

1 酪農場における 2 種混合 乳房炎不活化ワクチンの接種効果

み と やす あき
水戸 康明

NOSAI 岡山 西部家畜診療所

(〒 716-0062 岡山県高梁市落合町近似 267-29)

(E-mail : mito_y@ok-nosai.or.jp)

要 約

乳房炎は様々な病原体によって発病し、死産率の増加にも関わっている疾病であるが、特に黄色ブドウ球菌 (SA) と大腸菌群 (CO) は酪農場で問題となっている。今回、1 酪農場において SA と CO を抗原として含む乳房炎ワクチンの接種効果を検証した。乳房炎の発生率 (年間乳房炎発症頭数/26 カ月齢以上の乳牛年間在籍頭数) は、ワクチン接種前の平成 28 年度 16.8% からワクチン接種後の平成 29 年度 10.6%、平成 30 年度 4.8% と低下した。死産率 (死亡 + 廃用頭数/全転帰頭数) も、ワクチン接種前の平成 28 年度 43.0% から、ワクチン接種後の平成 29 年度 22.2%、平成 30 年度 0% と低下した。ワクチン接種は、乳房炎対策のひとつとして有用であると考えられた。

【キーワード：大腸菌群，乳房炎，黄色ブドウ球菌，ワクチン】

..... 家畜診療, 68, 19-23 (2021)

乳房炎は様々な病原体によって引き起こされるが、黄色ブドウ球菌 (SA) と大腸菌群 (CO) は臨床現場で問題となっている¹⁾。SA は難治性であるとともに、伝染性であり、農場内に蔓延するとバルク乳の体細胞数上昇の原因となる^{2, 3)}。大腸菌群による乳房炎は臨床型乳房炎を引き起こし、早期に治療すると回復するが、そのうちのおよそ 10% は甚急性乳房炎を発症することが知られている⁴⁾。その場合、エンドトキシンショックを引き起こし死に至ることもある。今回、1 酪農場において SA と大腸菌を抗原とした乳房炎ワクチンの接種効果について検証したので報告する。

材料および方法

農場の概要

試験農場は成乳牛約 80 頭、育成牛約 30 頭のホルスタイン種を飼養し、育成牛は自家生産していた。搾乳牛は対尻式タイストールで飼養し、敷料はおがくずに消石灰を混合したものを使用していた。搾乳時にプレディッピング、ポストディッピングを実施し、乾乳開始時に乾乳軟膏を使用していた。平成 29 年 2 月より 2 種混合乳房炎不活化ワクチン (スタートバック：(株)共立製薬) の接種を開始した。ワクチン接種プログラムは用法・用量に従い、分娩予定日 45

(±4)日前, 分娩予定日10(±4)日前, 分娩予定日52(±4)日後の3回接種とした。

調査方法

調査1：乳房炎発生状況

平成28年4月から31年3月の期間, 乳房炎発症牛の起因菌, 転帰, 分娩後日数, 乳房炎発生率(年間乳房炎発症頭数/26カ月齢以上の乳牛年間在籍頭数), 乳房炎死廃率(死亡+廃用頭数/全転帰頭数)を家畜共済カルテより調査した。統計解析は乳房炎発生率, 乳房炎死廃率はワクチン接種前の平成28年度(28年4月~29年3月)を対照群とし接種開始後の平成29年度(29年4月~30年3月)と接種開始1年後の平成30年度(30年4月~31年3月)を比較しSteel法を用い解析した。バルク乳細菌検査は, 平成26~30年の期間, 年2回, 井笠家畜保健衛生所で実施した。

調査2：体細胞数調査

初産牛は平成29年3月から12月に分娩したワクチン接種群16頭と平成28年2月から平成29年3月に分娩したワクチン非接種群16頭について, 初産時分娩後6~140日の期間, 約1カ月間隔で1個体につき3回, 牛群検定より体細胞数を調査した。経産牛はワクチン接種牛33頭について, ワクチン接種前分娩後体細胞数(平均産次数2.3産)とワクチン接種後分娩後体細胞数(平均産次数3.3産)を分娩後6~132日の期間, 約1カ月間隔で1個体につき3回, 牛群検定より体細胞数を調査した。調査した体細胞数はリニアスコアへ変換し, リニアスコア平均値, リニアスコア陽性率(リニアスコア5以上の検体数/総検体数)を比較した。統計解析はリニアスコアの平均値はマン・ホイットニー検定, リニアスコア陽性率は χ^2 独立性の検定を用い解析した。

