

## [成果情報名] 乾乳時(分娩前早期)にさかのぼった新しい乳房炎の予防的治療法の確立

[要 約] 分娩後に発生する乳房炎の早期予防を目的に、乾乳時における分娩後乳房炎のリスク因子を検索したところ、泌乳停止時乳汁中の菌の有無と総 Lf 濃度からハイリスク牛を推定でき、菌陽性の牛に乾乳軟膏を注入することで、リスクを低減できることが示唆された。

[キーワード] 分娩後乳房炎、ラクトフェリン、乾乳時

[担 当] 静岡県畜技研・酪農科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-rakunou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地(牛)

[分 類] 技術・参考

---

## [背景・ねらい]

乳房炎は、酪農家にとって経済的損失が非常に大きい生産病である。特に乳牛にとって分娩後は乳房炎に罹患しやすい時期であり、分娩後乳房炎の高リスク牛を早期に摘発することは本病の予防において重要である。そこで、乾乳時(分娩前早期)に遡って分娩後乳房炎を予測して、効果的に乳房炎を防除することを目標に、乾乳時及び分娩14日前(-14d)の乳汁の検査成績と分娩後乳房炎の関連性を調査し、乳房炎の予防的治療法を確立することとした。

## [成果の内容・特徴]

- ・泌乳停止時に菌陽性の分房(n=7)は、陰性分房(n=43)より-14dの乳汁が分娩後乳房炎のリスクが高い水様になりやすく( $p<0.01$ )、分娩後乳房炎の発症率も42.9%(3/7)と検出されなかった分房の20.9%(9/43)より高い傾向を示した。このことから、泌乳停止時乳汁中の乳房炎起因菌の有無から分娩後乳房炎を発症する高リスク牛を予測できることが示唆された。
- ・-14dの乳汁性状が異なる群間の乾乳時乳汁中総Lf濃度を比較したところ、-14dに水様の群は分娩後乳房炎のリスクが低いアメ状の群と比較して有意に総Lf濃度が減少していた( $p<0.05$ )。同様に、分娩後乳房炎を発症した分房は正常な分房と比較して乾乳時乳汁中総Lf濃度が有意に減少していた( $p<0.05$ ) (表1)。これらのことから乾乳時乳汁中の総Lf濃度から分娩後乳房炎を発症する高リスク牛を予測できることが示唆された。
- ・泌乳停止時、-14dに乳房炎菌が検出された分房に対して乳房炎軟膏(抗生物質含有)を注入したところ、投与群(n=14)は-14dの乳汁性状が無投与群(n=7)と比較して、分娩後乳房炎のリスクが低いアメ状になりやすかった( $p<0.01$ )。また、分娩後乳房炎発症率も投与群は無投与群より低い傾向を示した(図1)。以上のことから、泌乳停止時、-14dで乳房炎菌が検出された分房に対して乳房炎軟膏を注入することで、分娩後乳房炎を予防できることが示唆された。

## [成果の活用面・留意点]

- ・サンプリング後の乳頭のケア(ディッピング、ティートシールド等)について、現場で実践しやすい方法を検討する必要がある。
- ・乳房炎軟膏の取り扱いは獣医師法に基づくため、マニュアル策定時に、臨床獣医師(特に家畜共済)と綿密に協議する必要がある。
- ・東海畜産学会研究発表会(平成25年12月6日)、BMR会合(Bovine Mastitis Research:平成25年12月14日開催)にて各県の臨床獣医師、研究者に発表した。
- ・日本畜産学会118回大会(平成26年3月26~29日)で発表した。

・分娩後乳房炎予防マニュアルを策定し、県下の獣医師や酪農家へ配布予定。

[具体的データ]

表 1 乾乳時乳汁の菌検出と-14dの乳汁性状の関連性  
(累積 $\chi^2$ 乗検定、ab:  $p < 0.01$ )

