

# 食品分野における衛生管理の取り組みと次亜塩素酸水の可能性

立石 亘<sup>1</sup>、本間 茂<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NPO 法人食品保健科学情報交流協議会、<sup>2</sup>一般財団法人機能水研究振興財団

2021.3.15 受理

## はじめに

2002年に酸性電解水が“次亜塩素酸水”の名称で食品添加物殺菌料として指定を受けてからやがて20年、次亜塩素酸水は様々な分野で食品衛生に貢献しその活用が定着してきている。一方2018年の食品衛生法改正により“HACCP”が制度化され、猶予期間を経て本年(2021年)6月から完全義務化がスタートする<sup>1)</sup>。“HACCP”は食品衛生管理の国際標準と言えるものだが、今回の改正により巨大な食品工場から、家族経営の飲食店に至るまで、食品に関わるすべての事業者が、これに沿った衛生管理を求められることになった。

そのような中、“HACCP”に無関心ではられない機能水関係者を念頭に、「HACCPを初心者にも分かり易く」を心がけ、以下の構成で解説する。

- ① HACCPとは? : 用語の定義や仕組みの由来などは割愛し、従来の衛生管理と何処が違うか? 「HACCPの勘どころ・考え方」を解説する。
- ② HACCPを支える: HACCPは単独では成り立たず、「一般衛生管理」と呼ばれる作業に支えられている。この作業の重要性に加えて、アレルギー等で問題となる二次汚染の管理を、近年注目されてきた「環境モニタリング」に言及しつつ解説する。
- ③ 食品工場の新型コロナウイルス対策: HACCP義務化に向け、従来から様々な対策を進めて来た食品工場の新型コロナ対策には、他に無い特徴があると思われたので紹介する。

- ④ 食品分野での次亜塩素酸水の利用: 様々な食品製造現場での次亜塩素酸水の活用事例について紹介すると共に、近い将来HACCPの根幹部分の管理に使用する可能性についても言及する。

## HACCPとは

### (1) 狙いを定め、勘どころを叩く!

食の安全確保の国際標準となっているHACCPは、Hazard Analysis and Critical Control Pointの略称である<sup>2,3)</sup>。様々な訳語があるが、ここではHazard Analysis(以下HA)を「危害要因分析」、Critical Control Point(以下CCP)は「重要管理点」と呼ぶことにする。

簡単に言えば、HAは「潜在的なハザード(危害要因)を特定・分析すること」、CCPは「HAの結果に基づいて設定される、危害の発生防止につながる特に重要な工程」のことである。つまり、HACCPとは「HAを実施して、CCPを管理すること」で、ありていに言えば「危ないところを探し、勘どころを叩く」だけの事である。

### (2) HACCPを組み立てる: 7原則12手順

食品規格等の国際標準を定めるCodex委員会は、HACCPの組立てについて図1のような方法を推奨している。通常「HACCPの7原則12手順」と呼ばれるが、詳細は文献(2-4)に譲り、ここでは「勘どころ」の【手順2~5】と【原則1~4】を解説する。

