

## 加工食品より分離した乳酸菌の性質

樋田 宣英  
食品工業部Characterization of lactic acid bacteria isolated  
from cooked foodNobuhide HIDA  
Food Science and Technology Division

## 1. 緒言

食品の製造から流通に至るまでの温度履歴と微生物挙動を中心とした、迅速な品質管理手法が近年要求されている<sup>1)</sup>。

今回、殺菌工程を伴う包装食品で膨張変質した試料より原因となる微生物を分離し、耐熱試験を行い殺菌条件について検討したので報告する。

## 2. 方法

## 2.1 試料からの原因微生物の分離と増殖温度特性

膨張変質した食品から、標準寒天培地、BCP加プレートカウント寒天培地で関連微生物を分離した。発育したコロニーを検鏡後、優占種を斜面培地で保存した。分離した各菌株を液体培養し、培養液のBTB発色ポストラベルHPLCにより酸組成を測定した。

分離した菌の増殖曲線は、温度勾配恒温器（アドバンテック東洋社製 TN2612）により13～35℃の温度勾配で液体培養し測定した。

## 2.2 微生物の耐熱試験と殺菌工程の把握

分離した乳酸菌の耐熱性を把握するため、75℃～沸騰水の温度範囲で、ガラスチューブを用いて耐熱性試験（達温後10分）を実施した。芽胞形成が認められた桿菌は、孢子形成を検鏡にて確認後、80℃、10分処理して耐熱試験に用いた。

製造工程の微生物挙動は、工程ごとの乳酸菌数を測定し、併行して微生物増殖因子であるpH、水分活性値を計測した。

殺菌工程の温度履歴は、分離型データロガー（西華産業社製 DATATRACE）を予め製品温度に同調させ、製品内に埋め込み真空パックして稼働ラインに投入し測定した。

分離型ロガーによる温度測定において、液体食品や固形物の場合、最遅延点での温度測定は容易に行えるが、今回の測定試料は、裁断した形状であり実際の製品の温度より高い値を計測していることが考えられるため、実

測にあたっては温度感知部に試料を被覆させ、最遅延点の品温に近似すると考えられる包材の中心部を計測点とした。

## 3. 結果

## 3.1 原因微生物の分離と増殖温度特性

通常の殺菌工程で生産された製品のうち、膨張変質した試料より微生物を分離した。酵母及び乳酸菌が原因として考えられたが検鏡、BCP培地での生酸性、HPLCによる酸生成パターンよりヘテロ発酵の乳酸球菌及び桿菌による2タイプの変敗があることを確認した。膨張変質した製品の菌数は、 $10^8/g$ 以上に増殖していた。

分離した菌は、いずれも図1に示す乳酸球菌と同様な温度特性で増殖する中温性の乳酸菌であった。

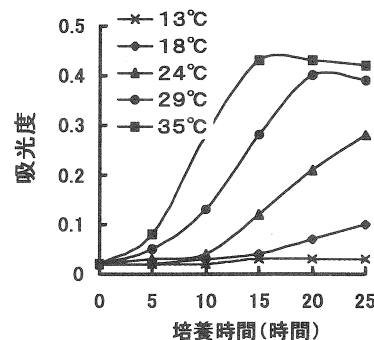


図1 分離微生物の増殖温度特性

年間の膨張変質の傾向として、球菌が原因で外気温が高い夏場（6月～9月）を中心に発生頻度が高いことがわかった。

## 3.2 分離した菌の耐熱性と製造工程の把握

分離乳酸菌の、想定される殺菌温度域での耐熱性を測定した結果を図2に示す。

球菌は、75℃以上で死滅し始め90℃、10分で殺菌できるが、孢子形成能のある桿菌では、85℃、10

分までの熱処理では菌数の減少は認められない。95℃、10分では初発菌数により残存することがわかった。

耐熱試験と温度履歴の結果より現状の殺菌条件では、孢子形成能のある乳酸桿菌による変質の可能性が残ることが示唆された。

球菌による変質は、殺菌工程の温度履歴に由来し、初発菌数が $10^4/g$ の場合90℃、10分相当の殺菌条件を経れば、変質は防止できることが推測された。

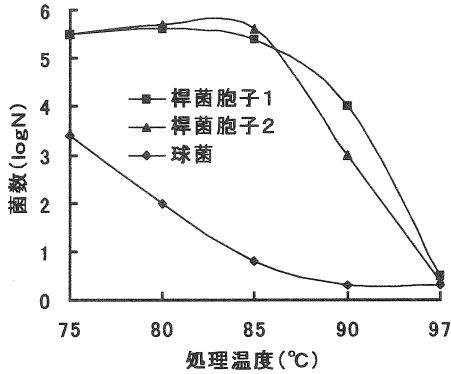


図2 分離菌の耐熱性(10分)

製造工程の微生物挙動(乳酸菌数・一般細菌数)、pH、水分活性は、図3に示すとおりであった。

今回対象とした製品の場合、流通工程での全製品に対する膨張変質の発生する確率は低いことから、温水槽からの熱伝導の局部的な不足による殺菌効率の低下が変質の頻度を増加させる原因になるものと考えられた。

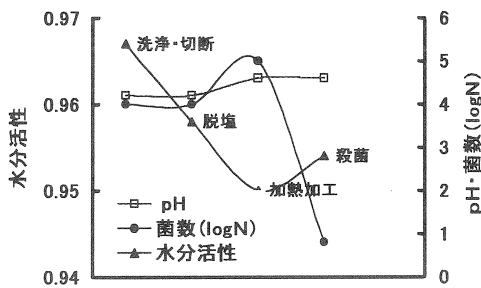


図3 製造工程の品質挙動

実働のラインにおいて、試料の厚さの変動や製品が重なって投入された場合を想定した繰り返し試験による温度計測の結果から、これらの変質が起こりうることを推察された。

以上のことより製品の厚みを一定にし、一袋ごとに殺菌ラインを移動させることを条件に、図4に示す殺菌工程1の製品の実測温度履歴が得られる殺菌槽の条件設定

を行った。さらに呈味性に影響を及ぼさない範囲で、pH、水分活性の低下を図った結果、製品の35℃、3週間の保存試験において、商業的殺菌が達成できることを確認した。

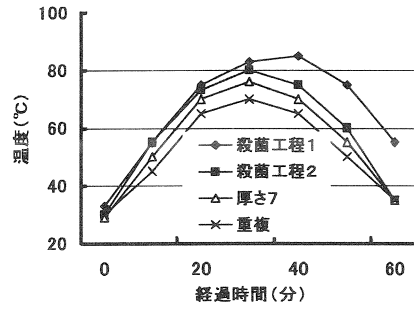


図4 殺菌工程の温度履歴

### 3.まとめ

膨張変質した食品より、原因微生物を分離し耐熱性と現状の工程の温度履歴の把握から下記の結果を得た。

- (1)膨張変質の原因は、孢子形成能のある乳酸桿菌と球菌であった。
- (2)膨張変質の頻度は、乳酸球菌によるものが多かった。
- (3)球菌の殺菌は、試料の厚みの均一化により抑制できた。
- (4)桿菌の抑制は、水分活性とpH低下の併用が必要であることがわかった。

試験の実施にあたり、実務的な面で指導を頂いたフーズテクニカルサービス弘蔵守夫氏に深謝します。

### 参考文献

- 1) 矢野信禮：食品への予測微生物学の適用。日本食品微生物学会雑誌，15，81-87，1998