	アメ 状	初乳様	水様	合計
菌+ <sup>a</sup>	1	0	4	5
菌- <sup>b</sup>	23	7	6	36
合計	24	7	10	41

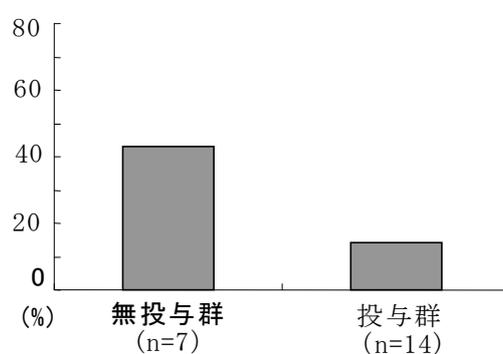


図 1 乳房炎軟膏注入による分娩後乳房炎発症率の低減

[その他]

研究課題名：乾乳時（分娩前早期）にさかのぼった新しい乳房炎の予防的治療法の確立

予算区分：県単

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：瀬戸隆弘

[成果情報名] 農場 HACCP 認証基準に基づいた生乳生産の有用性の検討

[要 約] 農場 HACCP 認証基準を導入した酪農場では、ハザード（バルク乳の細菌増殖等）管理の実施率が高く、バルク乳の年間平均体細胞数も減少した。これらのことから、農場 HACCP 導入の有用性として、生産工程の安全確保及び生産物の衛生指標の向上が示された。

[キーワード] 農場 HACCP 認証基準、ハザード管理、バルク乳体細胞数

[担 当] 静岡県畜技研・酪農科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-rakunou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（牛）

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

農林水産省は、ISO22000:2005 食品安全マネジメントシステム（HACCP の国際規格。以下「ISO22000」という。）をベースとして農場 HACCP 認証基準を公表した（2009）。当所は酪農施設として国内初となる ISO22000 認証を取得していたため（2008）、農場 HACCP 認証の普及と審査制度の設立に参画してきた。

しかし、農場 HACCP 認証は畜産物安全性だけでなく、家畜の健康性や防疫対策も配慮した日本独自のシステムになっており、実際に農場に導入してその有用性を検証した報告はない。そこで、同認証を導入した酪農場を対象に、安全性向上や衛生指標の改善などの有用性を検討する。

[成果の内容・特徴]

1 対象農場

農場 HACCP 認証基準を導入し、要求事項に適合した衛生管理システムを構築して1年以上運用している酪農場3戸（静岡2、北海道1）を HACCP 導入群とした。また、農場 HACCP 認証基準を導入していない静岡県内の酪農場で、認定経営士など一定の営農活動を行っている8戸を HACCP 非導入群とした。

2 調査項目及び統計処理

①ハザード管理

人への健康危害（食中毒）を起こしうる要因（ハザード）として、「バルク乳の細菌増殖」、「バルク乳への化学物質・異物混入」を想定し、それらを防止する管理手段13項目について、HACCP 導入群と非導入群で実施戸数を比較した（Fisher 直接確率検定）。HACCP 導入群は13項目中8項目で実施率が高い傾向を示し、「乳温の許容限界を定めている」、「殺菌剤・洗剤の混入防止の手順を文書化している」などの4項目において実施率が高かった（ $P < 0.01$ ）（表1）。

②生産物の衛生指標

静岡県内の HACCP 導入群2戸（A、B農場）において、バルク乳の年間平均体細胞数を、HACCP 導入前後で比較した（*student's t* 検定）。HACCP 導入群2戸（A、B農場）とも、バルク乳の年間平均体細胞数は導入前（平成23年）と比較して、導入後（平成25年）に減少した（ $P < 0.05$ ）（図1）。

[成果の活用面・留意点]

