

図書紹介

Excel で学ぶ食品微生物学—増殖・死滅の数学モデル予測

著:藤川 浩 (東京農工大学)

発行:㈱オーム社/〒101-8460 東京都千代田区神田錦町 3-1/☎03-3233-0641/

A5 版/181 頁/価格 4,200 円 (税別) /2015 年 12 月 18 日発行

食品微生物学の分野では、HACCP (危害分析重要管理点) の普及に伴って食中毒菌や腐敗菌の増殖・死滅挙動の予測が注目されている。HACCP は微生物学的に安全な加工食品を製造するための科学的根拠に基づく微生物衛生管理システムである。このシステムの適用に当たっては、食品原料から製品消費までのフードチェーンの各プロセスにおける混入微生物数の増殖や生残挙動を定量的に把握する必要がある。このため、これまでの殺菌・保存後の事後検査に頼るのではなく、それらの挙動の基礎データをとって作成した数学モデルで事前に予測し、プロセスにおいては温度計測など物理的方法による定点モニタリングによって安全性を確保する方式がとられる。つまり、微生物挙動の数学モデリングは、HACCP が真に有効に機能するために不可欠のツールであり、また食品安全のリスクアセスメントにも利用される手法で、これからの食品微生物学において極めて重要な位置を占めるものである。

欧米では多くの研究者がこの分野に携わり、多数の論文が食品微生物関係の国際的な学術誌に掲載されているほか、食品予測微生物学の国際会議がこれまで 9 回 (最新は 2015 年 9 月のリオデジャネイロ) 開催されており、活発に研究が進展している。それに比して我が国では、かつて学官産民一体で組織された予測食品微生物学研究連絡会が 2000 年頃にしばらく啓発活動を行ったことがあり、現在も大手食品企業において次第に関心が高まりつつあるものの、この分野に関わる研究者は極めて少ないのが実情である。

前置きが長くなったが、我が国の食品予測微生物学の先導的研究者であり、本書の中に出てくる新ロジスティックモデルの提唱者でもある藤川浩氏 (東京農工大) が、このたび標記の入門書を、オーム社の“Excel で学ぶ”シリーズの 1 冊として出版された。この分野に関心を抱いていた企業の技術者や研究機関の研究者にとって待望の書といえる。

本書の特徴は、微生物の増殖・死滅挙動を Excel の計算機能を生かして数学モデル

に基づく数値計算を行い、予測する手法をわかりやすく解説していることである。これから定量的な衛生管理システムがさらに進化し、普及することが予想されるだけに、とかく数学モデルに触れることに抵抗感を抱く方も、また予測は実測データに数式を当てはめるだけの自己満足的な仕事と敬遠されがちな向きも、一度本書を手にとってみることをお勧めしたい。日頃手元で使う Excel の助けを借りて微生物挙動の数学的な取扱いに少しずつ慣れてくると、食品予測微生物学の有用性が実感されてくることだろう。

本書の内容は3部構成になっている。第1部の基礎編では食品中での微生物挙動と数学的取扱いの基本、第2部で増殖の解析と各モデルの紹介それにそれらを用いた予測事例、第3部で死滅の解析と基本モデル、それに加熱殺菌におけるF値計算などが含まれている。基本的な解説はもちろん、Excelの画面の図を多用して丁寧に、また操作のステップも簡潔に説明されている。入門的な解説書の形態をとっているため、引用文献は著者の研究論文などを中心にやや絞られており、専門的知識をお持ちの読者にはやや不満かもしれない。

筆者は本書のコラムにも紹介されている微生物の熱死滅データベースの作成とともに、微生物の生理学的な挙動解析から熱死滅予測にアプローチしている関係で、興味深く読ませていただいた。特に、実際の食品中で起こっている微生物間の競合や変動温度の影響のモデル化では、不謹慎的な表現かもしれないがゲーム的な感覚を味わいつつ実用的な解析結果が得られている点で魅力的で楽しくなる。ただ、著者も原因不明と述べている例にみられるように、少し複雑な系になってくると現段階のモデリングでは予測が難しくなり、その要因はやはり微生物種の多様性や相互作用、遺伝子のゆらぎに由来する集団内の抵抗性分布や生理学的特性の多元的環境因子による変動などが想定され、未検討・未解明の事象の影響が無視できなくなっているのだろう。裏を返せば、それだけまだまだ予測微生物学に進展の余地があることになり、微生物細胞の生理・生態学的研究による解析とも連繋した変動要因の解明に基づいた新たなモデリングの展開に期待がかかる。

繰り返しになるが、食品の微生物学的安全性を確保する上での科学的な基盤形成に予測微生物学が果たす役割は重大であり、本書が我が国における食品予測微生物学研究のブレークスルーをもたらすことを期待したい。

(大阪府立大学地域連携研究機構放射線研究センター 土戸哲明)