#### 【手順2、3: 製品特性の把握】

原材料・加工・包装・流通・喫食法・喫食者など、

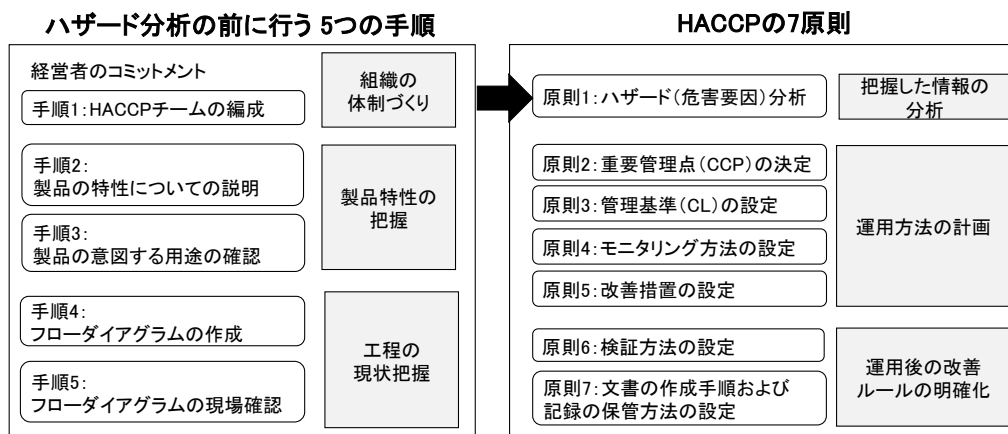


図1. HACPPの手順と原則

後の HA に必要な情報を網羅することが求められる。

表 1 に店先で製造・販売されるコロッケを想定した例を示した。目の前で揚げ、常温保存・当日消費のコロッケでは表から読み取るべき危害要因は見当たらない。

**表 1. 製品特性の記述例**

1. 名称	揚げコロッケ
2. 原材料	牛肉, 豚肉, 玉ねぎ…小麦粉, 鶏卵
3. 添加物	使用基準のあるものは無い
4. 容器・包装	陳列: プラスチック製パット 販売: 紙袋, 外面クラフト用紙, 内面ポリエチレン加工, 販売時熱圧着密封
5. 製品規格	重量: 約 50g/個
6. 消費期限 保存方法	消費期限: 製造当日 保存方法: 常温保存
7. 喫食方法	そのまま食べる
8. 流通上注意	特になし
9. 対象喫食者	全ての人

\* HACCP 責任者養成テキスト(サラヤ(株))より、抜粋加工

しかし製品が生寿司とすると危害要因が明瞭化する。喫食方法が「寿司屋のカウンターで食べる」場合と「折り詰めにして持ち帰って食べる」場合、後者では「病原微生物の増殖」が危害要因となる。

また、過去に焼肉屋でユッケを食べた幼児が 0157 中毒で死亡する事故があった。この場合は、対象喫食者を「幼児・高齢者を除く」と定め、幼児や高齢者にはユッケを提供しないことが徹底されていれば事故は防ぐことができたと思われる。

#### 【手順 4、5：工程の現状把握】

手順 4 にある「フローダイアグラム」は原材料・副原料・加工工程/条件などが一覧できる工程図の事である。「工程上の何処に危害要因があるか?」「製品中に存在する危害要因を何処の工程で取り除く事が出来るか?」等を書類上で明らかにする、CCP を設定する上で必須の情報である。また「現場確認」とあるのは、紙に書かれた工程図には往々にして漏れや誤りがあり、危害要因の見落としを防ぐために工程図と現場の実工程の同一性確認が特に重要な事柄として挙げられている。

#### 【原則 1-4：危害要因分析に基づく CCP 設定と運用】

手順 2~5 で得られた情報を基に「製品の安全を脅かす危害要因」を明らかにする(原則 1)。それを「除去、もしくは許容可能なレベルに抑える」ための CCP を決定(原則 2)し、設定された管理基準(CL: Critical Limit (原則 3))を定め、原則 4 に沿ってモニタリングを行う。

①飲料の微生物危害と、②調理パンなどの異物混入危害を例に説明する。①では原材料に混入する食

中毒菌を殺菌する工程が CCP とされ、CL には殺菌条件「加熱温度と保持時間」が設定される。また②では、食べた時に口の中を切る怖れのある異物を取り除く工程が CCP とされ、これを排除する「異物検査・排除システムの正常稼働」を CL にしている。

製品が CL を満たしていることは原則 4 で連続的な全数検査による保証が求められており、従来の抜き取り検査による品質管理とは際だった違いを見ることが出来る。このことは“おわりに”でも触れる。

#### (3) HACCP はゼロリスクを求めず、経験則も許容する

原則 2 の説明で「…許容可能なレベルに抑える」と述べたが、HACCP の目的は「各工程において食品安全にかかわる危害要因を除去、減少、増殖防止に努めることで、最終製品のリスク(=危なさ加減)を排除・低減し、喫食者が許容可能なレベルに制御すること」である。先の【手順 2、3：製品特性の把握】の項でも述べたが、若者には安全でも乳幼児や高齢者には危険な食べ物は存在する。HACCP が目指すのはある条件下での安全であり、絶対的安全いわゆる「ゼロリスク」を求めているわけではない。

また CCP で行われる処理条件、典型的には殺菌条件だが、これには科学的根拠が要求される。従って次亜塩素酸水のように、効果や安全性に関する根拠がしっかりしている手段は、HACCP を運用する多くの施設で活用しやすい。しかしながら、必ずしも「職人の勘や経験による昔ながらの管理」を否定するものではなく、「従前からの経験的な管理手法」に自ら科学的な裏付けを与えること、あるいは行政や業界団体、試験研究機関などによる管理基準や推奨基準をその根拠とすることも許されている。こうした適用の仕方は「HACCP の柔軟性・弾力性のある運用」と呼ばれている。

