

# 道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発

食品開発部 井上貞仁  
畜産食品科 川上誠、山田加一朗

## 1. 目的

北海道の養豚産業は、全国第5位を占める重要な基幹産業です。また、近年の食肉加工品消費量の伸び悩みから、新たな需要を喚起できる新製品の開発が待望されています。

欧米では食肉に微生物を作用させて風味の醸成をはかり、保存性を賦与した発酵食肉製品が古くから消費されてきましたが、我が国ではまだ歴史が浅く、消費量も限られています。しかし、近年の食の洋風化、多様化により発酵食肉製品は、今後大きな消費量の拡大が見込める商品であるといえます。

そこで、本研究では、道内で微生物を採取することによって、これらの製造に適した微生物を選抜し、本道の冷涼、乾燥した発酵食肉製品製造に適した気候条件を十分に生かし、新たな風味を持ち、保存性を兼ね備えた日本人の嗜好にあった食肉製品の開発を行いました。

## 2. 方法

### (1) 有用微生物の選抜

札幌市、江別市の食肉加工メーカー3社の工場環境中及び製品から酸生成菌を選抜しました。得られた菌株について、菌株を耐塩性、耐亜硝酸性、酸生成能、たんぱく分解能、低温発育能試験を行い、優良菌株をスクリーニングしました。

選抜した菌株を用いて、モデルソーセージ(豚挽肉、食塩、亜硝酸ナトリウム、ブラックペッパー、砂糖、ブドウ糖、乳糖)を調整後、24℃、7日間発酵させ、pHの経時変化および発

酵フレーバーの官能審査を行いました。また、ドライソーセージを作製し、水分、水分活性、pHおよび食味の官能審査を行いました。

### (2) 発酵食肉製品の試作

選抜した菌株を発酵スターターとして用い、豚肩ロース、豚ロースを原料に非加熱発酵食肉製品の製造方法を検討し、試作を行いました。

出来上がった試作品の品質、色調、pH、水分活性等を測定しました。

## 3. 結果

スクリーニングの結果、グラム陽性の酸生成菌約200株から、耐塩性、耐亜硝酸性、酸生成能、低温発育能、すべてに良好な生育を示した *Staphylococcus xylosum* 2株と *Pediococcus pentosaceus* 2株を選抜しました。

これら選抜した4株を用い、モデルソーセージの発酵試験を行った結果、pH値は、*S. xylosum* 2株が5.8程度、*P. pentosaceus* 2株が5.5程度となりました。また、発酵フレーバーの官能審査結果は、*S. xylosum* 2株がフレーバーが強く、*P. pentosaceus* 2株は弱い傾向となりました。SDS-PAGEによるプロテアーゼ活性の観察では両方の菌株に活性が認められましたが、特に *P. pentosaceus* 株に高い活性が観察されました。

ドライソーセージ試験の結果、14日間の乾燥、熟成条件で常温流通可能な乾燥食肉製品の水分、水分活性の基準を達成できることが分かりました。また、製品のpHは、*P. pentosaceus* 2株が *S. xylosum* 2株に比べて低く、スクリーニング

の結果をそのまま製品に反映した形となりました。さらに、製品のpHが低いと乾燥が速まり水分は少なく、水分活性は低い傾向となることが分かりました。官能審査の結果、*P. pentosaceus*2株、*S. xylosus*2株のうち、それぞれ一つが高い評価となりました。

これらの結果から、フレーバーに富み、低pHで保存性のある製品の製造には単一株ではなく、これらの性質の株の組み合わせが必要であることが分かり、以降の試験には官能審査で評価の高かった*P. pentosaceus*株、*S. xylosus*株を併せて使用することにしました(図)。

選抜した菌株を発酵スターターとして、豚肩ロース、豚ロースを原料に非加熱発酵食肉製品の製造方法を検討した結果、豚肩ロースでは塩漬終了水分活性基準0.97未満到達には7~10日、更に製品の基準0.95到達にはさらに7~10日間必要であり、総所要日数は14~20日間であることが分かりました。豚ロースでは塩漬終了後の水分活性0.97未満到達には15日間、更に風味の発現などを考慮して40日間の乾燥熟成が必要であることが分かりました。なお、所要日数は原

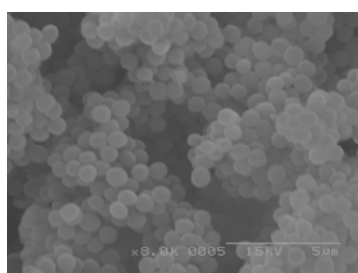
料肉の大きさで影響を受け、大きいものほど長期間になることも分かりました。

製品の表面は熟成終了直後、暗赤色でしたが、真空包装で一週間程度冷蔵保存すると、鮮紅色の好ましい色調へと変化しました。

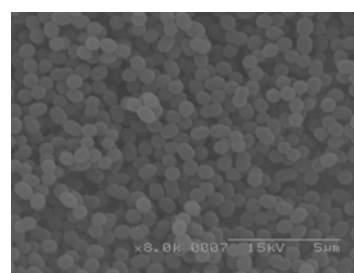
試験区のpHは、スターターの酸生成により、スターター未使用の対照区より大幅に低下し、これに伴い水分活性も急速に低下しました(表)。

#### 4. まとめ

道内から発酵食肉製品製造に適した微生物スターター2株を選抜し、発酵生ハムの製造条件を検討した結果、熟成風味に富む高品質の非加熱発酵食肉製品の短期間での製造が可能となりました。また、本研究の成果は、札幌バルナバハム株式会社(現 札幌バルナバフーズ(株))に技術移転され、同社は、「乳酸菌発酵 北海道産生ハム」として、平成19年5月から販売開始しました。この商品は、平成18年度北海道新技術・新製品開発賞「大賞」を受賞しました。



*S. xylosus* 株(フレーバー生成菌)



*P. pentosaceus* 株(酸生成菌)

図 選抜した微生物の電子顕微鏡写真

表 対照区と試験区の品質比較

		色 調			pH	水分活性
		L	a*	b*		
対照区	塩 漬	34.24	16.96	7.52	6.44	0.96
	製 品	33.80	15.80	6.82	6.49	0.94
試験区	塩 漬	37.67	15.84	7.52	6.41	0.96
	製 品	32.88	12.87	4.19	5.70	0.93

対照区:スターター無添加品、試験区:スターター添加