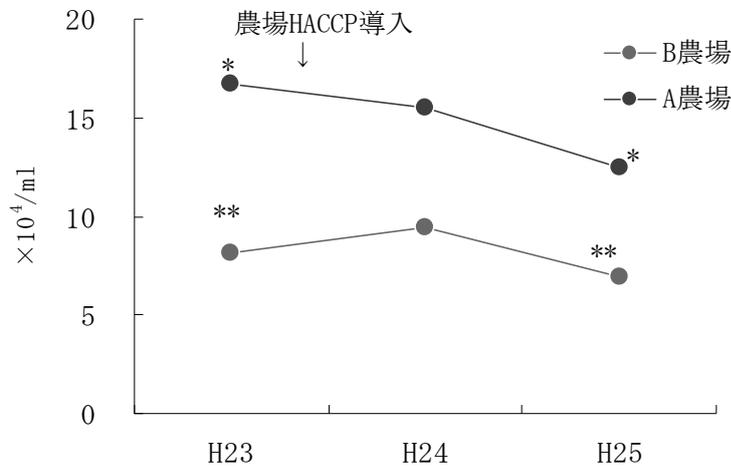
農場 HACCP 認証の普及にあたっては、HACCP 指導を実践できる畜産指導員の養成が不可欠である。そのため、関係機関（家保、獣医師等）と連携し、人材育成を図っていく。

[具体的データ]

表 1 HACCP 導入群と通常管理群のハザード管理

リスク要因 (ハザード)	ハザード管理	実施戸数		P値 (Fisher 検定)	
		HACCP 導入群 (n=3)	通常 管理群 (n=8)		
生乳の 細菌増殖	バルク乳温の上昇	1日2回以上、乳温を確認・記録している	3	8	1.00
		乳温の許容限界を決めている	3	0	0.006*
	乳房炎乳の混入	前搾り (ミルカー装着前の乳の目視検査)	3	8	1.00
		乳房炎の管理プログラムがある	3	2	0.06
	搾乳機械の殺菌・洗浄不足	殺菌・洗浄の手順書がある	3	2	0.06
		殺菌・洗浄を記録している	3	8	1.00
化学物質 混入	動物用医薬品の残留	動物用医薬品使用時の手順書がある	3	2	0.06
		動物用医薬品使用と乳の廃棄を記録している	3	8	1.00
	殺菌・洗浄剤の混入	洗浄前におこなう送乳ライン切替の手順書がある	3	0	0.006*
		送乳ライン切替を記録している	3	0	0.006*
異物 混入	フィルターソックスの 装着忘れ	フィルターソックス装着・交換の手順書がある	3	2	0.06
		フィルターソックスの装着・交換を記録している	3	0	0.006*
	集乳時のバルクタンク上 部蓋からの異物混入	集乳業者との取り決めがある	3	8	1.00

\* : 有意差あり (P<0.01)



\*、\*\* : 同符号間で有意差あり (P<0.05)

図 1 農場 HACCP 導入群 (2 戸) におけるバルク乳年間平均体細胞数

[その他]

研究課題名 : 農場 HACCP 認証基準に基づいた生乳生産の有用性の検討

予算区分 : 県単

研究期間 : 2011~2013 年度

研究担当者 : 赤松裕久

[成果情報名] ブランド牛乳・乳製品創出のための地域資源探索

[要 約] 酪農業の6次産業化に有利な特徴のある発酵乳製造を目的に、景観形成に使われる花から分離した乳酸菌による発酵乳作りを試みたところ、市販品同等の食味を呈する発酵乳が調製された。

[キーワード] 発酵乳、乳酸菌、6次産業

[担 当] 静岡県畜技研・飼料環境科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-kankyo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（牛）

[分類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

酪農業の6次産業化で注目される発酵乳は、多様な商品展開が可能だが、商品の特徴付ける乳酸菌スターターは供給源が限られるために風味の差別化が難しい。そこで、6次産業化を展開する経営体（牧場・観光施設）の景観形成植物や圃場の牧草の花冠から分離した乳酸菌から特徴ある発酵乳調製を試作・評価し、商品化を検討した。

[成果の内容・特徴]