#### (4) HACCP は農場から食卓まで

HACCP の元祖 Codex 委員会<sup>3)</sup>は、HACCP は食品工場だけでなく、農場での生産(いわゆる一次生産)から、レストラン、ホテル、ケータリング施設、給食センター、流通・輸送などあらゆる食品取り扱いのプロセスに対して適用可能としている。

すべての食品は、農水産物が起点となり様々なプロセスを経て我々の口に入る。これを称して「農場から食卓まで(From Farm to Table)」と呼び、ひとつつながりのフードチェーンとして安全を考えなければならないとされている。

今回の食品衛生法改正によって HACCP が義務化され、ようやく世界標準に追いついた形となったが、その範囲は食品衛生法の及ぶ食品事業者であり、これの及ばない農業分野、食品輸送の分野など鎖に途切れがある事を指摘する関係者は多い。

この点では、食品添加物と農業資材の両方のルートを持つ機能水関係者は、これらを繋ぐ役目を果たす鍵を握っていると言えないだろうか?

## HACCPを支える一般衛生管理と EMP

### (1) 一般衛生管理とは？

先に HACCP を「狙いを定め、勘どころを叩く！」と表現したが、足元がふらつき、目の前に霞がかかっているのは、狙いも定まらず、打ち下ろしたハンマーも何処を叩くか分からない。HA（危害要因分析）も、CCP（重要管理点）の設定も、ある前提条件下（しっかりした足場で、霞も無い）で行っており、前提条件を作り維持する作業（工程）が一般衛生管理（図 2）である。

具体的には「施設の衛生管理」「食品取扱設備の衛生管理」「使用水の衛生管理」「そ族昆虫対策」「廃棄物および排水の取扱い」「回収・廃棄」「従業員の衛生管理」「食品取扱者の教育・訓練」など多岐にわたるが、要するに 5S「整理・整頓・清潔・清掃・習慣づけ」と従業員教育である。現場をいつも同じ状態に保ち、想定外の危害要因が工程内に入り込むのを防ぐのが一般衛生管理の役割である。

一般衛生管理の充実を図ることは、「ヒトや環境からの二次汚染を防ぐ」「微生物汚染の少ない原材料を仕入れる」「食品や環境に存在する微生物の増殖を防ぐ」など、衛生管理システムへの負荷（具体的には CCP）が減り、より確実に食品の安全性を高めることにつながる。特に CCP を設定出来ない生食では、一般衛生管理が唯一無二の管理手法である。

### (2) 一般衛生管理と HACCP

HA（危害要因分析）の「危害要因」を「①生物的、②化学的、③物理的」の三つに分けて扱う習慣がある。①は食中毒菌、寄生虫、ウイルスなど、②は自然毒、食物アレルギー、基準を逸脱した農薬、食品添加物など化学物質、③はガラスや金属等の硬質異物である。

これらの危害要因は、元から原材料に存在するか、あるいは環境からヒトやモノを介して食品に汚染・混入する訳だが、これを一般衛生管理と HACCP で

防ぐのが HACCP による衛生管理である。

細菌性食中毒の場合、「食中毒予防の 3 原則<sup>5)</sup>」とは、細菌を「付けない」「増やさない」「やっつける」である。ノロウイルス中毒の場合は、この 3 原則に「持ち込まない」を加えて、4 原則<sup>6)</sup>。ただし、漫然と 3 原則を当てはめるのでは無く、対象となる微生物の汚染源や汚染経路、制御方法の把握など、特徴を正しく理解する事が大切である。微生物はどこから来るのか？「元々原材料にある/人が持ち込む/製造環境から汚染する」「汚染・増殖は防げるのか？殺菌の条件は？」等を十分検討し、可能な限り一般衛生管理による「付けない/増やさない」で管理し、ごく限られた決定的なところを CCP で「やっつける」ための対策を講じることが重要である<sup>7)</sup>。

CCP は「食品安全を確保する上で、絶対に管理不備があってはならない工程」「管理不備があると、食品の安全を保証できなくなる工程」に対して設けるので、多数の CCP を管理するには現場に大きな負担がかかる。ついては一般衛生管理を適切に実施し CCP を少なくすることが肝要である。

