

新たな乳房炎予防技術による乳生産性および健全性の向上 (第 3 報)

河端茜・高松英里奈・澤田芳憲

要 約 近年の遺伝的改良に伴い、乳牛の乳生産性は飛躍的に向上しているものの、乳房炎等の乳器障害により供用年数は減少傾向にある。そこで、本県が全国的生産量を誇る「梅干し」の副産物(梅酢)を活用し、乾乳期および泌乳期における乳房炎予防効果を検証した。【試験 1】泌乳期のホルスタイン種経産牛 8 頭を用いて、ヨード系ディッピング剤(ヨード区)もしくは梅酢原液(梅酢区)を、試験牛 1 頭あたり 2 分房ずつ搾乳後にディッピングした。その結果、CMT 変法スコアおよび体細胞スコアに両区で有意な差はみられなかった。【試験 2】ホルスタイン種経産牛 7 頭を対象に、乾乳時に乾乳用乳房炎軟膏を乳房内に注入した区と、乾乳時に梅酢をディッピングし乳頭保護資材でシールした区の 2 区を設け、乾乳前後の体細胞スコアを比較したところ、両区ともに分娩後に体細胞スコアが上昇する傾向がみられた。

キーワード：乳房炎、梅酢、クエン酸、ディッピング

諸 言

乳生産性向上を目的とした遺伝的改良により、乳牛の泌乳能力は飛躍的に上昇しており、2019 年の全国における泌乳牛 1 頭あたりの 305 日乳量は 9,760kg と、過去最高の乳量を記録している一方で、平均除籍月齢は 67.8 ヶ月と近年低下傾向にある⁴⁾。除籍理由は、繁殖障害や低能力による更新など多岐に渡るが、そのうち約 2 割を乳器障害が占めており、多くが乳房炎によるものである⁴⁾。

乳房炎の治療では、抗生物質を含有した乳房炎軟膏を乳房内に注入するため、治療期間中の生乳出荷は制限される。また、一度乳房炎を発症した乳牛は治療後も乳生産性が低下し、経済損失に繋がることから日頃の乳房炎予防が必要不可欠となる⁷⁾。

乳房炎予防には、乳房内に病原微生物を侵入させないことが重視されるが、泌乳期と乾乳期でそれぞれ方法が異なる。泌乳期では、搾乳後ヨード系のディッピング剤で乳頭を消毒する方法を用いるが、微量ながらも生乳中へのヨウ素残留が懸念される¹⁾。また乾乳期では、乾乳直後に乳房炎軟膏を乳房内に注入する方法を用い

るが、抗菌剤による薬剤耐性菌の出現リスク¹⁰⁾¹³⁾に留意する必要がある。

これらのことから、安心安全な乳房炎予防技術確立のため、県内産未利用資源である梅干しの抽出液(梅酢)に着目した。本県は梅の栽培が盛んであり、全国第 5 位の生産量を誇る¹²⁾。梅酢は塩漬けされた梅から滲出する果汁を含む液体であり、殺菌効果のあるクエン酸やリンゴ酸等の有機酸が豊富に含まれている³⁾一方、高塩分であることから産業廃棄物として処分されている。筆者らは、これまで梅酢は複数種の乳房炎原因菌に対して抗菌効果を示すこと、牛の乳頭に塗布しても乳頭口や皮膚に炎症などが認められなかったことを報告している^{5) 6)}。そこで本報では、泌乳期でヨード系ディッピング剤、乾乳期で乾乳用軟膏の代替として梅酢を用いた乳房炎予防効果の比較試験を行った。

材料および方法

1 泌乳期における梅酢の乳房炎予防効果

(1) 供試牛

泌乳初期あるいは中期のホルスタイン種経産牛のうち、乳頭スコアが 2 未満の 8 頭(1~3 産)