1 乳酸菌分離

牧場等で採取した試料を滅菌生食中で振とうしたものを接種物とし、脱脂粉乳＋米ぬか又は米ぬか＋乳糖滅菌の滅菌物を入れた小型パウチで40℃・48時間培養した。この培養物をMRS平板及びGYP白亜平板で分離・純化し236検体の試料から、160株の乳酸菌を分離した。

2 スクリーニング

牛乳、脱脂乳及びMRSブロス等を使い、凝固能、pH低下能、増殖速度、有機酸組成及び香気（＋食味）を指標に10株の有望株を選抜した。

3 試験ヨーグルト調製

滅菌牛乳又または12%脱脂乳を用い、選抜乳酸菌及び選抜乳酸菌＋市販菌（ブルガリア菌）をスターターとした試作発酵乳を調製した。

4 分析項目と方法

酸度は乳酸当量（塩酸滴定法）、有機酸組成はOhmomoらのポストカラムHPLC法により、乳酸、酢酸、オロチン酸等を測定した。芳香物質は、松浦らの方法（DNPH誘導体）で前処理後、HPLC法でアセトアルデヒド、ジアセチル、アセトインを測定した（図1）。

5 食味評価

最終選抜した4株から調製した発酵乳を試作した。これを、味覚5要素に芳香を加えた6項目について、パネラー20名による2点評価による食味評価を実施した。その結果、2株で市販品同等の良評価を得た（図2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 食品以外から分離された乳酸菌をスターターとする場合は、安全性試験を実施が求められる。
- 2 スターターの安定的に供給する仕組みが必要。
- 3 凝固までの時間が長い場合、凝固能の強い乳酸菌との併用が望ましい。
- 4 安全性試験を実施するための事業に応募予定。

[具体的データ]

