - 25) Leclercq A, Moura A, Vales G, Tessaud-Rita N, Aguilhon C, Lecuit M: “*Listeria thailandensis* sp. nov.”, *Int J Syst Evol Microbiol*, 69, 74-81 (2019)
 - 26) Food Microorganism Library: *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes*: A harmful bacteria causing rare but severe foodborne diseases, July 02, 2020, <https://www.biomerieux-industry.com/ja/node/1031>, (accessed 2020-10-21)
 - 27) Smith AM, Tau NP, Smouse SL, Allam M, Ismail A, Ramalwa NR, Disenyeng B, Ngomane M, Thomas J: Outbreak of *Listeria monocytogenes* in South Africa 2017-2018: laboratory activities and experience associated with whole-genome analysis of isolates, *Foodborne Pathog Dis*, 16, 524-530 (2019)
 - 28) Cabal A, Allerberger F, Huhulescu S, Kornschöber C, Springer B, Schlagenhafen C, Wassermann-Neuhold M, Fötschl H, Pless P, Krause R, Lennkh A, Murer A, Ruppitsch W, Pietzka A: Listeriosis outbreak likely due to contaminated Liver Pâté consumed in a Tavern, Austria December 2018, *Euro Surveil*, 24, 1900274 (2019)
 - 29) Rivas L, Dupont PY, Wilson M, Rohleder M, Gilpin B: An outbreak of multiple genotypes of *Listeria monocytogenes* in New Zealand linked to contaminated ready-to-eat meats—a retrospective analysis using whole-genome sequencing, *Lett Appl Microbiol*, 69, 392-398 (2019)
 - 30) Hanson H, Whitfield Y, Lee C, Badiani T, Minielly C, Fenik J, Makrostergios T, Kopko C, Majury A, Hillyer E, Fortuna L, Maki A, Murphy A, Lombos M, Zittermann S, Yu Y, Hill K, Kong A, Sharma D, Warshawsky B: *Listeria monocytogenes* associated with pasteurized chocolate milk, Ontario, Canada, *Emerg Infect*, 25, 581-584 (2019)
 - 31) Sun W, Liu Y, Wang X, Liu Q, Dong Q: Quantitative risk assessment of *Listeria monocytogenes* in bulk cooked meat from production to consumption in China: A Bayesian Approach, *J Sci Food Agric*, 99, 2931-2938 (2019)
 - 32) 国立感染症研究所：食品を介したリステリア症に関する現状と考察，IASR, 8月号, 29, 222-223, (2008), <http://idsc.nih.gov/jp/iasr/29/342/dj3425.html>, (accessed 2020-07-20)
 - 33) Yoshikawa Y, Ochiai Y, Mochizuki M, Takano T, Hondo R, Ueda F: Sequence-based characterization of *Listeria monocytogenes* strains isolated from domestic retail meat in the Tokyo metropolitan area of Japan, *Jpn J Infect Dis*,

