

特集：食品関連中小企業の支援に向けて

第4章 食品の安全への取組み ——食品事故をどのように 防いだらよいか

関 隆治(1～3項担当)・橋内 勇人(4項担当)
東京都中小企業診断士協会 食品業界研究会



食品衛生法第3条に食品等事業者の責務として、「食品の安全性の確保に係る知識の習得」、第6条には「人の健康を損なうおそれのあるもの(食品)の販売等の禁止」などが定められている。本稿では、食品の安全の確保をHACCPの観点から述べる。また、最近発生する意図的食汚染(これはHACCPでは防止できない)の対策にも触れたい。

1. 食品事故

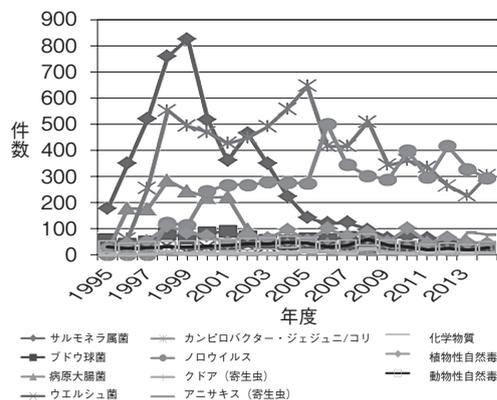
ここ10年間の食中毒件数などを図表1に示す。年間2万～3万人の患者が発生し、数人の死者も発生している。ただ、この数字は保健所に届け出のあった件数であり、自宅療養で快復したり、治療しても医師による届出がなかったりすれば数値に反映されないので、実数はこの10倍以上とも言われる。

図表1 最近の食中毒^{*1}

年次	事件数	患者数	死者数
2005	1,545	27,019	7
2006	1,491	39,026	6
2007	1,289	33,477	7
2008	1,369	24,303	4
2009	1,048	20,249	0
2010	1,254	25,972	0
2011	1,062	21,616	11
2012	1,100	26,699	11
2013	931	20,802	1
2014	976	19,355	2

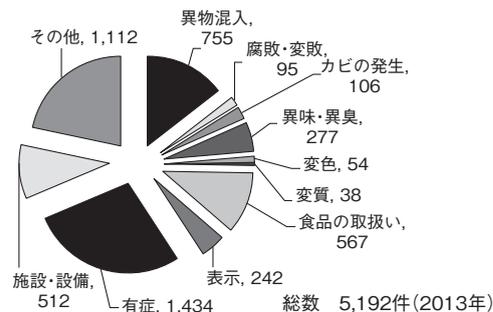
一方、ここ数年の食中毒原因物質を図表2^{*1}に示した。鶏肉が原因物質となることが多いカンピロバクターや、冬季に牡蠣などの二枚貝を原因とするノロウイルスが目立つ。

図表2 原因物質



食中毒以外の食品事故は、東京都の場合、食品苦情として取り上げられている。これを図表3^{*2}に示すが、異物混入が多い。

図表3 食品苦情(東京都)



図表2で示した食中毒を引き起こす病原性微生物がどのようにして付着するかは、一部ではあるが、下記が考えられる。

①もともと生物に付着している

たとえば、鶏には無害で常在するサルモネラ菌が、卵表面に付着している。

②流通過程で付着する

たとえば、保菌者（必ずしも発症するとは限らない）が触れたもの（ドアノブなど）に他の作業員が触れて付着する（交差汚染）。

③調理の過程で付着する

同じ包丁・まな板で異種の材料を加工したり、汚染されたもの（原料の入った段ボール箱など）の側で調理したりする。

これらの制御方法を簡単に述べる。

①に対しては、加熱殺菌する。高温で多くの微生物は死滅するので、生卵でなく、加熱殺菌効果のある卵焼きとして食する。

②に対しては、衛生的環境を整える。製造室入室にあたり、手指の洗浄・殺菌を行う。従業員の衛生状態（下痢のときの就業禁止など）を維持する。

③に対しては、包丁・まな板など調理器具は、特定の食材専用とする。使用後は洗浄・殺菌する。

そのほか、一般的に微生物の増殖できない環境にする。微生物生存・増殖の条件は、水分と温度、食物そのものの栄養素がある。水分除去は、干物などのように乾燥させる方法がある。温度に関しては、冷蔵庫保管など低温にする（温度が戻ると増殖を開始する）。また、pHを下げて増殖できない環境にする（酢漬けなど）などの方法がある。

