

[成果情報名] ISO22000(HACCP)を応用した黄色ブドウ球菌乳房炎の制御

[要 約] ISO22000 (HACCP) を応用した黄色ブドウ球菌 (SA) 乳房炎の制御に取り組むことにより、SA 乳房炎の発生頭数割合が有意に減少し、これらの対策を実施していない農場と比較してバルク乳体細胞数も低く推移する。

[キーワード] ISO22000、HACCP、黄色ブドウ球菌乳房炎

[担 当] 静岡畜技研・安全生乳プロジェクトスタッフ

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

[区 分] 畜産・草地

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

黄色ブドウ球菌(SA)は牛乳房炎の主要な原因菌で、食中毒の原因にもなるため公衆衛生学的にも重要視されている。そこで、当研究所が取得した ISO22000 食品安全マネジメントシステム (HACCP を中核とした食品安全の国際規格) を応用して、黄色ブドウ球菌乳房炎の制御を行い、その有効性を検証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 乳牛飼育と搾乳に関する全 261 工程を解析し、SA 乳房炎の危害が発生しうる工程を特定する。それらの工程 1 つごとに危害の重要度判定と管理手順を決定し、とくに重要な工程は許容限界を設けて「重要管理点(CCP)」として管理する。
- 2 上記 1 の解析作業の結果、以下 7 つを SA 乳房炎制御の管理手順とする。
 - 1) 前搾り (乳房炎の早期発見)
 - 2) 乳房炎発症時の細菌検査による SA 保菌牛の特定
 - 3) 乳房炎牛を 1 群にまとめて最後に搾乳する
 - 4) 乳房炎牛搾乳前のパイプライン切替え (バルクタンクへの乳房炎乳の混入防止)
 - 5) 乳房炎牛を搾乳したら、ただちにミルクカーを塩素消毒する
 - 6) バルクタンク乳温の確認・記録 (運用上指標は 5℃以下、許容限界は 10℃)
 - 7) SA 保菌牛の管理 (治療、早期乾乳、計画的淘汰)このうち、6) は生産物 (生乳) そのものへの重要な危害となりうるので、重要管理点 (CCP) として管理する。
- 3 半年間の SA 乳房炎の発生頭数割合が 26.0% の A 農場 (搾乳牛 40~50 頭) に上記の管理手順を導入したところ、1 年半後には 5.0% に減少する ($P < 0.01$) (図 1)。
- 4 一方、上記の管理手順を導入しない B 農場 (SA 乳房炎の発生割合 40.0%) における 7 ヶ月間の平均バルク乳体細胞数は $34.7 \times 10^4 \text{ cells/ml}$ で、A 農場の $7.5 \times 10^4 \text{ cells/ml}$ より高く ($P < 0.01$)、毎月ごとに比較しても B 農場のバルク乳体細胞数は A 農場より高い ($P < 0.05$) (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 酪農家における SA 乳房炎対策として広く応用できる。
- 2 農場 HACCP 認証制度取得へ向けた衛生管理手法としても有用である。
- 3 本手法導入にあたっては、一般的衛生管理 (正しい搾乳手順等) が遵守されていることが前提条件になる。

[具体的データ]