を試験に供した。

(2) 試験区分および試験期間

供試牛 1 頭あたり 2 分房ずつ試験区を設け、市販のヨード系ディッピング剤 (セラテック ; GEA オリオンファームテクノロジーズ(株), 長野 (ヨード区) もしくは梅酢原液 (梅酢区) を搾乳後の乳頭にディッピングした。

試験期間は 12 週間とし、試験区の反転は行わなかった。

(3) 調査項目

毎週朝夕に生乳を採取し、以下の項目を調査した。採乳には、前搾り後の乳頭をアルコール綿で清拭し各分房から乳汁を採取した。

ア CMT 変法スコア

乳房炎簡易診断液 (P.L テスター ; 日本全薬工業(株), 福島) と乳汁を等量混合し、判定基準表に基づいて色調および凝集度を-, 土, +, ++, +++ と判定し、それぞれ 0, 1, 2, 3, 4, 5 にスコア化した。そして、各々のスコアの合計値を CMT 変法スコアとして評価した。

イ 体細胞スコア

北陸酪農業協同組合連合会 (新潟県) に分析を依頼し、測定された体細胞数から以下の式を用いて体細胞スコアを算出した。

$$\text{体細胞スコア} = \log_2 \left\{ \frac{\text{体細胞数} \left(\frac{\text{千}}{\text{ml}} \right)}{100} \right\} + 3$$

2 乾乳期における梅酢の乳房炎予防効果

(1) 供試牛

2020 年 7 月~10 月に分娩したホルスタイン種経産牛 (2~3 産) 7 頭

(2) 試験区分

・軟膏乾乳区

乾乳期用乳房炎軟膏 (セファメジン ; 日本全薬工業(株), 福島) を全分房に注入し乾乳処理を行った。

・梅酢乾乳区

乳頭表面に梅酢原液を塗布し、乾燥後に乳頭保護シール材 (ティートナー ; 株トクヤマ, 東京) を貼り付けて乾乳処理を行った。

(3) 分娩前後の体細胞スコア

乾乳直前と分娩 1 か月後に全分房より合乳し

たものを乳汁サンプルとした。スコアの算出は 1 (3) イと同様の方法で行った。

3 統計処理

CMT 変法スコアおよび体細胞スコアは一元配置分散分析を実施し、Tukey 法を用いた多重比較を行った。

結 果

1 泌乳期における梅酢の乳房炎予防効果

(1) 乳生産性および健全性評価

梅酢を乳頭にディッピングすることによる乳成分や血液生化学性状の変化は認められず、健康時の範囲内を推移した。同様に、乳頭スコアも試験前と試験終了時において大きな変化はみられず、試験期間内で乳頭皮膚や乳頭口にただれや炎症といった症状も認められなかった。