2. 食品安全への取組み

前項の食品事故を未然に防止するシステムとして、HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point：危害要因分析・必須管理点）が考案された。もともと米国の月面着陸（アポロ計画）の宇宙飛行士用に開発されたシステムである。

これは、「原料の調達から最終製品までの各段階の、食品に与える危害要因（Hazard）を分析し、その危害要因を防止するための必須管理点（Critical Control Point）を定め、これを厳密に管理する。これにより食品の衛生上の安全を確保するシステム」である。

このことは、品質を工程で作り込むという考え方に通じる。「品質とコストはトレードオフという近視眼的な考えから品質をよくすればコストも下がるという中長期的な視点」*3が必要だが、この「品質」を「食の安全」に置き換えても同等である。

(1) HACCP の構成

HACCPは、対象とした食品に適用される。適用にあたって、安全な原料の受け入れ、製造環境の衛生的管理を求め、前提条件プログラム

図表4 HACCPの組立



（Prerequisite Program, PP, PRP, 一般的衛生管理とも呼ぶ）があり、それを前提に組み立てられる（図表4）。

(2) 前提条件プログラム（PP, PRP）

HACCPを効果的に機能させるため、前提として作成する必要がある施設設備の衛生管理をはじめ、対象とする食品に関係なく基本事項を行うプログラムで、下記がある。

- ①施設設備の衛生管理に関する事項
- ②従事者の衛生教育
- ③施設設備、機械器具の保守点検
- ④鼠族昆虫の防除
- ⑤使用水の衛生管理
- ⑥排水溝及び廃棄物衛生管理
- ⑦従事者の衛生管理
- ⑧製品の回収方法
- ⑨製品等の試験検査・機械器具の保守点検
- ⑩食品の衛生的取扱い

これらは、食品工場共通の課題である。

(3) HACCP 実施の基礎的な 5 手順

HACCP 実施に当たり、まず下記の 5 手順を行う。

① HACCP チームの編成

製造、品質管理部門のみならず、営業、総務部門をも含め、効果的計画作成の責任があるチームを編成する。

② 製品の記述

HACCP は個々の製品の計画なので、その対象とする食品を記述する。使用原料と組成、物理的または化学的構造（水分活性、pH など）、微生物殺菌方法（加熱処理、冷凍、塩漬、燻煙など）、包装、保存方法。流通方法も冷凍・冷蔵・常温などを記述する。

③ 意図する用途の確認

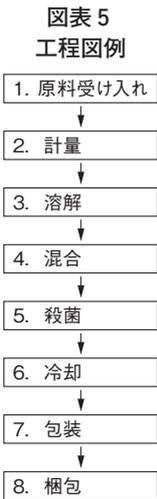
通常見込まれる消費者の記述で、健常者か、幼児か、免疫不全者か、老人か、などを記述する。

④ 製造工程一覧図と施設の図面の作成

製造工程を明確にする。図表 5 に示すようなブロック線図で描くとよい。施設図面は、構造、衛生区画区分、機器配置、さらに物流と作業動線もあるとよい。

⑤ 製造工程一覧図と施設の図面の現場検証

④項で作成した工程図、設備図などが正確であるか（工場竣工後、レイアウト変更などがある例は多い）、現場で確認する。



(4) HACCP の 7 原則

7 原則は、対象とする食品に対し、下記の 1～7 を実施する。これにより、安全な食品が製造できる。

・原則 1：危害要因分析（HA）の実施

危害要因とは、食中毒に関して生物的、化学的危険があり、食中毒以外は物理的危険がある。これらは、管理しないと疾病や障害の発生が考えられるものである。図表 6 に具体

的に示す。

図表 6 危害の種類

生物的 危害	サルモネラ菌など細菌、ノロウイルスといった病原性微生物や寄生虫。食中毒の原因物質であることが多い。アレルゲン（下記注）も含む。
化学的 危害	自然毒のうち、フグ毒（動物性自然毒）、毒キノコ（植物性自然毒）といったものと、化学物質（消毒剤、洗剤など）などがある。
物理的 危害	いわゆる異物と言われるものが多く、昆虫の死骸、ナイフの破片などの金属、ガラスなど雑多な物質。