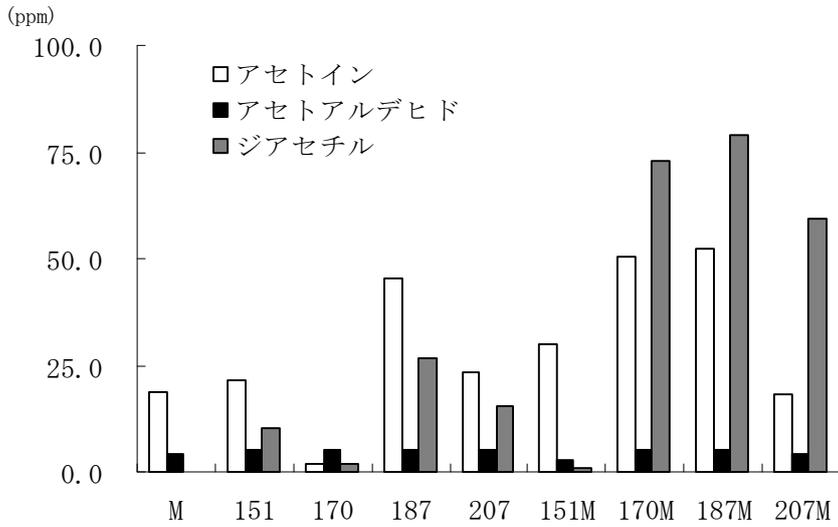


図1 生成された芳香物質の組成

\* M 市販品分離ブルガリア菌

\*\* 数字は分離番号、小文字 m は分離菌と M の混合培養

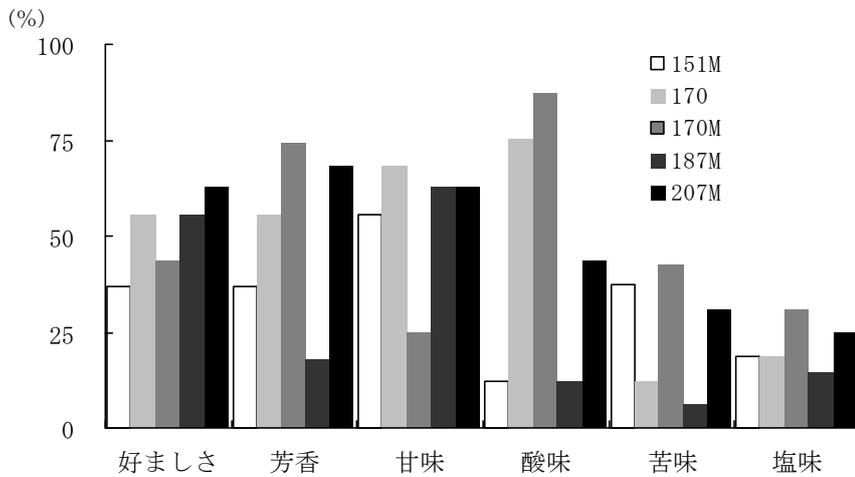


図2 食味評価の結果

[その他]

研究課題名：ブランド牛乳・乳製品創出のための地域資源探索

予算区分：県単

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：片山信也

[成果情報名] 省力管理に適するグランドカバープランツの探索

[要 約] 栃木県由来のノシバのアレロパシー活性は市販流通しているセンチピードグラスよりも高くムクナと同等であった。また、圃場では、省力管理で、センチピードグラスと同等の抑草・被覆効果が期待できる。

[キーワード] ノシバ、アレロパシー、プラントボックス法、雑草、被度、草刈

[担 当] 静岡県畜技研・飼料環境科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-kankyo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（牛）

[分類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

本県では、農業者の減少や高齢化により耕作放棄地の増加や法面・畦畔等の荒廃が懸念される。この対策の1つとして、グランドカバープランツの導入（地被植物による緑化）が注目されている。そこで、収集した在来地被植物であるノシバに関するアレロパシー（他感作用）や被覆性といったグランドカバープランツとしての性質を調査し、放牧など牧畜への農地利用を可能とする系統を探索する。

[成果の内容・特徴]

1 植物体のアレロパシー検定

抑制効果が期待できる4系統の在来ノシバについて、水抽出液による発芽検定では、‘T1-19’（栃木）と‘J136’の2系統はセンチピードグラス以上にレタスの発芽を抑制し、‘T11-16’と‘T9-15’の2系統はセンチピードグラスと同等に発芽したレタスの根の伸長を抑制した（図1）。

2 圃場栽培試験

実生ノシバおよび挿木苗の屋久島在来ノシバのアレロパシー活性はセンチピードグラスと同等であったが、挿木苗にした栃木在来ノシバのアレロパシー活性はセンチピードグラスよりも高くムクナと同等であった（図2、Tukey-Kramer、 $p < 0.05$ ）。

3 省力管理法試験

圃場試験では、供試した4系統のノシバはセンチピードグラスと比較して雑草本数と雑草重量に明確な差が認められなかった。

移植周辺の被度は2012年から2013年にかけて比較した結果、センチピードグラスと比較して明確な差は見られなかった。‘J136’と‘T9-15’は、移植後の定着が良く、反復間での差が少なく、通年で被度が比較的安定していた。‘T9-15’は、草刈を2回にした結果、1回よりも明確に被度の拡張が見られ、センチピードグラスと同等であった。

[成果の活用面・留意点]

1 栽培試験は標高670mおよび690mでの結果である。

2 実際の栽培では移植後の初期生育が遅く低草高な草種のため、移植後、日陰を解消するための草刈管理が必要。被覆完了に伴い抑草効果が期待でき、放牧地周辺の景観維持に利用できる。

3 日本作物学会発表（2012年3月30日）、日本草地学会発表（2013年3月26日）。

[具体的データ]

