

## 図書 紹介

### 食品分野における微生物制御技術の最前線

監修：川崎 晋((独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所)

発行：(株)シーエムシー／〒101-0054 東京都千代田区内神田錦町 1-17-1／

電話 03-3293-7066／B5判／252頁／価格 62,000円(税別)／2014年12月12日発行

衛生状況が著しく改善されている昨今でも食品汚染の事故は多発しており、特に微生物汚染による食中毒事例は枚挙に遑が無い。本書は、食品分野における微生物制御に関する最新の知見と研究を紹介し、また汎用されている微生物の迅速検出・同定法を紹介し、最後に非加熱殺菌技術などの最前線の技術を紹介している。本書は日常の検査業務に携わる読者は勿論、殺菌処理法の開発に取り組む諸氏にも有益な内容を含んでおり、会員諸氏に推薦できる1冊である。

執筆は大学・自治体研究機関や食品製造現場などで食品の微生物汚染制御に携わる専門家が各々の分野から担当している(文末参照)。

本書は3編、23章から構成されている。

#### 第1編 微生物制御に関する最近の知見

- 第1章 微生物の増殖と細胞形態～微生物制御で問題となるバイオフィームなどの微生物細胞の最近の話題～
- 第2章 微生物の Quorum Sensing
- 第3章 微生物の自殺誘発
- 第4章 予測微生物学～基本概念とその活用方法～

#### 第2編 微生物迅速検出・同定技術の開発

- 第1章 ATP測定を利用した迅速衛生検査
- 第2章 誘電泳動インピーダンス計測法による高感度細菌・ウイルス・遺伝子検査技術
- 第3章 近赤外分光法による微生物汚染の検出
- 第4章 毒素に対し接着能を有する糖鎖を利用した微生物検出用試薬
- 第5章 化学発光を利用した微生物の生存活性測定
- 第6章 糖資化性の相違を利用した微生物識別技術
- 第7章 蛍光指紋を用いた微生物検出技術
- 第8章 キャピラリー電気泳動法を用いた微生物の迅速分離技術

第9章 MALDI-TOF MS を用いた新規微生物同定法

第10章 次世代シーケンサーを用いた微生物同定技術

### 第3編 微生物抑制技術の開発

第1章 新奇乳酸菌バクテリオシンの探索とその可能性

第2章 食品分野における紫外線殺菌技術

第3章 プラズマジェットを用いた液中殺菌技術

第4章 マイクロバブルを利用した殺菌技術

第5章 超高压殺菌装置の開発

第6章 交流高電界殺菌法

第7章 アクアガスによる食品殺菌技術

第8章 電解機能水を用いた洗浄・殺菌技術

第9章 茶殻やコーヒー滓を利用した殺菌技術

第1編第1章は、微生物制御で問題となる微生物の種類を説明し、さらに細菌芽胞や persister cell などを解説している。また、微生物の増殖条件や環境適応戦略について詳述し、“細菌汚染の巣”として各方面で問題視されているバイオフィームについても解説している。第2章は、細菌間のコミュニケーション機構として近年研究が進んでいる Quorum Sensing を取り上げている。これは菌体外に放出されるシグナル物質を介して仲間の細菌数を伝達するものであり、細菌増殖の抑制や抗生物質耐性菌の抑制、バイオフィーム形成の抑制などへの応用が期待される現象である。第3章は微生物の細胞内で起きている死滅現象をマイクロレベルで説明した上で、自己溶菌、ペニシリンやバクテリオファージ製剤による溶菌誘発と自殺誘発殺菌への応用の可能性を紹介している。第4章では増殖/死滅モデルの基本概念を解説し、予測モデルによる培地条件や各種食品条件の検討、食品加工・流通への適用などを紹介している。

第2編は微生物の迅速検出・同定技術の開発を取り上げ、第1章でATP測定を利用した迅速衛生検査法を述べている。ATP測定の基礎的な解説を行い、測定の簡易化と高感度化、無菌試験の迅速化、ルシフェリンガラクトシドを発光基質とした大腸菌群検出の具体的な手法を紹介している。第2章は電気泳動を利用してマイクロ電極のギャップ間に特定の細菌を収束して捕獲する手法を紹介し、細菌検出の高感度化と迅速化、選択的な検出への応用、ウイルスやDNA検出の可能性を示している。第3章では近赤外分光法の原理と定量分析、定性分析を解説し、応用例として生乳の一般生菌数の測定を紹介し

