

小規模工房で特色あるチーズを製造する方法

(小規模チーズ工房における原料乳の酪酸菌制御法とそれを用いた中温熟成法)

乳牛グループ 窪田明日香

(E-mail : kubota-asuka@hro.or.jp)

1. 背景・ねらい

小規模チーズ工房(以下、小規模工房)では、特色のある製品の開発が求められています。熟成温度を低温域(9℃以下)から中温域(12-16℃)に上げることは、チーズの風味を高め特色ある製品作りの手段の1つです。しかし、ゴータ

チーズでは、中温熟成1~2ヶ月目で酪酸発酵による異常な風味や膨張(大きな



図1 酪酸発酵したチーズ

穴や亀裂)が起こり問題となります(図1)。そのため小規模工房で中温熟成を行うには、酪酸菌数の少ない高度清浄原料乳を生産する必要があります。そこで、1kgサイズのゴータチーズについて高度清浄原料乳の酪酸菌数水準、高度清浄原料乳の生産方法、および中温熟成条件を検討しました。

2. 技術内容と効果

<生乳の酪酸菌数測定法>

従来の酪酸菌数の測定法(検出範囲:300-110,000個)と酸素透過性が低いパウチ(袋)による嫌気培養法をもとに小規模工房で測定ができ、検出範囲が低い(3-1,100個)酪酸菌測定法(パウチ法)の有効性を確認しました。

<高度清浄原料乳の基準>

酪酸菌数の異なる原料乳からチーズを製造し、熟成温度を9℃と15℃に振分け、3ヶ月間熟成

後のチーズ膨張の有無について調査しました(写真1)。原料乳中酪酸菌数が150個以下の場合、異常膨張は確認できませんでした(図2)。このことから、高度清浄原料乳の酪酸菌数の基準は150個以下としました。

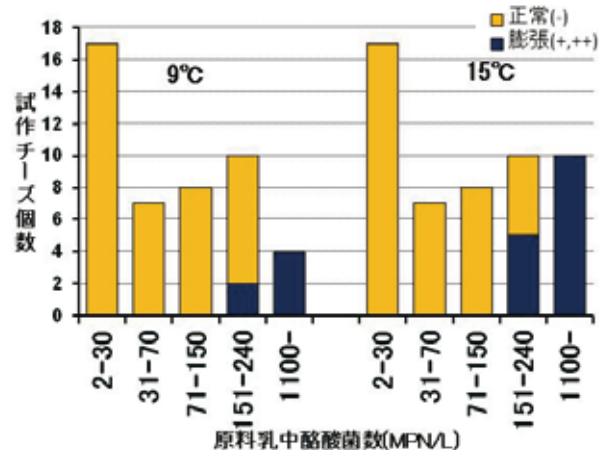


図2 原料乳中酪酸菌数と熟成中に膨張がみられたチーズ個数

正常(-) 膨張(+) 顕著な膨張(++)



写真1 酪酸発酵による膨張の状況

＜原料乳への酪酸菌混入ルート＞

牛舎環境中の酪酸菌数は、飼料では 1g 中 3,600 個、糞便では 13,000 個、汚れた敷料(乳頭付近)では 3,600 個でした。たとえば、1,000L のバルク乳に糞便が 12g 混入した場合、バルク乳中の酪酸菌数は 156 個と高度清浄原料乳の基準を超えてしまいます。このため、敷料や糞便、汚れた敷料の酪酸菌の混入がバルク乳への酪酸菌汚染源と考えられました。一方、清拭後の乳頭に付着している酪酸菌数は少なく、これはバルク乳への酪酸菌汚染源ではないと考えられました。

＜原料乳への酪酸菌混入防止対策＞

牛体や蹄の汚染防止、ライナーの汚染対策や落下防止などの搾乳衛生対策を実施した農場では、原料乳中酪酸菌数が 150 個を超える割合が対策前の 34 回中 9 回(26.4%)から、対策後は 94 回中 2 回(2.1%)に減少しました。しかし、常に 150 個以下を維持することは困難でした。

＜高度清浄原料乳の生産方法＞

バルク乳の酪酸菌数を複数回測定します。測定結果が、ほぼ 150 個以下の場合、特に新たな低減対策は必要なく、高度清浄原料乳の生産が可能と考えられます。一方、ほぼ 150 個以上の場合、酪酸菌の混入ルートを調査し、新たな搾乳衛生対策を実施します。その後、バルク乳を複数回測定し酪酸菌数の減少を確認します。

＜中温熟成チーズの特徴＞

A 工房において従来品と同じスタータを用いて 15℃で熟成したチーズの遊離アミノ酸量は、全ての期間(1~4ヶ月)において9℃または12℃に比べ高い値を示しました(図 3)。官能検査では、15℃で 2 ヶ月熟成したチーズは 9℃に比べうま味が強いと判定されました。このことから、中温熟成法は熟成温度 15℃・熟成期間 2 ヶ月以上が良いと判断しました。

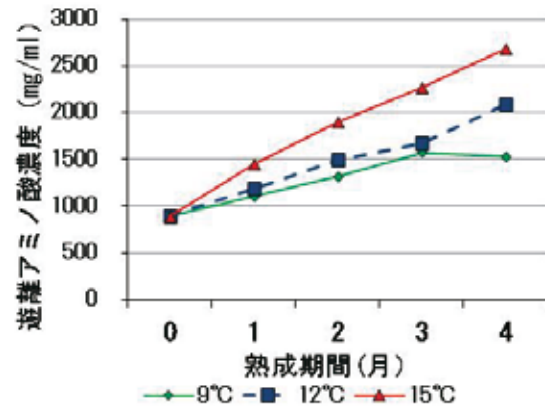


図 3 熟成温度別チーズ中遊離アミノ酸量の推移
＜中温熟成チーズの商品化＞

A 工房において、商品化用に選定されたスタータを用いて 15℃で熟成したチーズの遊離アミノ酸量は、9℃に対する比が 2 ヶ月目では 1.3 倍、4 ヶ月目で 1.2 倍でした。官能検査でも熟成 2 および 4 ヶ月目で熟成温度 9℃に比べ香りが良いまたは強いと判定されました。また、15℃で 4 ヶ月熟成したチーズは従来品(9℃・2 ヶ月)に比べ、遊離アミノ酸量とうま味に関与するグルタミン酸量は 2 倍以上でした(図 4)。

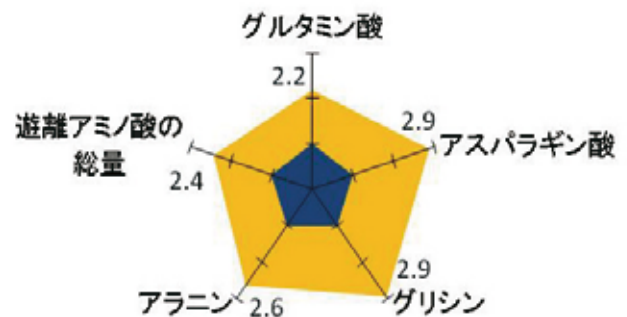


図 4 A 工房における従来品と商品化チーズの各遊離アミノ酸量の比較(2ヶ月・9℃の従来品を 1 とする)

3. 留意点

この成績は 1kg サイズのゴーダタイプチーズで得られたものであり、小規模工房における中温熟成チーズの製造に利用できます。

中温熟成チーズは各小規模工房の販売方針に合わせて熟成期間やスタータを選定する必要があります。また、パウチ法により原料乳中の酪酸菌数を把握する必要があります。