(2) 乳房炎予防効果

ア CMT 変法スコア

全試験期間を通して、ヨード区と梅酢区において差はみられず、健康状態を示す 0~1 の範囲を推移した (図 1)。

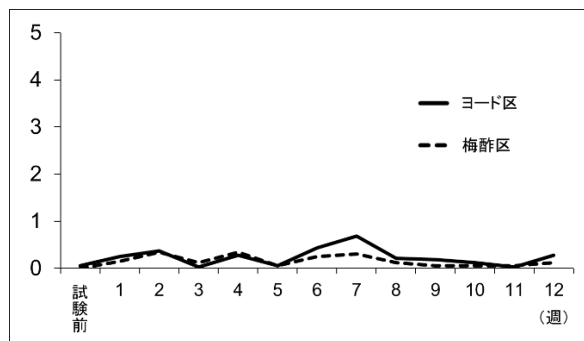


図 1 CMT 変法スコアの推移

イ 体細胞スコア

試験中期にヨード区が梅酢区よりもスコアが高くなる傾向にあったが、両区に有意な差はみられず、全期間を通して安定した数値を維持した (図 2)。

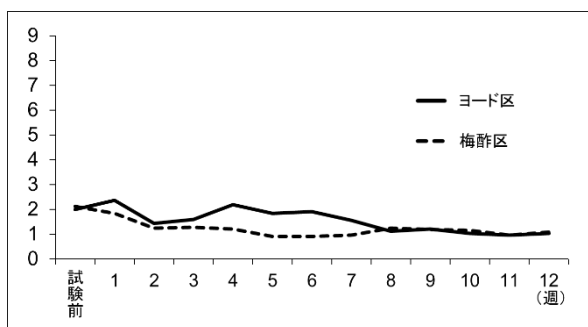


図 2 体細胞スコアの推移

2 乾乳期における梅酢の乳房炎予防効果

乾乳前、分娩後の体細胞スコアはそれぞれ軟膏乾乳区で 2.3 ± 1.2 , 5.0 ± 1.0 , 梅酢乾乳区で 2.8 ± 0.9 , 5.0 ± 2.7 となり、両区とも分娩後に体細胞数が増加する傾向があったが、両区に有意な差は認められなかった (表)。

表 乾乳前後の平均体細胞スコア

	軟膏乾乳区 (n=3)	梅酢乾乳区 (n=4)
乾乳前	2.3 ± 1.2	2.8 ± 0.9
分娩後	5.0 ± 1.0	5.0 ± 2.7

考 察

日本国内の生乳出荷量は年々増加傾向にあるが、受胎率の低下や乳房炎等の乳器障害による供用年数の短縮が課題とされている。そこで近年、乳牛の長命連産性を高めることで生涯生産性の向上させることを目標に、更なる改良の進展と飼養管理の改善等、様々な取り組みが国を中心に進められている¹⁴⁾。

抗生物質を用いない乳房炎の予防には、国内初承認となった乳房炎ワクチンが主流となりつつある。これは、臨床型乳房炎の症状軽減効果および治癒率の向上が期待できるが、対象となる乳房炎原因菌は限定される^{9) 11)}。また、天然由来成分を用いた体細胞数低減効果を報告した例^{2), 8)}もあるが、その多くが乳房炎を発症した牛を対象としており、発症前の予防に活用できるかは不明である。

そこで、本試験では天然由来成分である梅酢

を活用し、体細胞数が上昇しやすいとされている泌乳初期から中期、および乾乳直後の乳牛を対象に乳房炎予防効果について実証した。

泌乳期における梅酢ディッピング剤はヨード系ディッピング剤と同程度の体細胞数を維持し、CMT 変法スコアも安定した数値を維持した。しかし、ある個体では梅酢ディッピングを行った分房の 1 つのみ、試験期間中体細胞スコア 6~8 を推移していた。このことから、梅酢には体細胞数を低値で維持する効果はあるものの、一度上昇した体細胞数を低減させる効果は少ない可能性が示唆された。

本県の場合、梅酢は一部の加工用を除き殆どが産業廃棄物として処分されているため、無料で入手可能である。これを基に搾乳牛 30 頭規模の農家での年間支出額を試算した場合、市販のヨード系ディッピング剤では年間約 19 万円の支出が見込まれる。一方、県産梅酢を使用した場合は輸送費のみを負担することで約 4 万円の支出となることから年間約 15 万円のコスト削減が期待できる。

乾乳期における梅酢の予防効果については分娩前後どちらも軟膏乾乳区と同等な効果が認められた。

以上のことから、泌乳期および乾乳期における梅酢の活用は、現行の方法よりも低価格で同程度の効果を示すことが明らかとなった。これらの方法と削減したコストを前述した乳房炎ワクチンに使うことで、更に幅広い乳房炎予防効果が期待できると考察された。