注：アレルギー物質のうち、えび、かに、小麦、そば、卵、乳、落花生の 7 品目は表示義務がある。

食品製造の各工程で、これらの汚染・混入の可能性を検討する。たとえば、病原性微生物の残存する食品を常温に放置すると、「病原性微生物の増殖」が考えられる。

・原則 2：必須管理点（CCP）の決定

CCP とは、危害要因が除去されるか、受け入れ可能なレベルまで低減するのにコントロールすべきステップである。コントロールが欠如すると、疾病や障害を引き起こすかもしれない。

たとえば、製造工程に病原性微生物除去（死滅）のための十分な時間と温度で行う加熱調理工程があり、以後に高温処理工程がない場合、この工程は CCP となる。もし、この後工程に同様の温度の乾燥工程があれば、そちらが CCP となる。

また、従業員がポケットに私物を入れた服装で製造に従事すれば、「異物の混入」が危害要因となる。ただし、前出の PP の⑦従事者の衛生管理で防止できることが多いので、多くの場合、CCP として扱わない。

・原則 3：各 CCP に対する許容限界（CL：Critical Limit）の設定

CL とは、安全を保証するための製造条件の限界値で、CCP がコントロールされているかを判断する。逸脱した場合は、安全性を保証できないことになる。危害要因物質が確実に死滅、除去、許容範囲以内に低減でき、製造現場で即座に判断できることが必要である。

温度、色、臭気、時間などが該当し、たとえば、時折発生する牛肉による O157（腸管出血性大腸菌）は、75℃、1分で死滅する。この加熱条件が許容限界となり得る。

・原則4：各 CCP に対する監視・測定方法 (Monitoring) の確立

CCP が管理されていることを評価し、将来の検証のための正確な記録を残すために行われる、計画された観察または測定である。たとえば、ある製品の許容限界が温度と時間で決められ、コンベヤで連続搬送されるオープン焼き工程とすると、一般的に製品の中心温度は個々に測定できない。この場合、製品中心部が殺菌温度となるオープンでの庫内温度と、殺菌時間となるコンベヤ速度をモニターすれば、CCP 条件を満たしているかがわかる。

・原則5：基準逸脱時に採用すべき是正措置 (Corrective Action) の確立

モニタリングした結果、許容限界から外れていたことが判明した場合、危害要因を除去できていない食品が市場に出る可能性がある。この場合、どのような是正措置をとるかを決めておく。たとえば、前例で加熱温度が許容限界に達していない場合（75℃未満）の措置として、①再加工する、②飼料など他の目的へ転用、③廃棄、などが考えられる。

・原則6：検証方法の確立 (Verification)

HACCP 計画の有効性と、計画どおりに運用されているかを確認する。プランに不備がないか、不適合の発生の可能性が残っていないかを見直し、HACCP プランをより優れたものに発展させる。工程や原料、組成などの変更がある場合、または他社で類似工程の事故があった場合などは再評価する。運用の確認は、定期的に行う CCP のモニターの記録などで可能であり、日々の検証となる。

・原則7：記録保存および文書作成規定の確立

正確な製造記録保持が求められる。各工程の管理状況を記録することで、HACCP 計画どおりに実施した証拠となり、問題が発生した際の原因追究の手段となる。過去にも、製

造記録から食品事故の無過失を証明した例がある。

3. 食品事件について

前項で述べた取組みは、事故、不注意などで食品安全が損なわれることを防止するものである。主に微生物、化学品、製造装置などの専門家が中心的に取り組んできている。

しかし、2013年12月に発生した、アクリフーズの従業員が勤務先に不満を抱き、故意に冷凍食品を農薬で汚染した事件は、もはや HACCP では防止できない。意図的食糧粗悪化^{*4}と言われるもので、犯罪防止の観点を用いて食品防御として取り扱われる。

4. 食品防御への取組み

食品安全と食品防御の比較を、図表7に示した。

図表7 食品安全と食品防御の観点・管理の違い

食品安全 (Food Safety)	食品防御 (Food Defense)
“不作為”の 危害因子の混入に対処 →衛生的管理	“意図的”な 危害因子の混入に対処 →防犯的管理
微生物、化学品、製造装置 などの専門家が対応	保安、警備保障、捜査当局 などの専門家が対応