成績

乳房炎発症牛の転帰割合は, 治癒が70.4%(19/27), 死亡が18.5%(5/27), 廃用が11.1%(3/27)であった。

乳房炎起因菌の検出割合は, クレブシエラが

53.8%(7/13), 大腸菌が7.7%(1/13), コアグラージェ陰性ブドウ球菌(CNS)が15.4%(2/13), 連鎖球菌が15.4%(2/13), *Streptococcus uberis*が7.7%(1/13)であった。

年度別の乳房炎起因菌における大腸菌群の検出割合は, 平成28年度は75%(3/4), 29年度は66.7%(4/6), 30年度は33.3%(1/3)であった。

乳房炎起因菌別死廃率は, 大腸菌群が37.5%(3/8), 連鎖球菌が0%(0/2), *S. uberis*が0%(0/1), CNSが50%(1/2)であった。

乳房炎発症時の分娩後日数は, 分娩後31-60日齢で発症する割合が一番高く, 分娩後120日齢までの発症割合は66.7%であった(図1)。

バルク乳の細菌検査結果は, SAは検査期間中1回検出されたが, 大腸菌群はバルク乳から常時検出された(図2)。

乳房炎発生率は平成28年度16.8%, 29年度10.6%, 30年度4.8%であり, 28年度と比べて30年度で有意に低下した。死廃率も平成28年度43.0%から29年度22.2%, 30年度0%と低下した(図3)。

体細胞数の比較は, 初産牛でワクチン接種群および非接種群のリニアスコアの平均値に有意な差は認められなかった。リニアスコア5以上を陽性としたリニアスコアの陽性率はワクチン接種群4.2%, ワクチン非接種群18.8%であり, 有意にワクチン接種群が低かった。経産牛については, リニアスコアの平均値, 陽性率ともに有意な差は認められなかった(表1)。

考察

今回, 乳房炎ワクチンを接種した農場において, 乳房炎発症牛の転帰割合は約30%が死亡または廃用であった。乳房炎起因菌の割合は大腸菌群によるものが61.5%と高く, 乳房炎起因菌別の死廃率も大腸菌群は37.5%と, 大腸菌群による乳房炎の発生と死亡および廃用が問題となっていた。

