

乳製品における有害微生物の迅速検出および制御に関する研究

田中, 孝

<https://hdl.handle.net/2324/1500455>

出版情報：九州大学, 2014, 博士（農学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

氏 名 : 田中 孝

論文題名 : 乳製品における有害微生物の迅速検出および制御に関する研究

区 分 : 乙

論 文 内 容 の 要 旨

牛乳および乳製品は、最も腐敗・変敗しやすい食品の一つで、衛生指標細菌、酵母および耐熱性の細菌芽胞がその原因となる。本研究では、牛乳および乳製品の品質向上のため、これら有害微生物の迅速検出および制御について検討した。

まず、実用的な飲用乳の大腸菌群迅速検出法開発のため、デジタル顕微鏡方式細菌検査装置 Biomatic™ Digital Microscope Culturing System (DMCS) を用いる方法と Flow Cytometry (FC) 法について検討した。その結果、大腸菌群細菌を 7~10.5 時間で検出する DMCS 法は、迅速性の点では FC 法に劣ったが、従来法の培養法と同じ操作で実施できるため操作性に優れており、製造現場への導入が可能であった。次に、細菌に比べて長時間の培養が必要な酵母迅速検出法について検討した結果、FC 法と振とう培養法と組み合わせることにより容器当たり 1CFU の酵母を 25 時間と短時間で検出可能であった。

また、牛乳の二次汚染防止には飲用乳充填機内における大腸菌群の制御が重要である。種々の殺菌法について試験した結果、充填機洗浄後の大腸菌群の殺菌には、70%エタノールおよび 60ppm 塩素水による処理が有効であり、乾燥状態になることで-2.6 log と高い殺菌効果が得られた。また、管理不十分な場合にコールドスポットとなるパッキン裏側における加熱殺菌について検討した結果、105℃、3 分の加熱は大腸菌群に対して-5 log 以上と必要十分な殺菌効果を示した。

長い賞味期限が設定されるソフトヨーグルトにおいて充填時の酵母汚染は重大な問題である。充填エリアの酵母の殺菌には過酢酸と過酸化水素からなる市販殺菌剤が有効で、4%製剤による処理は-5 log 以上の殺菌効果を示した。また、表面に付着した酵母の実用上十分な殺菌条件として、容器表面については蒸気殺菌 (121℃、0.4 秒) が、容器蓋に対しては UV 殺菌 (35mW/cm²、5.9 秒) がそれぞれ有効であることを明らかにした。

さらに、乳および乳製品において耐熱性細菌芽胞の生残は大きな問題である。牛乳瓶に付着した *Bacillus cereus* 芽胞に対しては、1%水酸化ナトリウム水溶液で前処理することによりエキソスポリウムが除去されるため、この後の微酸性電解水による殺菌効率が增大することを明らかにした。また、ヨーグルト製造を妨害する乳原料由来 *B. licheniformis* 芽胞の制御には、110℃、60 秒の加熱殺菌が有効であった。

本研究で開発した迅速検査法ならびに有害微生物制御法は、実際の製造工程において利用され、牛乳およびヨーグルトの品質向上に大いに貢献している。