文 献

- 1) 有賀秀子・田中隆伸・松本清隆・西部潤平・市野剛夫, 乳中ヨウ素濃度とヨウ素系ディッピング剤の乳頭表面での残留, 北海道畜産学会報, 37:19-23, 1995
- 2) 生田健太郎・山口悦司・函城悦司・高木道浩・千田廉, 慢性・潜在性乳房炎牛に対するステビア抽出発酵液経口投与の効果, 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告. 畜産編, 43:10-15, 2007
- 3) 岩崎啓子・野村秀一, 梅干し中の有機酸及びアミグダリン関連物質の抗菌作用, 長崎

- 国際大学論叢第 16 卷, 147-158, 2016
- 4) 一般社団法人家畜改良事業団, 乳用牛群能力検定成績のまとめ—令和元年度—, 2019
 - 5) 河端茜・高松英里奈・谷村英俊, 新たな乳房炎予防技術による乳生産性および健全性の向上 (第 1 報), 福井県畜産試験場研究報告, 32:37-41, 2019
 - 6) 河端茜・高松英里奈・澤田芳憲, 新たな乳房炎予防技術による乳生産性および健全性の向上 (第 2 報), 福井県畜産試験場研究報告, 33:27-32, 2020
 - 7) 齋藤勝宏・芳賀猛・近貞美津子・佐藤秀保・大川愛絵, 乳房炎が酪農経営, 生乳・乳製品供給に及ぼす影響, 畜産の情報 2017 年 1 月号, 54-64, 2017
 - 8) 坂井靖・松田敬一・大塚浩通・村松由記子・原英郎・八木有三・原高明, 慢性乳房炎に罹患したホルスタイン種雌牛に対するクマイザサ抽出物 (SanSTAGE) の効果, 産業動物臨床医誌, 3 (4) :174-180, 2012
 - 9) 高橋純, 2 価不活化乳房炎ワクチンの接種効果とは, Dairy Japan, 65:20-22, 2020
 - 10) 高橋敏雄・浅井鉄夫・小島明美・原田和記・石原加奈子・守岡綾子・木島まゆみ・田村豊, 家畜衛生分野における耐性菌の現状と今後の対応, 感染症学雑誌, 80:185-195, 2006
 - 11) 松尾加代子・宮城乃里子・高井尚治・田中英次・青木栄樹・大野友彰・井口智詞・中島久和・細江忠光, 中小規模酪農におけるワクチンを用いた乳房炎対策の試み, 家畜診療, 67 (2) :101-106, 2020
 - 12) 農林水産省大臣官房統計部生産流通消費統計課, 令和元年産びわ, おうとう, うめの結果樹面積, 収穫量及び出荷量, 2019
 - 13) 農林水産省消費・安全局畜産安全管理課, 畜産物生産における動物用抗菌性物質製剤の慎重使用に関する基本的な考え方, 2017
 - 14) 農林水産省生産局畜産部畜産振興課, 第 11 次家畜改良増殖目標, 2020

The improvement in milk production and health performance by new preventive technique for bovine mastitis (the 3rd report)

Akane KAWABATA, Erina TAKAMATSU and Yoshinori SAWADA
Fukui Prefectural Livestock Experiment Station

Abstract

The susceptibility of Holstein cows to bovine mastitis has increased and their lifetime has tended to shorten, whereas their lactation performance has advanced dramatically with genetic improvement. We evaluated the preventive effect of ume extract, which Fukui has been one of the top producer, on bovine mastitis in dry period and lactation period. 【Experiment 1】 8 dairy cows at the stage of lactation were tested in Experiment 1, and a half of 4 teats of each cow were dipped in iodophor teat dip (iodine group) and the rest of teats were in undiluted ume extract (ume extract group) after milking. The result showed that there were no significant differences in the score of modified California mastitis test and the score of somatic cells between 2 groups. 【Experiment 2】 In Experiment 2, the score of somatic cells of two groups of dry cow were compared; a group of cows which was injected antibiotics into their teats, and another group which their teats were dipped in ume extract then sealed by teat preventive sealant. Both groups were observed tend to increase the score of somatic cells after parturition.

Keyword: bovine mastitis, ume extract, citric acid, dipping