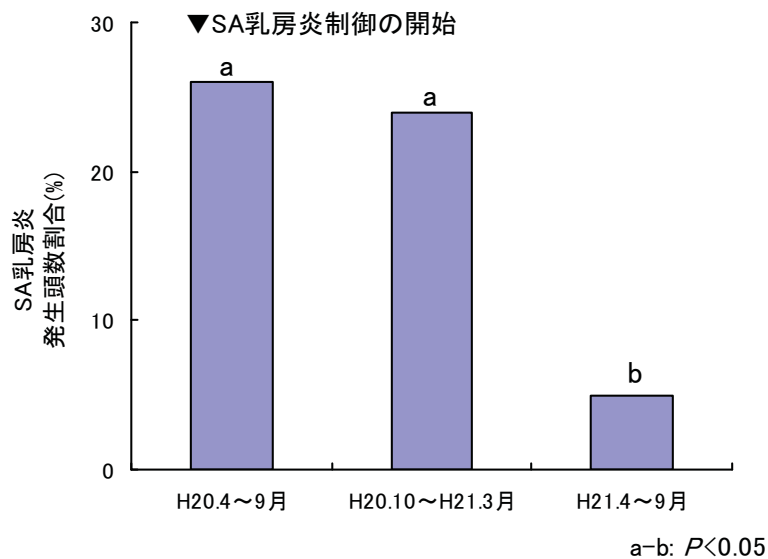


図1 A農場におけるSA乳房炎の発生頭数割合

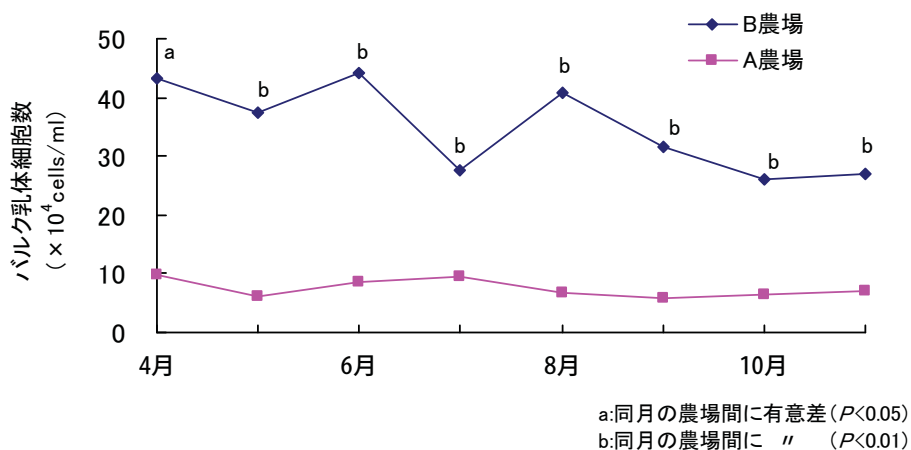


図2 A、B農場におけるバルク乳体細胞数

[その他]

研究課題名：IS022000 (HACCP) に基づいた安全な生乳生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：赤松裕久・檀原麻実・小柳寿文

発表論文等：国内初、生乳生産施設における IS022000(HACCP)正式認証. 臨床獣医 27(8), 21-25, 2009.

[成果情報名] 乳牛における分娩前の乳汁性状と乳房炎の関連性

[要 約] 分娩前の乳汁性状がアメ状である場合、乳房炎原因菌の分離率が低く、免疫グロブリン(IgG1)およびラクトフェリン濃度が高い。乳汁の粘ちょう度が低い場合は、乳房炎原因菌の分離率および α 1酸性糖蛋白濃度が高く、潜在性乳房炎を反映する。

[キーワード] 乳用牛、乳房炎、分娩前、乳汁性状

[担 当] 静岡畜技研・安全生乳プロジェクトスタッフ

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

[区 分] 畜地・草地

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

近年、分娩前の乳汁性状はアメ状、初乳様および水様の3種類に分類され、アメ状が正常に濃縮された乳汁であることが報告されている。そこで、分娩前の乳汁性状ごとに細菌検査および生化学検査を実施し、併せて分娩後の乳房炎発症および前産次の乳房炎罹患歴を調査して、疫学的な検討を実施する。

[成果の内容・特徴]