### (3) 二次汚染を防ぐ。

食物アレルギーによる重篤な健康被害が問題にされるようになって久しい。アレルギー管理は通常原材料レベルで行われるが、製造ラインを共用する場合、洗浄不良によるアレルギーの二次汚染による事故が懸念され、洗浄後の ATP 検査が清浄性確認を目的として行われるようになって来た。

アレルギーばかりで無く、食中毒菌の二次汚染も問題である。ヒトやモノを介した二次汚染は、さまざまな箇所で行われる可能性があり、「食品が接触する面」「洗にくい構造の箇所」「人が頻りに手を触れる箇所」を中心に、洗浄不良が生じないように従業員の意識向上を図ることが重要である。例えば ATP ふき取り検査や微生物検査などで、清浄度（汚染度）を「見える化」することは、この目的にかな

#### 一般衛生管理で作業環境を衛生的にする

施設の衛生管理	廃棄物および排水の取扱い
食品取扱設備の衛生管理	回収・廃棄
使用水の衛生管理	従業員の衛生管理
そ族昆虫対策	食品取扱者の教育・訓練 など

ヒトや環境からの汚染の持ち込みを防ぐ  
環境からの二次汚染を防ぐ  
原料由来の微生物を増やさない  
微生物汚染の少ない原材料を仕入れる など

#### 工程管理 (HACCP) で、個々の製品を安全にするための管理手段を明確にする

- ・各工程の管理項目を決める (加熱や冷却の温度や時間など)
- ・HAを実施して、CCPかどうか判断する
- ・必須の管理項目=CCP

原料由来の微生物を共用レベル以上に増やさない  
原料由来の微生物を殺菌する など



※イラストは厚生労働省資料より引用

図 2. 一般衛生管理と HACCP で食品の安全性を確保する考え方

った事である。

#### (4)EMP とその目的

近年国内で需要が増大している中食（ナカショク）と呼ばれる総菜類は、持ち帰ってそのまま喫食するのがあたり前であり、二次汚染防止は特に重要な課題である。欧米ではこの種の食品を Ready To Eat 食品と呼ぶが、工場設備からの汚染を原因としたリステリア・モノサイトゲネス (*Listeria monocytogenes*: 以降 LM) やサルモネラ属菌による食中毒やリコールが多数報告されている。これらの事故は加工場内に常在化した微生物がヒトやモノを介して食品を汚染し、食中毒発生に至ったことが知られている。これを防ぐために環境モニタリングプログラム (Environmental Monitoring Program: 以降 EMP) と呼ばれる、汚染源を把握し、病原菌がどこから入る可能性があるか、どこを重点的に洗浄・消毒すればよいか、を把握する手法が使われている。これはある意味微生物を指標とした「二次汚染を見える化」する手法である。

EMP の目的は、菌に巣を作らせない（環境に常在させない）ようにする。つまり食中毒原因菌を食品製造環境に近づけないことである。そのため、例えば LM を予防するための EMP では、検査対象は LM 一種に限定せず、一般的により幅広くリステリア属菌（以降リステリア）で行われる。

具体的には「菌が巣を作りそうな場所」を中心に、工場の稼働中に検査を行う。部外者が出入りする工事期間のような外乱の多い時期には、定常検査より検査地点を増やす必要がある。そのような場合には、複数の箇所をまとめて検査するプール方式が採用されることもある。

大切なことは「検出＝目的達成」という認識である。なぜなら「検出」は製品への汚染では無く、叩くべき場所が見つかったことを意味するからである。リステリアを見つけたら、そこを中心に洗浄や消毒を実施し、その後リステリアが除去されたこと

を確認するための検証作業を行う。調査は長期的に実施し、絶えず「リステリアを発見しよう」とモニタリングをする努力姿勢が不可欠である。

#### (5) EMP におけるゾーニング (図 3)

食品工場のゾーニングといえば、汚染区、一般区、清浄区をイメージするが、EMP にもゾーニングがある。それは、ゾーンⅠ：食品に直接触れる場所（食品接触面）、ゾーンⅡ：食品や食品接触面に非常に近いが接触はしない場所、ゾーンⅢ：ゾーンⅠ,Ⅱを取り巻き、そこに汚染持ち込む可能性がある場所、ゾーンⅣ：加工エリア外だが、その場所を通じて汚染が中に入る可能性のある場所、（以降、Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳと記す）と設定する考え方である（図 3）<sup>8)</sup>