(1) 防犯的管理独自の4つの防止策

防犯的管理は納入品検査、従業員教育、BCP 策定など、衛生的管理と共通する点も多い。ここでは、防犯的管理独自の対策を説明する。

①従業員に対する調査、観察

採用時、可能な範囲で従業員の身元確認を行う。また、従来と異なる言動が表れていないか、出退勤に大きな変化がないかを把握する。

②施設・制限区域へのアクセス制限

職位や従業員／訪問者などの分類に応じたアクセス可能な範囲を決定し、手続きや鍵（キーカード）などで入退室を制限する。

③機密情報の統制

コンピュータ処理制御システムや、重要なデータシステムへのアクセス許可者を制限する。データ処理に係る履歴を保存する。

④カメラによる記録

危害因子の調達・混入場所になり得る場所、従業員が少ない場所などに監視カメラを設置する。外部から部外者、原材料などが入ってくる箇所に監視カメラを設置する。

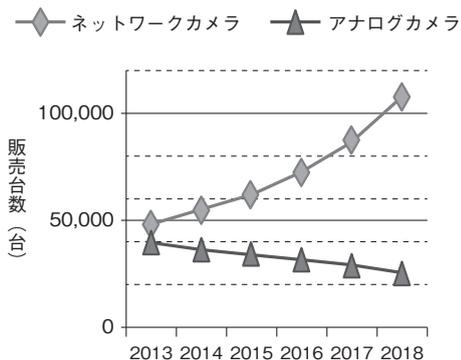
(2) 食品業界へ活用されるカメラ・映像技術

対応範囲の拡大や人的資源の多様化によって、企業側の対応の負担は増加している。厚生労働省が食品業界に向けて作成した費用対効果の高い施策として、食品工場へのカメラ技術の活用が盛り込まれている。「食品防衛対策ガイドライン（食品製造工場向け）」、「食品工場における人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」^{※5}などである。

なお、導入に関しては社内からの抵抗が考えられる。「従業員の方々に理解を得る」、「導入にあたっての周知・説明」、「運用の範囲を決定し、情報を公開する」といった点に注意する必要がある。

参考① カメラ関連市場動向

- ・ネットワークカメラの普及



- ・ネットワークで拠点間を統合するサーバ型映像統合システムの普及
- ・防滴／防塵コーティング技術が高度化

参考② 新カメラ技術

- ・4Kカメラ
高解像度によって広範囲を詳細に撮影可能。
- ・全方位カメラ
360°撮影可能。どこで事件などが起こるかを予測しづらい、広い場所の記録に適する。
- ・長期録画 (LTO テープ)
長期間 (1年~10年間) 映像データを保管する。賞味期限の間は証跡を残したい場合などに適する。



(参考資料)

- ※1 厚生労働省 HP. 2015年11月3日
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/
- ※2 東京都 HP. 2015年11月3日
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/kujou/index.html>
- ※3 圓川隆夫. 「TQC から TQM へ」. 『日本機械学会誌』 Vol. 102, 日本機械学会, 1999年11月
- ※4 GMA (Grocery Manufacturers Association: 米国食品製造者協会) 原著. 日本 HACCP トレーニングセンター訳. 「安全な食品製造のための予防管理を用いるシステムアプローチ」より 食品防衛計画の策定～脆弱性評価について～. 月刊『HACCP』. 2015年2月号
- ※5 厚生労働省 HP. 2015年1月8日
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/kenkyu/index.html

関 隆治

(せき たかはる)
1993年中小企業診断士登録。有限会社タクウ総研代表取締役。エンジニアリング企業にて、医薬品、食品関連の工場計画、設計、建設に携わった後に独立し、中小製造業の経営診断・改善指導、食品衛生改善に携わる。技術士（経営工学部門、総合技術監理部門）、HACCP リードインストラクタ。



橘内 勇人

(きつない はやと)
2006年中小企業診断士登録。大阪大学卒業後、NECに勤務。コンサルティング会社にて業務改善・IT導入支援に従事し、独立。現在、映像監視システムを活用したフードディフェンス対策の提案、導入を行っている。