- 1 静岡県内の1酪農場で飼養されているホルスタイン種経産牛19頭を対象に、分娩7～14日前と分娩日に末梢静脈血および乳房ごとの乳汁を採取し、一般血液検査および血清タンパク電気泳動、乳汁性状の分類(アメ状、初乳様、水様)、分離菌同定、免疫グロブリン(IgG1、IgG2)、ラクトフェリン(Lf)、 α 1酸性糖タンパク(α 1AG)測定を実施する。また、分娩後の臨床型乳房炎の発症と前産次の乳房炎罹患歴を調査する。
- 2 一般血液検査および血清タンパク電気泳動については、分娩前乳汁性状との関連は認められない。
- 3 乳汁性状ごとの乳房炎起因菌分離率は分娩前、分娩後ともに初乳様および水様がアメ状より高い($P < 0.01$)(表1)。主な分離細菌はコアグララーゼ陰性ブドウ球菌、レンサ球菌等である。
- 4 分娩後の臨床型乳房炎発症率は水様14%、初乳様11%、アメ状6%であるが、有意差は認められない(表1)。
- 5 分娩前の乳中IgG1およびLf濃度はアメ状、初乳様、水様の順に高く、逆に急性炎症の指標である α 1AGは水様で最も高く、アメ状で最も低い(図1)。
- 6 前産次の乳房炎罹患歴と乳汁性状に関連は認められない(表2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 細菌感染及び炎症の有無により分娩前乳汁の性状は異なり、粘ちょう度の低い乳汁は潜在性乳房炎を反映するので、乳汁性状検査は分娩後の乳房炎発症予測の指標となる。
- 2 分娩前は乳房内感染が起こりやすい時期であるため、採材時の感染予防に留意する。

[具体的データ]

表 1 分娩前乳汁の性状と乳房炎原因菌分離率

| 性状 | 分房数 | 原因菌分離率(%) | | 乳房炎 発症率(%) |
|-----|-----|-----------------|-----------------|---------------|
| | | 分娩前 | 分娩後 | |
| アメ状 | 36 | 17 ^a | 8 ^a | 6 |
| 初乳様 | 27 | 44 ^b | 48 ^b | 11 |
| 水様 | 7 | 71 ^b | 43 ^b | 14 |

a、b: 異符号間に有意差あり($P < 0.01$)