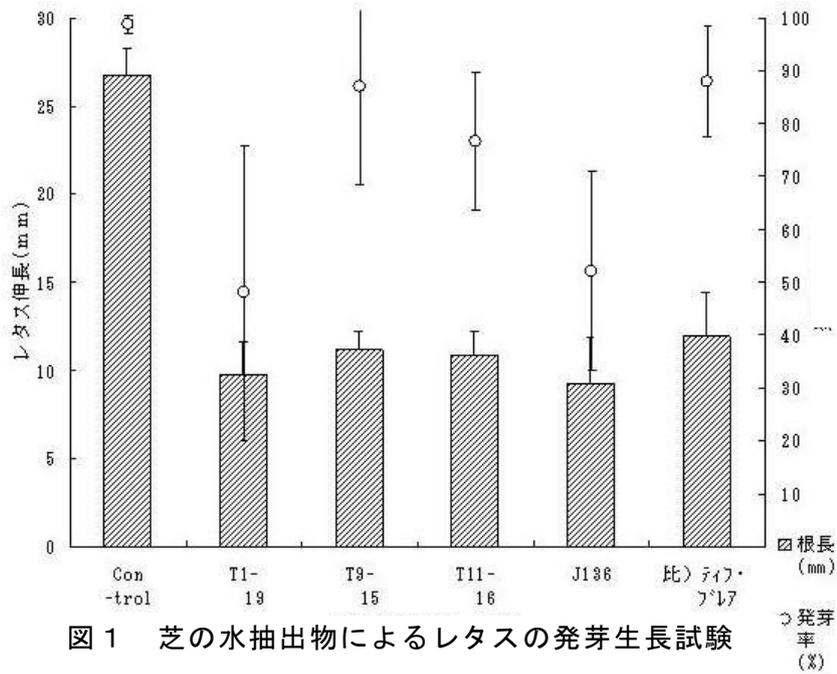


図1 芝の水抽出物によるレタスの発芽生長試験

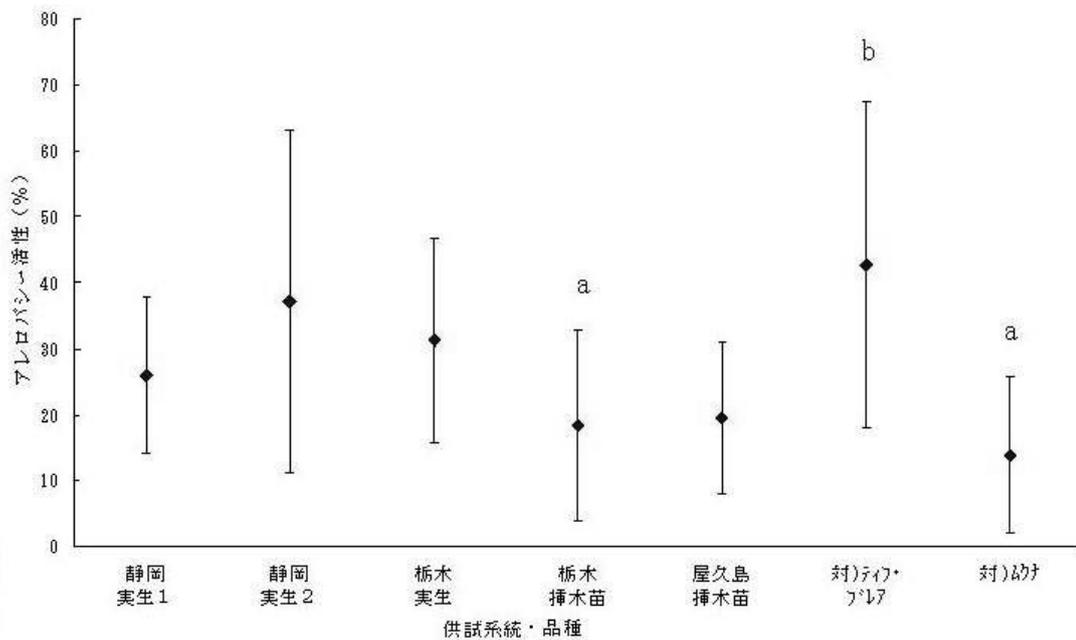


図2 プラントボックス法による在来ノシバのアレロパシー活性比較

[その他]

研究課題名：省力管理に適するグランドカバープランツの探索

予算区分：県単

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：古屋雅司、高野浩、佐藤克昭、片山信也