EMP のゾーニングは外にいる食中毒原因菌が食品接触面へ至るルートを意識したものであり、出来るだけ食品から遠いところで異常を察知し、二次汚染を防止しようとする考えから出ている。“ゾーン”と呼ぶとひとつつながりの領域をイメージするが、実際には検査箇所の集合体である。以下にⅠ～Ⅲの例を示すが、食材や作業者の動線によって全く異なるのでイメージとして捉えなければならない。

- Ⅰ：調理釜内面、コンベア接触面、調理作業手袋、食品容器内面
- Ⅱ：調理釜外面、食品容器外面、コンベア非接触面、コンベア軸、機器操作パネル・ハンドル
- Ⅲ：床、壁、排水経路、廃棄物容器、カート・台車、フォークリフト

#### (6) 増殖箇所と仲立ち箇所

EMP のゾーニングは食品との距離に視点を置いたが、ここでは検査箇所の性質に注目する。「菌に巣を作らせない事」が EMP の目的である事を前述した。これは二次汚染が、①「(隠れた)増殖箇所」から②「(伝播の)仲立ち箇所」を経て食品に生じるとの考えが基本にある。EMP では①を growth niches(増殖のニッチ)、②を transfer site(転移場所)と呼ぶが、①は洗浄が困難で、食品残渣がたまりやすく、湿気

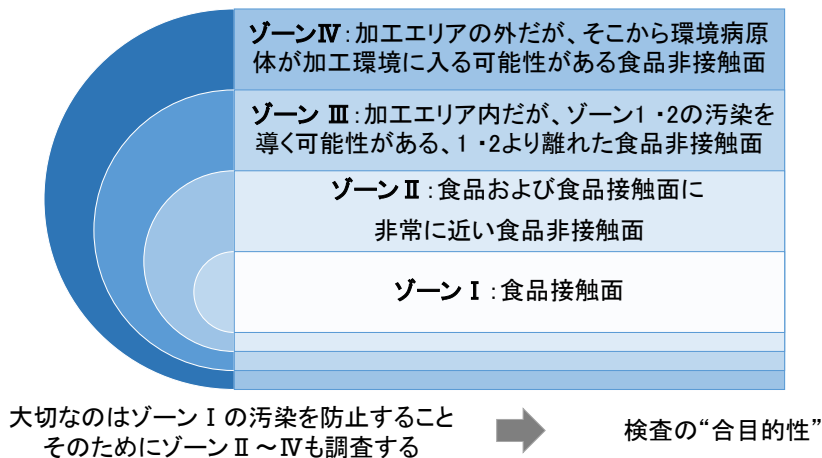


図 3. 環境調査プログラムにおけるサンプリングゾーンの考え方

も豊富な箇所、②は菌の増殖を許す環境では無いが高頻度な接触により、汚染の仲立ちをする箇所と位置づけている。①の典型は日々分解洗浄を行う食品加工機械、コンベアの軸受け・脚部の空洞等であり、②は作業者の手袋、機器の操作パネル、蛇口などである。

EMPゾーニングにこの考えを組み合わせると、検査結果から日々の洗浄殺菌作業が有効に機能しているか否か、そして現状が緊急対応を求められる状況なのかどうかを判定することが出来る。たとえばゾーンⅢの増殖箇所が陽性が出て、ⅠやⅡの増殖箇所、仲立ち箇所が陰性なら洗浄・殺菌方法の見直し程度で良いだろう。しかしⅡやⅢの増殖箇所、仲立ち箇所が陰性だったとしても、Ⅰの増殖箇所が陽性が出たら、製品回収に動くことを考慮しなければならない。

従ってゾーンⅠの調査は、高い頻度で実施する必要があり、ここで陽性が出ないようにするために、Ⅱ～Ⅳの調査を行うのである。検査箇所が十分に検討されていれば、陽性が出た箇所とヒト・モノの動線を重ね合わせ、汚染経路を推測することも出来る等活用範囲は広い、要は調査・検査の目的を意識する事が大切なのである。

以上EMP(環境モニタリングプログラム)について解説してきたが、「危害要因を食品に近づけない」という一般衛生管理に属する手法である。CCPの設定しにくい惣菜類や生食食品には有効と考えられる。興味のある方は文献9を参照いただきたい。

