

食品の加熱殺菌における損傷菌の挙動とその評価法の再検討

生物生産工学講座 食品加工工学分野
田中 聡

(背景と目的)

食品の安全性を担保するためには、殺菌処理による有害微生物の制御が不可欠である。また、目標水準まで殺菌できたかを正しく評価することが重要である。従来の培養法は所要時間、結果の安定性、感度に弱点があるとされる。また、培養法は培養不能状態の菌の評価を行えない。生きているが培養が不能な菌体が、環境ストレスにより発生する可能性があることが知られるようになっており、損傷菌と呼ばれている。損傷菌は不安定な状態であるため、その後の条件によっては損傷を回復させ再度培養可能な状態に戻る場合もあれば、逆に死滅する場合もあると言われている。つまり、殺菌処理により損傷菌が発生した場合、殺菌効果の評価に大きな影響を生じさせている可能性がある。また、損傷菌は新しく認識され始めた存在であり、その定義や測定方法が確立されていないのが現状である。

そこで、本研究では食品の殺菌処理における加熱処理環境下での損傷菌の挙動を明らかにするとともに、適切な損傷菌の測定法を検討することで、加熱殺菌効果の評価の信頼性を上げ、食の安全に寄与することを目的とした。

(方法)

1. TSA 培地と DESO 培地による損傷菌の測定法の適性検証 20~40℃の外部加熱の昇温過程における *Escherichia coli* (*E. coli*) 損傷菌の挙動を追跡するとともに、他の研究者に採用されている TSA 培地と DESO 培地による損傷菌の測定法自体が適性なのかについても検証した。

2. デオキシコール酸ナトリウム濃度を調整した培地を用いた新たな損傷菌の測定法の検討 20~40℃、45~65℃の外部加熱の昇温過程における *E. coli* 損傷菌の挙動を追跡した。なお、損傷菌の測定には TSA 培地とデオキシコール酸ナトリウム(以下、DN)濃度を調整した培地を用い、測定に適切な阻害剤の濃度を検証した。

(結果と考察)

1. 20~40℃の加熱処理時の昇温過程で、採用した損傷菌の測定法において損傷菌が発生した結果になったことが問題に挙げられる。すなわち、供試菌である *E. coli* は常温細菌であり、最も増殖する温度が 37℃付近であることから、実際に 20~40℃の温度範囲で細胞膜が障害をきたし、選択透過性の機能が失われた菌体が発生するということは考えにくい。このため、DESO 培地に含まれるデオキシコール酸ナトリウムの濃度が高く、ごく軽度の損傷を受けた菌体に関しても損傷菌と判定された可能性がある。

2. 損傷菌の測定には *E. coli* の至適生育温度である 20~40℃で測定される損傷率が低く、さらに損傷が予想される 45~65℃で損傷率が高い値を示す DN 濃度が適切であると考えられる。これを満足する DN 濃度条件は 0.10~0.20g/L であった。よって、加熱を伴う環境下で損傷菌を測定する際、TSA 培地と TSA 培地に DN を 0.10~0.20g/L を添加した培地を用いることが望まれると判断した。