

「日本酪農発祥の地・千葉」を背景とした乳製品の開発
 ～ チーズ用スターターに適する乳酸菌の探索 その1 ～

食品・化学技術室 反町 公子, 大久保 絃子, 技術支援室 蓮見 薫

Dairy Products Development in Chiba; the Birthplace of Dairy Farming in Japan
 ～ Exploration of Lactic Acid Bacteria Suitable for Cheese Starter, Vol.1 ～

Kimiko SORIMACHI, Hiroko OKUBO and Kaoru HASUMI

千葉県内で製造される発酵食品の内、ワイン、日本酒、醤油に着目し、これらに使用される市販乳酸菌を市販チーズスターターと共に牛乳に添加してフレッシュチーズを試作した。35°Cの発酵経過において乳酸菌の影響はなく、チーズの味質は変化する可能性が示唆された。

1. はじめに

千葉県内には10以上のチーズ工房がある。その中から、地域性のあるチーズスターターを使用して特徴あるチーズ作りをしたいとの要望が寄せられたため、チーズ用スターターに適する乳酸菌を探索することとした。国内では、Jチーズプロジェクト¹⁾等が食品から分離した乳酸菌を利用してチーズ開発をした事例がある。しかし、技術面、安全性及び取扱いの面から、まずは非乳業の発酵食品に使用される市販乳酸菌(以下、非乳業用乳酸菌と略す)に着目した。これらを利用したチーズ開発に関する情報はほとんどないことから、基礎的知見を得ることを本研究の目標とした。本報では市販チーズスターターに非乳業用乳酸菌を添加してチーズを試作し、発酵経過やチーズの味質に関する結果が得られたので報告する。

2. 非乳業用乳酸菌と市販チーズスターター

非乳業用乳酸菌には、県内で製造される発酵食品用であり、かつ入手可能な以下の3種を選択した。すなわち、ワイン用乳酸菌(*Oenococcus oeni*, クリスチャンハンセン製, 以下、Ooと略す), 日本酒用乳酸菌(*Lactobacillus sakei*, 秋田今野商店製, 以下、Lsと略す), 醤油用乳酸菌(*Tetragenococcus halophilus*, ビオック株製, 以下、Thと略す)である。市販チーズスターターには、STI-12(*Streptococcus thermophilus*), クリスチャンハンセン製)を選択し、スキムミルク等に規定量加えたものを比較対照(以下、Ctrlと略す)とした。

3. 実験方法

110°C・5分間オートクレーブした10%(w/v)スキムミルク溶液100 mLを調整し、CtrlにLsまたはThを 10^6 cfu mL⁻¹程度となるよう接種した。また、2%(w/v) NaClのスキムミルク溶液も別途調製し、Ctrl(NaCl)にThを接種した。これらの溶液をプログラム低温恒温器(IN61, ヤマト科学製)内で24時間・液温35°Cとなるよう培養し、連続的に溶液のpHを測定した。

千葉県産の75°C・15秒殺菌牛乳(八千代牛乳, 千葉北部酪農農業協同組合製)を使用し、フレッシュチーズ(フロマージュブラン)の製造方法²⁾を参考にチーズを試作した。ビーカーに牛乳600 mLを入れ、恒温水槽内で35°Cにした。pHメータ(F-73, 堀場製作所製)で牛乳のpHを測定し、CtrlにOo, LsまたはThを各 10^6 cfu mL⁻¹程度となるよう添加した。スキムミルクの試験と同様に、2%(w/v) NaClの牛乳も別途調製し、Ctrl(NaCl)にThを添加した。pH 6.35以下でキモシン(CHY-MAX, クリスチャンハンセン製)の水溶液を添加し、約18時間程度発酵させた。凝乳したカードのpHを測定し、ザルに移して4°Cの冷蔵庫内で6時間自重により水切りしたチーズを得た。チーズの重量を計測し、得られたチーズ収量(%)を算出した。チーズの味質は一般財団法人日本食品分析センターの味覚センサーにより評価された。

4. 結果

35°Cスキムミルク中での市販チーズスターターと非乳業用乳酸菌を混合培養した際のpHの変化を

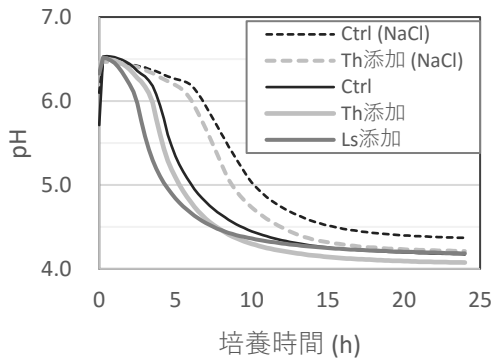


図 1. 35°C スキムミルク中での混合培養時における pH の変化.