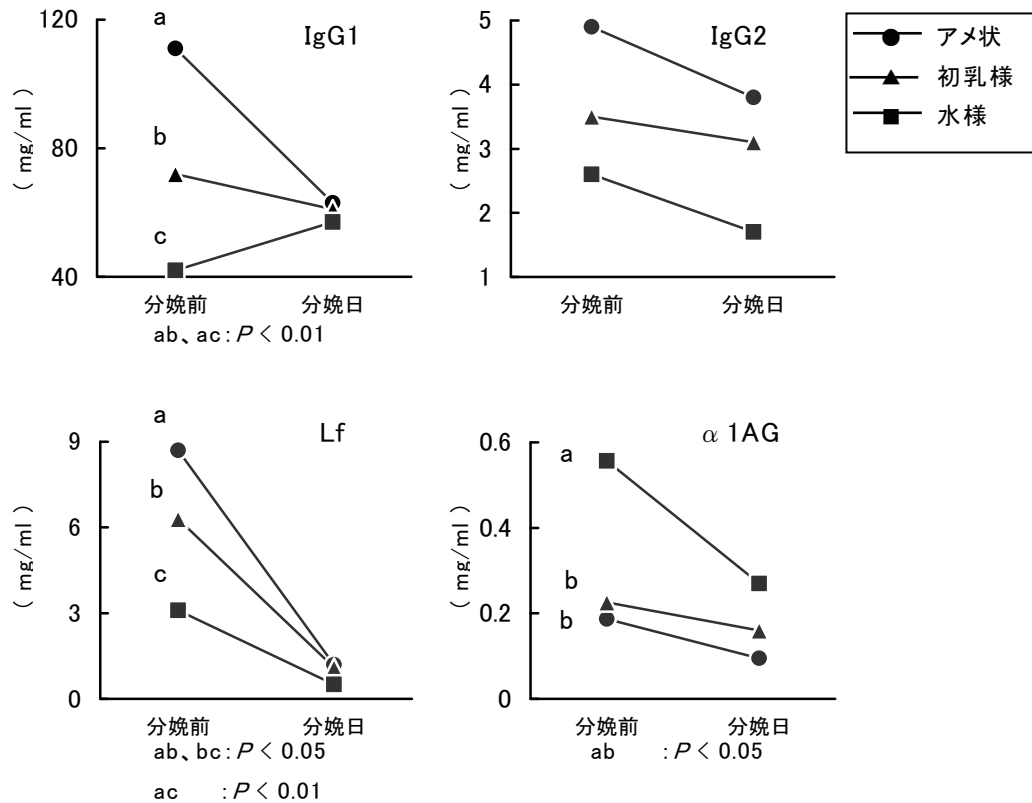


図 1 分娩前乳汁の性状と生化学検査

表 2 分娩前乳汁の性状と乳房炎罹患歴

| 性状 | 分房数 | 前産次乳房炎発症 | |
|-----|-----|----------|-------|
| | | 分房数 | 割合(%) |
| アメ状 | 36 | 11 | (31) |
| 初乳様 | 27 | 4 | (15) |
| 水様 | 7 | 1 | (14) |

[その他]

研究課題名: 乾乳期検査に基づく乳房炎治療法の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2007~2009年度

研究担当者: 檀原麻実、赤松裕久、小柳寿文、板垣昌志 (NOSAI 山形)

[成果情報名] 乳牛における分娩後の繁殖機能回復に影響する栄養要因

[要 約] 初回発情日数と血中 3-メチルヒスチジン、初回授精日数と血中インスリン様成長因子-1 (IGF-1) および体重変動率 (WCR) には相関がある。分娩後の体タンパク質過剰動員、エネルギー不足および体重の著しい負の変動は繁殖機能回復を遅延させる。

[キーワード] 3-メチルヒスチジン、インスリン様成長因子-1 (IGF-1)、体重変動率 (WCR)

[担 当] 静岡畜技研・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

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

高泌乳に起因する栄養代謝不全は、乳牛における分娩後の繁殖機能低下の大きな要因であり、酪農経営上の大きな問題となっている。そこで、体タンパク質の過剰動員により血中濃度が上昇する 3-メチルヒスチジンと、エネルギー不足により血中濃度が低下するインスリン様成長因子-1 に着目し、血液検査と体重変動率による栄養代謝の解析を行い、分娩後の繁殖機能回復との関係を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 ホルスタイン種経産牛 23 頭を対象に分娩予定 14 日前、分娩日および分娩 14、30、60 日後に血液検査を実施し、血中遊離脂肪酸などの一般生化学検査に加え、3-メチルヒスチジン (3-MH) およびインスリン様成長因子-1 (IGF-1) の濃度を測定する。また、体重測定を分娩予定 30 日前、分娩日および分娩 30、60 日後に実施し、体重変動率(WCR) を以下の式により算出する。
$$WCR = (\text{今月の体重} - \text{前月の体重}) / \text{前月の体重} \times 100$$
検査結果と分娩後の繁殖成績との関連性について統計処理を行う。
- 2 初回発情日数と分娩 14、30 日後の 3-MH 値には正の相関が認められる ($p < 0.05$) (表 1)。また、初回授精日数と分娩 30、60 日後の IGF-1 値および分娩日～分娩 30 日後の WCR には負の相関が認められる ($p < 0.05$) (表 2)。一般生化学検査と繁殖成績との間に相関は認められない。
- 3 初回発情日数 50 日以上の発情遅延群 (13 頭) では、50 日未満の発情正常群 (10 頭) より分娩 14、30 日後の 3-MH 値が高い ($p < 0.05$) (図 1)。
- 4 初回授精日数 70 日以上の授精遅延群 (18 頭) では、70 日未満の授精正常群 (5 頭) より分娩 30、60 日後の IGF-1 値が低い ($p < 0.05$) (図 2)。
- 5 授精遅延群の分娩日～分娩 30 日後の WCR は -4.9 ± 6.1 で、授精正常群の 1.5 ± 6.1 より負の変動が大きい ($p < 0.05$)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 繁殖機能回復のモニタリング指標として活用する。

