

通電処理による細菌の損傷および殺菌効果

共生基盤学専攻 食品安全・機能性開発学講座 食品総合技術監理学 村下 卓

1. はじめに

通電加熱法とは、交流電流を流して食品を加熱する方法である。電流を流すことで発生するジュール熱といった食品内部の発熱を利用して加熱するため、外部の熱源を利用して食品を加熱する外部加熱法と比べ、食品を均一かつ迅速に加熱する。また、通電加熱法は熱による殺菌効果だけでなく、電気による非熱的殺菌効果（以下、電気的効果）が期待されている。本研究室既往の研究において、*Streptococcus thermophilus* (*S. thermophilus*) を通電処理（20～40℃の範囲で、通電加熱と冷却を繰り返す処理）後に外部加熱を行うと、殺菌効果が高まるということが示された。この結果から、通電処理により細菌が損傷する可能性が示唆された。すなわち、加熱殺菌前に通電処理を行うことは、加熱温度を低減および、加熱時間を短縮する可能性が示唆された。本研究では、通電処理が細菌に及ぼす影響を明らかにすることで、食品の熱劣化を軽減する殺菌手法の確立に寄与することを目的とした。具体的には、従来から検討してきたグラム陽性菌の *S. thermophilus* および衛生指標菌の一つであるグラム陰性菌の *Escherichia coli* (*E. coli*) の通電処理による損傷程度を評価することで、電気的効果の検証と菌種の違いによる影響を検討した。

2. 方法

S. thermophilus および *E. coli* を牛乳に接種して通電処理を行った。また、通電処理の対照区として、温浴処理（20～40℃の範囲で、通電加熱と冷却を繰り返す処理）を行った。通電処理および温浴処理前後、採取した試料の液体培地中の濁度（595nm）の経時変化測定から損傷を評価した。また、*E. coli* は通電処理および温浴処理後、外部加熱を行うことで、各処理による耐熱性の低下を検討した。

3. 結果と考察

S. thermophilus および *E. coli* とともに通電処理前後の増殖傾向に差が認められず、通電処理による損傷は認められなかった。この結果から、通電処理により損傷とは別の影響を受ける、あるいは損傷は極めて軽度の可逆的な損傷であった可能性が示唆された。また、*E. coli* は通電処理のみならず、温浴処理による耐熱性の低下が認められた。この結果から、電気的効果ではなく加熱前の温度変化が *E. coli* の耐熱性に影響を与える可能性が示唆された。一方、通電処理による *S. thermophilus* の耐熱性の低下が認められていることから、電気的効果の発現は菌種によって異なる可能性が示唆された。

4. 結論

本研究から、通電処理による損傷は軽微であり、可逆的な損傷である可能性が示唆された。したがって、通電処理後の細菌の増殖傾向を評価する方法とは異なる新たな損傷の評価方法が必要であると考えられた。また、電気的効果は菌種により異なる可能性が示唆されたことから、通電処理による電気的効果を種々の細菌に対して網羅的に検討する必要があると考えられた。