

通電加熱における *Escherichia coli* 損傷菌の挙動

食品安全・機能性開発学講座 食品総合技術管理学分野
内田裕夏

【背景と目的】

食品産業において加熱処理は最も基本的な殺菌法である。微生物の殺菌による安全性の確保が不可欠である一方で、過剰な加熱により品質が低下する場合がある。製品の品質低下を抑え、かつ確実な殺菌を行う加熱方法の一つとして、通電加熱法の殺菌効果を検証している。通電加熱法は食品自体に電流を通し、発生するジュール熱を利用して加熱する内部加熱法の一つであり、食品への迅速かつ均一な加熱ができるという特徴があるとされる。

本研究では、*E. coli*を指標菌とし、通電加熱処理により生じた損傷菌(ダメージを受け生菌と死菌の中間の状態にある菌体)の挙動を追跡することで、通電加熱の殺菌効果の検証をより正確にすることを目的として実験を行った。

【方法】

1. *E. coli* 菌液を 55°C で 30 分通電加熱殺菌し、5 分ごとに採取したサンプルを TSA 培地(栄養培地)および DESO 培地(選択培地)とそれぞれ混釈して培養した。TSA 培地の菌数を生菌数、DESO 培地の菌数を正常菌数、(TSA 培地-DESO 培地)の菌数を損傷菌数と定義した。対照区として外部加熱殺菌を同様の条件で行った。
2. *E. coli* 菌液に対し 20~40°C の通電処理を 10 回行い、処理後のサンプルを TSA 培地および DESO 培地とそれぞれ混釈して培養した。対照区として外部加熱による温浴処理を同様の条件で行った。

【結果】

1. 55°C, 30 分の *E. coli* の加熱殺菌において、通電加熱と外部加熱の生菌数に差は認められなかった。しかし、損傷菌数については特に 55°C 加熱保持時間の初期(0~10 分)では、通電加熱の損傷菌数が外部加熱のそれを上回った。したがって通電加熱の非熱的な効果によって菌体の損傷が発生していることが示唆された。
2. *E. coli* が加熱殺菌されない温度帯での通電処理後の損傷菌割合は 92% であり、温浴処理の 32% よりも著しく大きな値となった。すなわち、通電処理の非熱的效果により *E. coli* 菌体に損傷を与えたことが確認された。

【考察及び結論】

既往研究によると、通電加熱処理により耐熱性乳酸菌の細胞膜に何らかの傷害が生じたことで生理活性指標物質が漏出したと報告がある。すなわち菌体が損傷を受け、耐熱性が低下し、効果的に殺菌されたと考えられる。これを受け、本研究において *E. coli* に対し通電加熱および通電処理を行い、損傷菌の挙動を調べたところ、いずれにおいても損傷菌の発生が確認され、通電加熱の殺菌効果の検証に有効な知見が得られた。