[具体的データ]

表 1 初回発情日数を目的変数とした重回帰分析

| 説明変数 | R | R2 | SE | P |
|------------|-------|-------|------|-------|
| 3-MH(14日後) | 0.593 | 0.352 | 1.04 | 0.025 |
| 3-MH(30日後) | 0.682 | 0.465 | 1.74 | 0.007 |

表 2 初回授精日数を目的変数とした重回帰分析

| 説明変数 | R | R2 | SE | P |
|---------------|--------|-------|-------|-------|
| IGF-1(30日後) | -0.635 | 0.403 | 0.195 | 0.013 |
| IGF-1(60日後) | -0.526 | 0.277 | 0.202 | 0.018 |
| WCR(分娩日～30日後) | -0.539 | 0.291 | 1.218 | 0.008 |

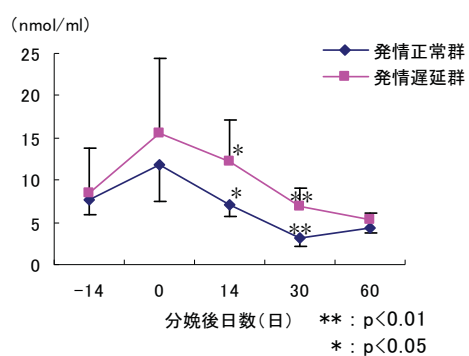


図 1 血中 3-MH 値 (平均±標準偏差)

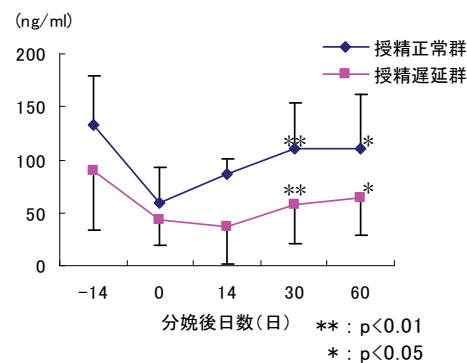


図 2 血中 IGF-1 値 (平均±標準偏差)

[その他]

研究課題名：レプチン、IGF-1 を指標とした繁殖性向上技術の検討

予算区分：県単

研究期間：2007～2009 年度

研究担当者：土屋貴幸、赤松裕久、小林幸恵、佐野文彦

[成果情報名] ディスクハローを活用した簡易草地更新用の省力播種機の開発

[要 約] ディスクハローの円盤を推進方向に平行に変更し、自作シードボックスを取り付けることにより、表土が浅く、石が多い草地でも簡易更新が可能な、市販の簡易草地更新機と同等の機能を持つ省力播種機を開発した。

[キーワード] 簡易草地更新、草地保全、省力播種機、ディスクハロー

[担 当] 静岡畜技研・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

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

県内草地のほとんどを占める西富士酪農地域では、傾斜地で雨が多いことに加え、表土が浅く石が多いなどの不良条件を抱えている。そのため、プラウ等による耕起が困難であり、表土攪拌を伴う簡易更新でも土壌流亡が問題となる。さらに、酪農家の可処分所得の減少や労働力不足などによる、草地更新の滞りで、草地の生産性が低下している。そこで、低コスト・省力的で、不良条件にも対応した草地更新を実現するために、ディスクハローを活用した省力播種機を開発した。

[成果の内容・特徴]

1 省力播種機の開発

ディスクハローの円盤を進行方向に対して平行にし、ディスクハローの後部にハローと同じ幅の自作シードボックスを設置した。シードボックスには 20cm 間隔で穴を開け、種子調節スリットと振動ワイヤーを取り付けた。また、シードボックスは透明樹脂を多用し種子量を外から把握できる。さらに軽量の素材を使ったことから一人で取り外しが可能であり、ディスクハローの前後ディスク軸の間にも取り付けが出来るようにした(図1、写真1～2)。