## 食品工場・調理厨房における新型コロナウイルス対策

食品工場、特に弁当総菜工場等は労働集約的で調理現場で密な環境が生じ易く、新型コロナウイルス感染については不利な条件がある。しかし、食品事業者はHACCP義務化を前に、衛生管理の改革に取り組んでおり、その重要なターゲットには、同じウイルス感染症であるノロウイルス食中毒防止が含まれている。ここに筆者らは、食品安全の取り組みと新型コロナウイルス(以降新型コロナ)感染防止策に重なる部分があるように感じた。

そこで食品施設の品質管理担当者や食品衛生コンサルタントなど、数名の関係者に食品企業における新型コロナ対策の実態についてヒアリングを行ったので、以下に、その一部を紹介する。

### (1) 食品を取り扱う現場における対策の状況

すでにHACCPを運用する施設では、従事者の健康管理、個人衛生、交差汚染の予防などについて、ルール化、手順化(標準化)が行われている。これはノロウイルス食中毒の防止を強く意識した内容となっている。

個人衛生には「手洗い、清潔な手袋・マスク・ユニフォームの着用」が含まれ、「衛生的手洗い」が徹

底され、手袋・マスク着用・私語厳禁はあたり前、ユニフォームも過去にノロウイルス感染を媒介したとの情報から自宅洗濯禁止、異物混入防止策で私物持ち込み禁止等、作業現場で作業員間の飛沫感染、接触感染のリスクはかなり低いと考えられる。

入場管理の面でも様々な対策がとられている。現場へ部外者が入る事は基本的に許されず、従業員の体調も日々記録をして管理し、ノロウイルスとインフルエンザウイルスは、感染が疑われる病院での診断が義務づけられている。陽性と診断された場合には一定期間出勤停止とする処置が以前からとられている。これは従業員間に感染が拡がると工場稼働に深刻な影響が出るためである。新型コロナのための追加対策は検温くらいであり、特に大きな負荷にはならなかったとの意見が多く聞かれた。

### (2) 事務所・休憩所等での対策

食品加工の現場では食品安全の取り組みが、世間で行われている新型コロナ対策をほぼ網羅している事が分かったが、休憩室や食堂、更衣室、仮眠室、喫煙室などではそうは行かない。追加的に行った対策の一例を、以下に紹介する。

不特定多数の接触箇所の消毒：ノロウイルス対策として洗浄・殺菌を徹底しているの、ヒト・モノ・ヒト感染の可能性は低いが、新型コロナ以降は手指を介した汚染伝播の可能性のある箇所の消毒を重視した。

・ドアノブ、手すり、下駄箱、玄関などを次亜塩素酸ナトリウム水溶液等で拭くことをルール化した。

・清掃頻度を増やした。

・共有機器(コピー機、パソコン、電話など)の清掃ルールを明確化した

・人が触れる場所でこれまで清掃手順がなかった箇所の清掃手順を明確化した。

以上、食品工場における新型コロナ対策を紹介したが、筆者らの知るかぎり、これまで食品工場で発生した「クラスター」は更衣室などの共用スペースで起きており、食品加工現場が起点となったものには無い。これは食品安全のための対策と新型コロナ感染防止策ともなったのであろうと思う。

ヒアリングで、現場では一般衛生管理とHACCPが「狙いを定めて、勘どころを叩いて」いる事がコロナ対策になっていることに担当者は気づいているにも関わらず、共用スペースでは政府が提唱する「三密を避ける対策」の勘どころを意識せず、べったり様に適応しているように感じられた。

新型コロナ対策における「危害要因分析」が政府から提供されないことが原因ではあるが、HACCPを組み立て日々動かしている当事者達にとっては何とも残念なことなのでは無いだろうか。