図 1 に示した。Ctrl または Ctrl (NaCl) と比較して、Ls または Th を添加しても大差なく、20 時間後には pH 4.1~4.4 で一定となった。

35 °C で市販チーズスターターに非乳業用乳酸菌を添加した際の牛乳の発酵経過を図 2 に示した。図 1 と同様、Oo, Ls または Th を添加してもキモシン溶液添加までの発酵経過に影響は見られなかった。発酵開始から約 20 時間 (NaCl 添加時は 22 時間) 後、全ての条件で pH 4.2, チーズ収量 30~38 % となり、非乳業用乳酸菌の添加による差はなかった。

35 °C で試作したフレッシュチーズの味質について、Ctrl の味覚項目換算値 (以下、換算値と略す) を 0 とした相対比較値を図 3 に示した。換算値の差 1.0 が、人が味の差を感じられる数値と設定されており、Ctrl と比較していずれの条件でも 1.0 の差は得られなかった。なお、Ctrl (NaCl) と比較して Th 添加 (NaCl) で酸味が 0.5 増加した (結果未掲載)。味質相対比較値については、J チーズプロジェクトのマニュアルでも報告されており、高い官能評価を得た熟成チーズと市販チーズスターターのみでのチーズの換算値の差は 0~0.3 であった¹⁾。従って NaCl 添加条件を除いた本試験での換算値の差は 0~0.2 であったが、非乳業用乳酸菌の添加により味質に変化をもたらす可能性が期待された。

5. まとめ

本研究では、市販のチーズスターターに非乳業用乳酸菌の添加による牛乳の発酵経過及びチーズの味質への影響を調査した。35 °C での発酵条件において、市販チーズスターターのみと比較して非乳業用乳酸菌添加による発酵への影響はほとんどなかった。一方、乳酸菌の添加がチーズの味質に変

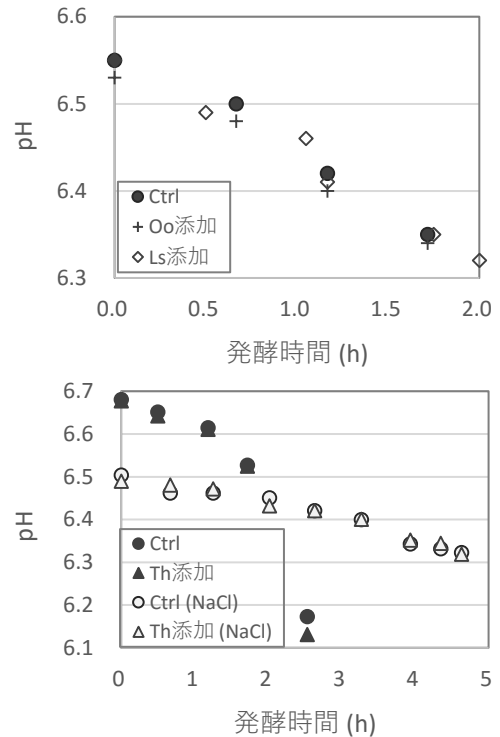


図 2. 市販チーズスターターに非乳業用乳酸菌を添加した牛乳の 35°C での発酵経過 (キモシン溶液添加まで). (NaCl); 2 % (w/v) NaCl 添加条件.

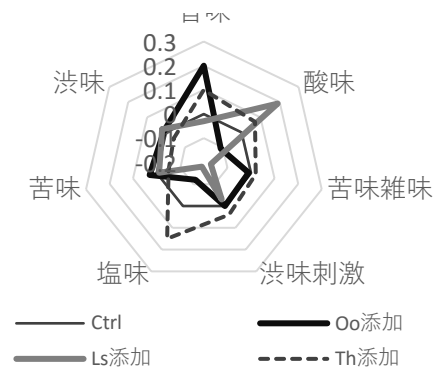


図 3. 35°C で発酵したフレッシュチーズの味質の相対比較

化を生じさせる可能性を示す結果が得られた。

参考文献

- 1) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構編集, ご当地乳酸菌チーズスターターカルチャー開発マニュアル, 2021.
- 2) R.K. Robinson edit., Dairy microbiology handbook: the microbiology of milk and milk products, Third edition, 2002, p.485