ている。第4章は細胞の表層構造を構成する糖鎖に着目した微生物検出試薬を取り上げ、糖鎖担持カルボシランデンドリマーを検出試薬とした毒素・細菌の検出の有効性を述べている。また、病原体表層構造のモデル体としてレクチンを用いて上記ポリマーのセンサーとしての評価結果を紹介している。第5章は化学発光を利用した微生物の生存活性の測定法を取り上げている。簡便で偽陽性が出づらいメナジオンを介した生物発光の原理、測定操作と検出感度を解説し、牛乳の大腸菌測定や牛ひき肉中のO157H7の検出、生野菜や加工食品・飲料の生菌数測定、医療現場での応用例を詳しく紹介している。第6章は糖資化性をパターン化して微生物を識別する手法を取り上げ、飲料水の糞便汚染源の探索や食品と工場内各所で検出された細菌による食品汚染経路の推定例、大腸菌群の汚染源探索の実例を紹介している。これらは現場で遭遇する事例の対応に極めて参考になるものである。第7章は蛍光指紋を用いた微生物検出技術を紹介している。連続的に励起光の波長を変化させながら微生物に照射すると複数の励起蛍光マトリックスが得られるので、これを利用して微生物の同定が可能であり、その応用について基礎的な情報を提供している。第8章はキャピラリー電気泳動法を用いた微生物の迅速分離技術を取り上げている。微生物を微細なイオン化体とみなして細胞表層の荷電状態の相違に基づいて分離する技術であり、キャピラリーゾーン電気泳動とキャピラリー等電点電気泳動による応用を解説している。第9章はMALDI-TOF MSによる微生物同定法を取り上げている。これは菌体成分、特に菌種により構成が異なるリボソームタンパク質に着目して同定するものであり、測定原理と同定の実例、食品分野での適用例を紹介している。第10章は次世代シーケンサーを用いた微生物同定技術を取り上げている。次世代シーケンサーは数百万以上のDNA断片を対象としてこれを大量並列に処理して塩基配列を決定するもので、最新機種では1回のランで1兆塩基の情報が得られる。本章で原理を概説している。

第3編は微生物抑制技術の開発を取り上げ、第1章で新奇乳酸菌バクテリオシンの探索を紹介している。バクテリオシンは生産菌に近縁のグラム陽性細菌に低濃度で抗菌活性を示すので、食品保存料や抗菌剤への利用が期待されている。代表的なバクテリオシンであるナイシンの生合成機構と作用機序、食品保存への応用を解説し、さらに手指用殺菌洗剤やウシ乳房炎予防・治療剤、口腔ケア製品への応用なども紹介している。第2章は紫外線殺菌技術の特徴を概説し、キセノンフラッシュランプを用いた殺菌装置を紹介している。紫外線殺菌の原理や微生物への作用効果とその確認法、殺菌の対象につい

て詳しい説明がなされ、初心者には有益な教材となっている。第3章ではプラズマジェットを用いた液中殺菌技術を取り上げ、その基礎や低 pH 法を用いた液体プラズマ殺菌を分かりやすく解説している。最近のトピックスも紹介している。第4章はマイクロバブルを利用した殺菌技術を紹介している。マイクロバブル水は極めて微細なサイズの気泡を含有する水と定義され、通常の水とは異なる様々な特性を有し、殺菌・洗浄分野での応用が期待されている。マイクロバブルの特性について理論的な考察を行い、その発生方法と殺菌や洗浄への応用を紹介している。第5章は超高压殺菌装置の開発を紹介している。1990年に明治屋から世界初の超高压加工「ジャム」が販売されたが、芽胞菌の殺菌が必ずしも十分でないことや高価な装置のため製品コストが高くなるなどの理由で商品化技術は遅れている。超高压殺菌技術開発の現状と超高压処理装置「まるごとエキス」の開発を紹介し、低温での超高压殺菌や 100MPa 以下での芽胞菌の殺菌の可能性なども取り上げている。第6章は交流高電界殺菌法を取り上げて原理を解説し、飲料への実用例を紹介している。また、大腸菌と芽胞の殺菌について概説している。第7章はアクアガスによる食品殺菌技術を紹介している。アクアガスは 115~120℃の加熱水蒸気中に約 100℃の微細な熱水滴を分散させた加熱媒体であり、アクアガス発生装置と加熱装置を説明し、青果物の短時間表面加熱殺菌への応用を解説している。第8章は電解機能水を用いた洗浄・殺菌技術を取り上げている。電解次亜塩素酸水とアルカリ性電解水の生成原理と殺菌機序、食品を用いた殺菌効果の検証、洗浄方法と評価基準などを詳述している。また、焼酎製造工程での芋脂洗浄効果や強アルカリ性電解水の安全性などを解説している。第9章は茶殻やコーヒー滓を利用した殺菌技術を紹介している。茶殻やコーヒー滓自体には特別な殺菌作用はないが、これに鉄を添加すると強力な殺菌効果を示し、大腸菌に対する殺菌効果を紹介している。また、植物病原菌の殺菌や有害物質のモデルとしてメチレンブルーの分解に有効なことも述べている。

執筆者一覧：

松村吉信（関西大学）、池田 宰（宇都宮大学）、諸星知広（宇都宮大学）、坂元 仁（関西大学）、小関成樹（北海道大学）、本間 茂（キッコーマンバイオケミファ）、末廣純也（九州大学）、河野澄夫（鹿児島大学）、幡野 健（埼玉大学）、松岡浩司（埼玉大学）、山庄司志朗（静岡理工科大学）、富永達矢（埼玉県産業技術総合センター）、増田こずえ（埼玉県産業技術総合センター）、関根正裕（埼玉県産業技術総合センター）、吉村正俊（農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所）、鳥村政基（産業技術総合研究所）、関口

幸恵（シスメックス・バイオメリユール）、関 典広（イルミナ）、須志田浩稔（九州大学）、石橋直樹（九州大学）、善藤威史（九州大学）、園元謙二（九州大学）、吉野 潔（岩崎電気）、北野勝久（大阪大学）、井川 聡（大阪府立産業技術総合研究所）、谷 篤史（大阪大学）、中村宣貴（農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所）、野口賢二郎（東洋高圧）、佐伯憲治（超臨界技術研究所）、植村邦彦（農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所）、五月女 格（農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所）、紙谷喜則（鹿児島大学）、森川クラウジオ健治（農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所）、篠原 信（農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所）

（摂南大学名誉教授 渡部一仁）