

食品安全のための食中毒性微生物の効果的なコントロール

広島大学大学院生物圏科学研究科・教授 中野 宏幸

■ 目的

細菌性食中毒発生のリスクを回避するためには食品の微生物制御、とくに、殺菌による初発菌数の低減や静菌による保存中の増殖抑制が極めて有効である。食中毒細菌の中で *Bacillus* 属や *Clostridium* 属は芽胞を形成するため通常の加熱処理では残存することが多く、しばしば問題が発生する。特に、ボツリヌス菌の芽胞は耐熱性が高く、pH や A_w などの増殖要件を満たす容器包装詰食品では 121°C、4 分あるいはこれに相当する条件での滅菌がなされる。しかしながら、安全性を重視して過度の加熱を施した食品では食味や食感、栄養面で劣化しやすいため、高品質な食品製造では従来の加熱よりマイルドな加熱処理条件かつ確実な殺菌が求められている。これらに応えるため、ハードル理論に基づき加熱とそれ以外の複数の制御因子を組み合わせた効果的な新たな微生物の制御手法が必要である。本研究では植物抽出液の有用機能として、ボツリヌス菌芽胞の加熱殺菌への併用効果を明らかにするためにリン酸緩衝液中で各種加熱試験を行った。

■ 方法

ボツリヌス菌 A 型菌の 62A 株、B 型菌の Okra 株、また毒素非産生菌であるスポロゲネス菌 (*C. sporogenes*) PA3679 株の芽胞液について、12 種類の植物(香辛料・ハーブ・漢方)抽出液を 0.5-4% 添加した溶液中で加熱試験 (80°C, 100°C) を行いコントロールの D 値と比較した。また、加熱殺菌機構を調べるため抽出液と数日間接触させた検体の加熱試験、さらに、加熱後の検体を界面活性剤で遠心洗浄した検体についても試験した。

■ 結果および考察

供試した 12 種類の植物エタノール抽出液の中で甘草とレモンユーカリが、62A、Okra、PA3679 株に対して 80°C と 100°C において顕著な耐熱性低下作用を示した。例えば、62A 株では 80°C、60 分の加熱処理において、甘草抽出液を添加した場合、6 Log cfu/ml (6D)、レモンユーカリは 5D、シナモンは 3D 程度の加熱致死促進作用が認められた。また、耐熱性の強いスポロゲネス菌もレモンユーカリ 4% 存在下では 100°C、30 分の加熱で 5D の減少がみられた。また、30 分～3 日間接触させた後に加熱処理しても同じ結果であり、発芽誘導は認められなかった。一方、植物抽出液との加熱処理後に Tween80 で遠心洗浄を繰り返すと一部菌数に回復がみられた。

以上の結果は、加熱によって植物成分の芽胞内への侵入が容易になり、芽胞の生理状態が変化して発芽不能あるいは直接不活化されたものと考えられ、植物抽出液と低温加熱処理の併用により、安全性の高い食品の創製が可能であることを示している。

■ 結語

供試した 12 種類の植物抽出液の中で甘草、レモンユーカリ抽出液はボツリヌスやスポロゲネスの芽胞の耐熱性を低下させた。例えば甘草抽出液は 80°C、60 分の加熱で 62A 株芽胞の菌数を 6D、レモンユーカリは 100°C、1 時間の加熱で耐熱性が強い *C. sporogenes* PA3679 株芽胞の菌数を 5D 程度減少させた。また、この耐熱性低下は加熱前の反応時間の影響を受けなかった。一方、Tween80 による洗浄処理の結果から、芽胞に付着した植物成分による培地中での増殖阻害が高濃度の甘草抽出液で認められた。

以上、植物抽出液の一部に芽胞の耐熱性を低下させるものがあり効率的な加熱殺菌に有効と思われる。今後、実際の食品あるいは飲料中での効果を確認し、安全性と品質の両面から評価していきたい。