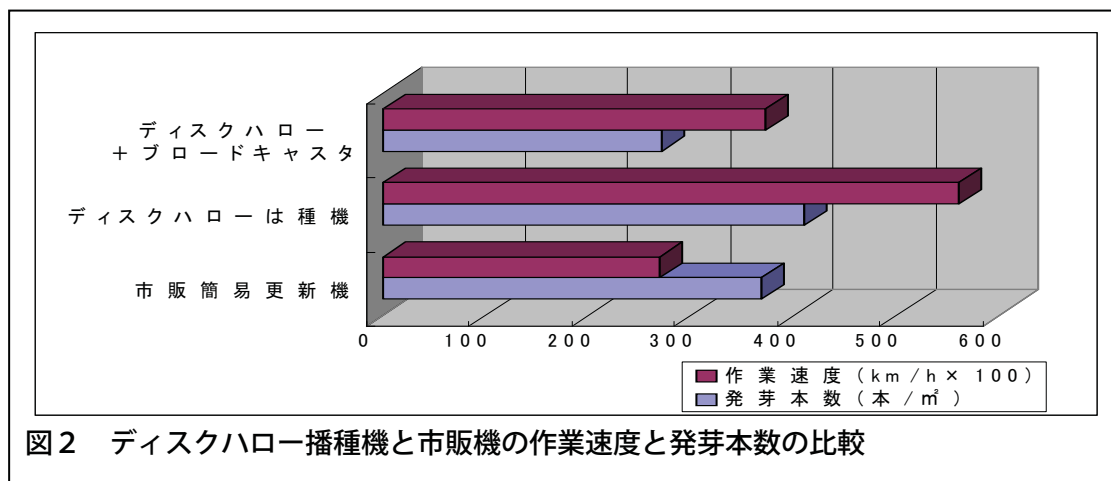
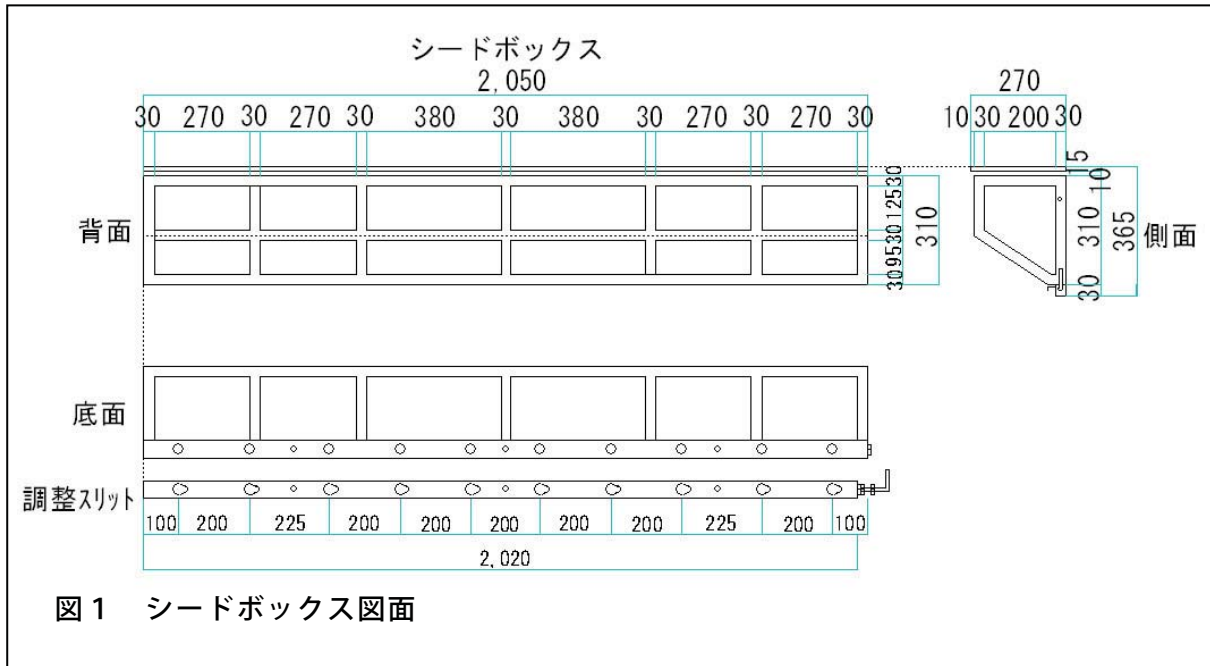
2 省力播種機の性能検証