- 71, 373-377 (2018)
- 34) 小野一晃：市販鶏肉のカンピロバクター及びサルモネラ汚染状況と分離株の薬剤感受性, 日本獣医師会雑誌, 67, 442-448 (2014)
- 35) 伊藤武, 高橋正樹, 斉藤香彦, 柳川義勢, 甲斐明美, 大橋誠：市販鶏肉および食肉店舗や食鳥処理場の環境における *Campylobacter* の汚染状況ならびに分離菌株の血清型別に関する研究, 感染症学雑誌, 62, 17-25 (1988)
- 36) Favaro M, Sarmati L, Sancesario G, Fontana C: First case of *Listeria innocua* meningitis in a patient on steroids and etecept, JMM Case Reports, 1, 1-7 (2014)
- 37) Perrin M, Bemer M, Delamare C: Fatal case of *Listeria innocua* bacteremia, J Clin Microbiol, 41, 5308-5309 (2003)
- 38) 守屋 任, 村山加奈子, 後藤信之, 石井幸雄, 渡司博幸：血液培養で *Listeria innocua* を検出した発熱性好中球減少症の一例, 日本臨床微生物学雑誌, 26, 141-147 (2016)
- 39) Kobayashi K, Ochiai Y, Arai T, Ueda F: Benzalkonium chloride resistance in *Listeria monocytogenes* isolated in Japan, JSVE, 24 (2021) (掲載予定)
- 40) 農林水産省：プロイラー農場のカンピロバクター汚染経路調査 (平成 20 年度), https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/keiniku_cam04.html, (accessed 2020-04-30)
- 41) 農林水産省：地鶏農場の菌保有状況調査 (平成 22 年度), https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/keiniku_cam_03.html, (accessed 2020-04-30)
- 42) 農林水産省：プロイラー農場の菌保有状況調査 (平成 19, 21 年度), https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/kekka/keiniku_cam_01.html, (accessed 2020-04-30)
- 43) 三澤尚明：食鳥処理場におけるカンピロバクター制御法の現状と課題, 日本獣医師会雑誌, 65, 617-623 (2012)
- 44) 小野一晃：食鳥処理場における鶏肉のカンピロバクター, 汚染状況とその衛生管理②小規模食鳥処理場編, 鶏の研究, 82, 44-47 (2007)
- 45) Takahashi T, Ochiai Y, Matsudate H, Hasegawa K, Segawa T, Fukuda M, Hondo R, Ueda F: Isolation of *Listeria monocytogenes* from the skin of slaughtered beef cattle, J Vet Med Sci, 69, 1077-1079 (2007)
- 46) 竹重都子, 飯田孝, 高木裕, 栗原重成, 小川純一, 天正孝, 丸山務：と畜場における枝肉の *Listeria monocytogenes* 汚染要因, 日本獣医師会雑誌, 48, 131-135 (1995)
- 47) 鶏鳴新聞, 食鳥処理場 HACCP プロイラーの 51% が導入, (2018 年 10 月 25 日), http://keimei.ne.jp/article/食鳥処理場_haccp, (accessed 2020-06-10)
- 48) Yu T, Jiang X, Zhang Y, Ji S, Gao W, Shi L: Effect of benzalkonium chloride adaptation on sensitivity to antimicrobial agents and tolerance to environmental stresses in *Listeria monocytogenes*, Front Microbiol, 9, 2906 (2018)
- 49) Meyer B: Does microbial resistance to biocides create a hazard to food hygiene?, Int J Food Microbiol, 112, 275-279 (2006)
- 50) 食肉流通 HACCP 導入マニュアル作成委員会：食肉販売業者向け、HACCP の考え方を取り入れた衛生管理のための手引書, <https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000517960.pdf>, (accessed 2020-11-05)
- 51) 食肉流通 HACCP 導入マニュアル作成委員会：小規模な食肉処理業者向け、HACCP の考え方を取り入れた衛生管理のための手引書, <https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000517961.pdf>, (accessed 2020-11-05)
- 52) Kremer PH, Lees JA, Koopmans MM, Ferwerda B, Arends AW, Feller MM, Schipper K, Valls Seron M, van der Ende A, Brouwer MC, van de Beek D, Bentley SD: Benzalkonium tolerance genes and outcome in *Listeria monocytogenes* meningitis, Clin Microbiol Infect, 23, 265. e1-265. e7 (2017)

Relationship between the Current Status and Problems of Hygiene Management Based on HACCP, and the Actual Situation of Meat Contamination with *Campylobacter* spp. and *Listeria* spp.

KOBAYASHI Kiyomi¹⁾, OCHIAI Yoshitsugu¹⁾, SEKIYA Junichi²⁾, ARAI Toshiro¹⁾, UEDA Fukiko^{1,2)}

Abstract

This review introduces the historical background of the hazard analysis and critical control point (HACCP) system and the progress of its introduction in Japan and other countries, and outlines the relationship between HACCP and the current situation and management of chicken contamination with *Campylobacter* spp. and *Listeria* spp.

The HACCP system was developed in the U.S. to ensure the safety of space food, and has spread throughout the food industry. Subsequently, the Codex Alimentarius Commission issued a guideline for international usage. We have continuously investigated the contamination of retail chicken with *Campylobacter* spp., which accounts for the highest number of food contamination cases in Japan, and *Listeria* spp., which has become a problem overseas. We observed a significant proportion of contamination in retail chicken and found that it occurs in specific distribution channels. When introducing the HACCP system in Japan, it is difficult to understand the relationship between HACCP and the existing ISO and various local government certification systems, and also the relationship between HACCP and the General Sanitation Management Program (PRP). Further, although the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries has been promoting farm HACCP, compliance with the system remains difficult. For the successful introduction of HACCP in Japan, it is necessary to further promote the thoroughness of strict compliance with the PRP among meat sellers and slaughterers, and to make them clearly aware of where the hazards are and at what stage of daily operations the hazards exist. In addition, as shown by the emergence of benzalkonium chloride-resistant *Listeria monocytogenes* in Japan, resistant strains have emerged since 2004, and the rate of emergence has increased in recent years. With the promotion of PRP and HACCP, the emergence of resistant strains of bacteria due to the use of many disinfectants would be thought to be an important issue in the fight against not only food contamination, but also infectious diseases.

Key words: HACCP, *Campylobacter*, *Listeria*, chicken