

## ●重点研究

## 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

平成21～23年（3年間）

根釧農業試験場

共同（協力）機関

（帯広畜産大学・べつかい乳業興社）

## Abstract 概要

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。低温域(9℃以下)から中温域(12-16℃)へ温度を高めた熟成は、アミノ酸量が増加して風味の良いチーズを作る有効な手段です。一方で、中温熟成では、原料乳に酪酸菌が多いと酪酸発酵による異常な風味や膨張(大きな穴や亀裂)が起きる可能性が高まるので、酪酸菌数の少ない原料乳(高度清浄原料乳)を生産する必要があります。そこで、小規模工房でも測定が可能な原料乳中の酪酸菌測定法を提示するとともに酪酸菌の制御法とそれを用いた中温熟成法を明らかにしました。乳中の酪酸菌数が少ない高度清浄原料乳であれば、中温熟成でも酪酸発酵のリスクが少なく、うま味や香りの強いチーズの製造ができます。高度清浄原料乳を生産するためには、牛の体や蹄の汚れが搾乳機器を介して原料乳に混入させない衛生対策と、酪酸菌数を定期的に測定することが必要です。

## Results 成果

## 1 乳中の酪酸菌測定法

小規模工房でも測定が可能な酪酸菌測定法を提示しました。  
詳しい方法は、まとめて冊子を作成していますのでお問い合わせください。



図-1 原料乳中酪酸菌測定法の冊子(表紙)

## 2 高度清浄原料乳の基準

原料乳中の酪酸菌数が150個以下の場合、15℃の中温熟成でも異常膨張はみられません。そこで中温熟成のための高度清浄原料乳の基準は、150個以下としました。



図-2 チーズ表面の膨張の有無

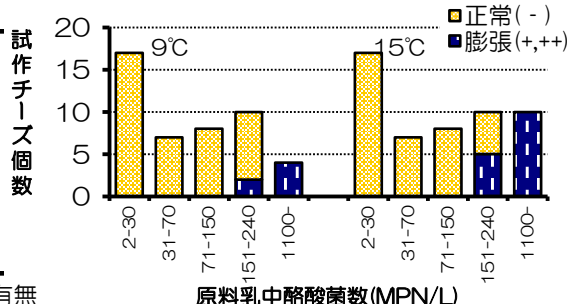


図-3 乳中酪酸菌数とチーズの膨張

## 3 原料乳への酪酸菌混入ルート

エサや糞便、敷料には酪酸菌が多く存在します。それらが搾乳中に少量でも混入すると乳中の酪酸菌数が増加すると考えられました。

| 試料  | 1gあたりの酪酸菌数(個) |
|-----|---------------|
| エサ  | 3,600         |
| 糞便  | 13,000        |
| 敷料* | 3,600         |
| 乳頭  | <4            |

\*牛の寝床のわら

表-1 エサ等の酪酸菌数

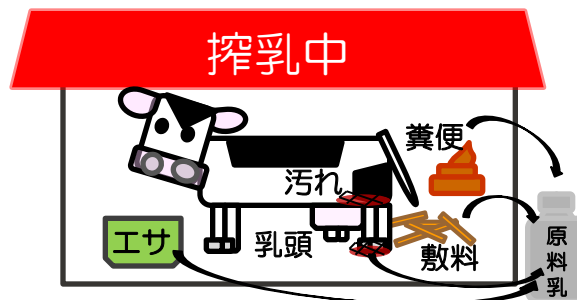


図-4 搾乳中の酪酸菌混入予想経路

## Results 成果

## 4 原料乳への酪酸菌混入防止

ある農場で乳への酪酸菌混入対策として「牛舎環境」や「搾乳作業」について衛生対策（搾乳機器のこまめな清掃、蹄の汚染防止など）を実施しました。

対策前では乳中の酪酸菌数が150個を超えたのは34回中9回（26.4%）であったのに対して、対策後は94回中2回（2.1%）と減少しました。

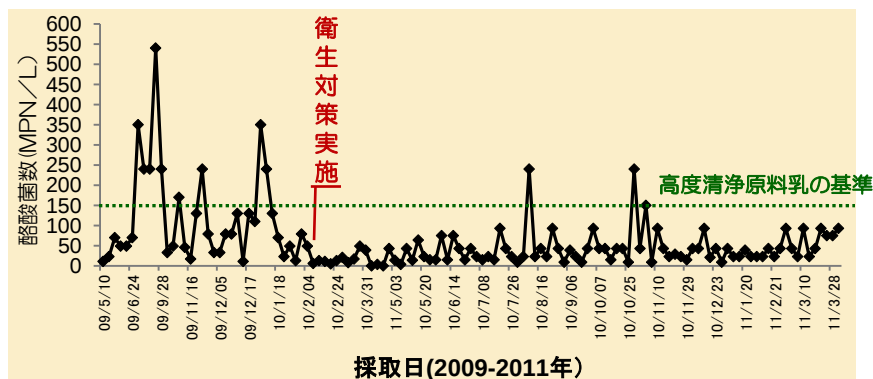


図-5 衛生対策前後の乳中酪酸菌数

## 5 チーズの中温熟成条件

製造日が同じチーズを9・12・15℃で熟成し、熟成期間ごとにアミノ酸の量を測定しました。

アミノ酸の量は15℃が最も多くありました。また官能検査では、15℃で2ヶ月以上の熟成期間をとった場合、他の熟成温度に比べうま味があると判定されました。

このことから、中温熟成の条件として、熟成温度が15℃で熟成期間2ヶ月以上必要と判断しました。

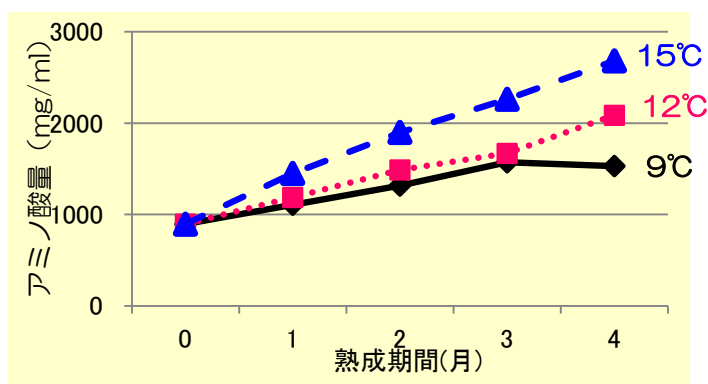


図-6 熟成温度によるチーズ中の遊離アミノ酸量の推移

## Activities 業績

【発表論文等】

窪田明日香、平井綱雄：「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」

（2012）、平成23年度北海道農業試験会議資料

窪田明日香：「小規模工房で特色あるチーズを製造する方法」（2012）、酪農研究通信第21号、根釧農試

窪田明日香：「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」（2012）

【研究成果入手先】

道総研農業研究本部の「農業技術情報広場」で、本成果に関する概要（pdf）を公開。

<http://www.agri.hro.or.jp/center/kenkyuseika/ippan24.html>

## Dissemination 普及

■本成果は、2012年3月2日に帯広市で開催された十勝圏ナチュラルチーズ品質管理研究会で報告されました。（小規模農家でパウチ法による検査実施についても言及）

■本成果は、2012年4月9日に新得町で開催された北海道ブラウンスイス協議会で報告されました。

## Contact 問い合わせ

農業研究本部 根釧農業試験場  
研究部 乳牛グループ

【電話】 0153-72-2004(代表)

【メール】 konsen-agri@hro.or.jp

【ウェブ】 <http://www.agri.hro.or.jp/konsen/konsen1.html>