開発した省力播種機を用いて草地の簡易更新を行うと、作業速度は、5.6km/h と、市販の部分耕転簡易更新機よりも約 2 倍の作業速度であった。また、ディスクハローを 1 回かけた後にブロードキャスタで播種する方法と比べても約 1.5 倍の作業速度であった。さらに、播種 1 カ月後の発芽本数は、省力播種機が 410 本/m²、市販簡易更新機が 368 本/m²、ディスクハロー+ブロードキャスタが 271 本/m²であり、省力播種機は、市販簡易更新機と比べて、播種性能は同等であった(図2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 既にディスクハローを所有している農家であれば、10万円以下で省力播種機にすることができる。ただし、改造はディスクの向きを、土を起さずに溝を切るだけの角度にすることができるディスクハローに限定される。
- 2 省力播種機を活用すれば、土壌の露出が少ないことから、傾斜地であっても表土流出がなく草地更新ができる。また、作溝をディスクハローで行うため、石が多い草地であっても機械に大きな負担をかけることなく作業ができる。ただし、種子の大きさ、形状により播種量の変動するため、実際の使用には、調整を十分に行う必要がある。
- 3 今回の成果は、播種から発芽までの結果であり、定着及び収量については調査をしていない。
- 4 強風時の播種は、種子が風に流され、作溝に種が落ちないため、発芽率が低下することが考えられる。

[具体的データ]



[その他]

研究課題名：草地生産を核とした酪農経営技術の検討

予算区分：県単

研究期間：2009年度

研究担当者：稲垣敦之、片山信也、佐藤克昭、古屋雅司、笠井幸治

[成果情報名] 草地酪農型乳製品の購買意欲を高める要素の解析

[要 約] 地元産乳製品の販売拡大を図るため、外部流通に適応することを目的にマーケティング調査を実施し、新鮮さをイメージさせるコピーや原料・製造方法のこだわりの表示、新規商品開発サイクルの短縮等が指摘された。指摘に基づき試験的に包装・販売法を改善したところ、売上が向上した。

[キーワード] 放牧、草地、酪農、マーケティング、ブランディング

[担 当] 静岡畜技研・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

[分 類] 行政・参考

[背景・ねらい]

草地酪農を展開する西富士開拓地域では、生産した牛乳を自らの手で販売するという長年の念願を、平成8年に地元酪農家が株主の「富士ミルクランド」として具現化した。さらに今回、地域振興の振興を図るため、静岡県公募型行政課題研究としてミルクランド(株)が地域農産物振興の牽引役となるために、富士ミルクランドブランドおよびミルクランド製品のブランディングとマーケティングの方向性を検討した。具体的には、来客数に影響を受ける訪問型施設における商品販売の弱点を克服するために、「自営外部店舗、大型販売チャンネルに適合する商品作り」に焦点を絞って各調査・分析を実施した。

[成果の内容・特徴]

1 大規模販売チャンネルバイヤーへの聞き取り調査

土産店卸商、大手スーパー、通販業者等の仕入購入担当者にミルクランドの主力商品を提示し、改善点等を質問した。主な指摘は、包装デザインの牧場イメージ欠落。配色・文字レイアウトのアイキャッチ性不足。各種コンテスト受賞歴の表示不備。ミルクランド＝富士山のイメージ欠落。付加価値販売のための説明・表示不足。埋没防止のための個性的デザイン必須。売場活性化のための多商品化(新規商品の継続的開発)必須。「富士山」「朝霧高原」等の財産言語の効果的利用や、消費方法(楽しい食べ方)の提案が必要、といった意見が得られた。