### 食品工場における次亜塩素酸水の活用事例 10-12)

食品の取り扱い現場では、主に食材の洗浄・殺菌、



あるいは環境の洗浄・除菌の目的で導入する事例が増えている。以下に食品工場における次亜塩素酸水の活用事例を紹介する。

- 1) **仕出し弁当製造施設**：耐熱性芽胞菌の対策として次亜塩素酸水に着目した。食品（ご飯、汁物、おかず）や、再利用する盛り付け容器や重箱から耐熱性芽胞菌が検出されたことから、調理釜や容器の洗浄、食材の下処理に次亜塩素酸水を使用するように変更し、その後は、微生物汚染の問題はなくなったほか、床や排水溝、排水口の汚れやヌメリが消失した。
- 2) **牛枝肉処理・加工施設**：腸管出血性大腸菌 O157 への対策として次亜塩素酸水に着目した。搬送レーンで移送される枝肉を、次亜塩素酸水で洗浄するように変更したところ、微生物汚染の問題はなくなったほか、床や排水溝に堆積していた畜肉由来の脂分と残臭が消失するなどの効果も得られた。その他、まな板や作業台、器具類への使用では、清掃時間の短縮などの効果も得られた。同様にキャンピロバクターが問題となるブロイラー加工施設では、丸と体の洗浄に次亜塩素酸水を使用している。
- 3) **カット野菜工場**：製品（野菜）の洗浄・除菌のために、次亜塩素酸水を使用している。以前は、次亜塩素酸ナトリウムを使用していたが、濃度と浸漬時間の管理が必要で、生産性の面などで問題を抱えていた。そこで、次亜塩素酸水を導入したところ、微生物制御の効果ばかりでなく、洗浄時間と洗浄水の大幅削減による生産性の向上、残業削減、カビ臭の消失などの効果も得られた。
- 4) **酒造施設**：火落菌（清酒で問題となる乳酸菌の一種）の汚染が発生したことから、発酵タンク、攪拌シャフトなどの設備について、次亜塩素酸を含む泡沫洗浄（フォーム洗浄）を導入したところ、その後は、工場全体の清浄度が改善され、火落菌に関する問題は一掃された。

次亜塩素酸水は、水道水のような感覚で使え、かつ洗浄と除菌が同時にできる点などが、食品現場では高く評価されている。HACCP 制度化を機に一般衛生管理のニーズは大きく高まっており、先の例で見られたように作業環境の改善にも繋がっている。

次亜塩素酸水などの機能水は、そうした食品企業のニーズに合致した有効なソリューションの一つとして、今後も導入が進むことは間違いないだろう。

## おわりに

上述の次亜塩素酸水利用はすべて一般衛生管理での利用であり、CCP 管理に使われている訳ではない。これは、先に HCCP の原則 4 で説明したように CCP 管理には連続的な全数モニタリングが要求され、次亜塩素酸水による殺菌処理がそれに対応出

来なかったためである。

しかしながら機能水シンポジウム 2020 でも紹介された、ダイヤモンド電極による次亜塩素酸濃度のリアルタイム計測が実用化されるならば、これが可能になる。

これまで「加熱温度と処理時間」しか無かった殺菌工程の CCP 管理に「次亜塩素酸濃度と処理時間」が加わる画期的な日が間近に迫っている事を書き添えて本稿を閉じたい。

\*本論文は、機能水シンポジウム 2020 での講演「食品分野における衛生管理の取り組みと機能水の可能性」を基に再構成したものである。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省ウェブサイト<<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500/000706448.pdf>>
- 2) Codex Alimentarius, General Principles of Food Hygiene (CXC 1-1969) (Adopted in 1969. Amended in 1999. Revised in 1997, 2003, 2020. Editorial corrections in 2011) (2020)
- 3) Codex Alimentarius, Recommended International Code of practice: General Principles of Food Hygiene (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4) (2003)
- 4) 厚生労働省ウェブサイト, HACCP (ハサップ) [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/haccp/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/index.html)
- 5) 厚生労働省リーフレット、飲食店における衛生管理 <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000161539.html>
- 6) 野田衛、お客様 従業員 家族をノロウイルス食中毒・感染症からまもる!! その知識と対策 改訂新版、日本食品衛生協会 (2017)
- 7) Participant Manual; Preventive Controls for Human Food (First Edition), 4-7, Food Safety Preventive Controls Alliance (2016)
- 8) ジョセフ・マイヤー、そのまま食べられる食肉製品施設における安全性確保の手段：環境衛生プログラム、月刊 HACCP、Vol.8, No.9, 33-42 (2002)
- 9) Courtenay K Simmons, Martin Wiedmann, Identification and classification of sampling sites for pathogen environmental monitoring programs for *Listeria monocytogenes*. Food Microbiol, 75: 2-17. (2018)
- 10) 伊藤武、現場のための ATP ふき取り検査マニュアル～基礎から応用まで～ (15 周年記念誌)、ATP・迅速検査研究会 (2016)
- 11) 堀田国元・本間茂、特集・次亜塩素酸水の正しい知識と現場活用、月刊フードケミカル、Vol.36、No.6, 69-79 (2020)
- 12) 井上裕隆、次亜塩素酸水の効果と現場活用、月刊フードケミカル、Vol.36, No.10, p.80-83 (2020)