2 消費者の購買意欲等に関する調査

富士ミルクランドのホームページに懸賞付きアンケートページを設け、主力商品や欲しい商品、ブランドロゴ等について一般消費者に意見を求めた。いずれの商品からも「新鮮な牛乳」「自然」のイメージを強く受ける一方で、ブランド力アップに必要な財産言語である「富士山」「朝霧高原」の出現頻度は低かった。また、「朝霧高原」から連想される商品像としては、主力商品の「放牧牛乳」が他を圧倒して多かった。(図1)

3 具体的対応結果

調査結果に基づき対応を行い、人気商品である「ストライプチーズ」の包装を黄色から草原をイメージする緑主体にし、上下に目立つ金色ストライプ、富士山と草原をシンプルにリデザインしたロゴマークをつけた。さらに、食品コンクール受賞歴を示す金色のシールを貼付して販売したところ、売上が1割近く向上した。(図2)新規商品展開例として「生キャラメル」に県内特産の三ヶ日ミカンや牧ノ原緑茶の味を練り込んだ新商品を開発。キャラメル販売ブースの売上が向上した。食べ方の提案として「おさしみチーズ」をスライスして、ワサビ醤油やトマトスライスに載せて食べる提案をしたところ、高級系スーパーのチーズ売場の商品として採用された。

[成果の活用面・留意点]

- 1 地元産乳製品の特徴を活かして販路拡大を目指す場合、特色のある地元農産物を積極的に取り込んだ新商品開発が不可欠であり、流通側が強く求める「知名度向上」や「話題性提起」の手法としても利用できる。
- 2 「売りたい商品」と「買いたい商品」には差があることが多く、ターゲットとする「買い手」の要望の分析や「買いたくなる」売り方の調査は各産地において独自に行う必要がある。
- 3 差別化商品の流通には生産関連の情報公開が重要であるため、生産現場でも常に、安心・安全・清潔を意識した生産活動を徹底する必要がある。

[具体的データ]

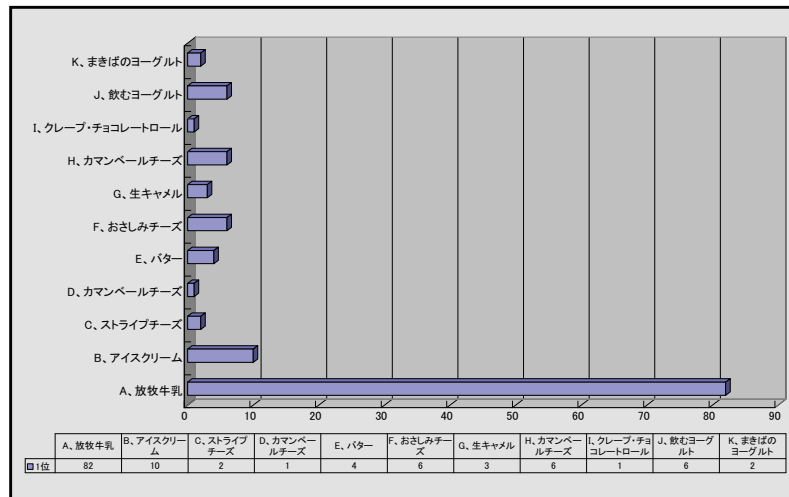


図1 「富士山・朝霧高原」から消費者がイメージする商品



図2 聞き取り結果に基づいた包装・販売方法の改善（例）

[その他]

研究課題名：朝霧高原の草地景観の観光資源的価値向上を基軸とした地域振興

予算区分：県単（公募型研究）

研究期間：2008～2009年度

研究担当者：片山信也、佐藤克昭、稲垣敦之、天野正一（ミルクランド(株)）、清久利（〃）