乳房炎発生率および乳房炎死廃率は, ワクチン接種前の平成28年度からワクチン接種後の29年度, 30

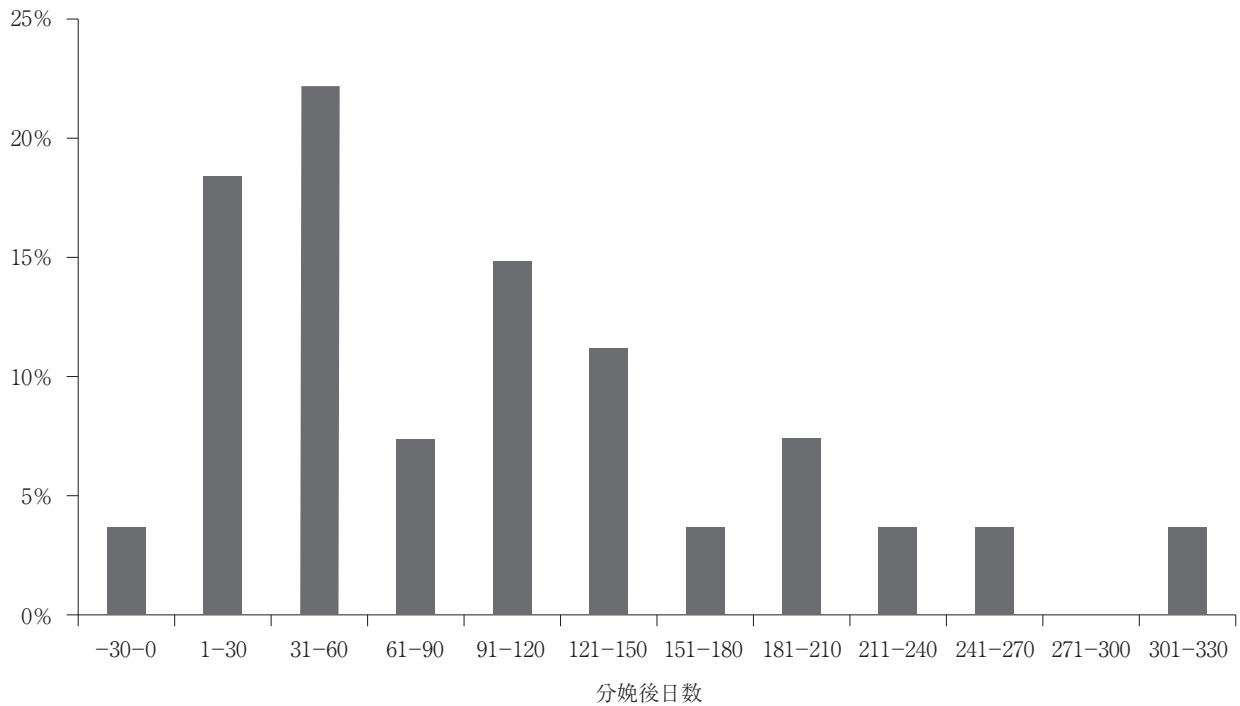


図1 乳房炎発症牛の分娩後日数別発症割合 (n=27)

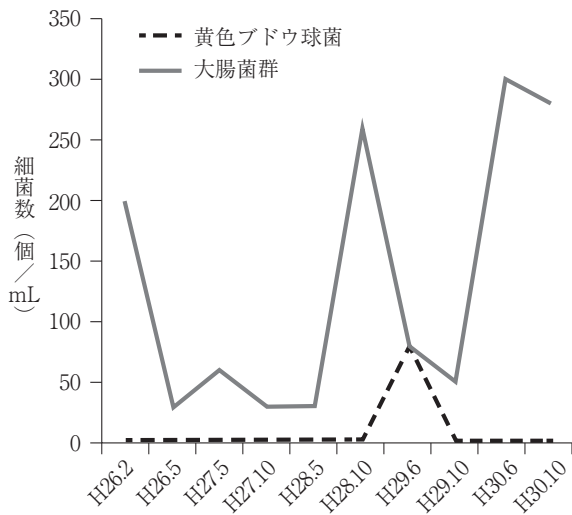


図2 バルク乳中の細菌検査結果

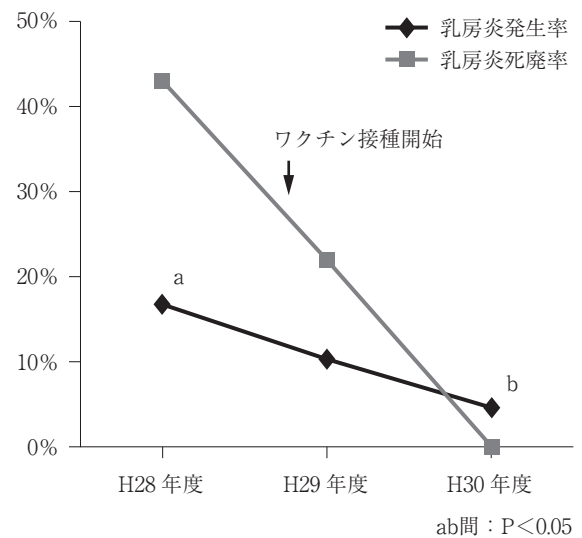


図3 乳房炎発生率及び死亡率の推移

表1 体細胞数(リニアスコア)平均値および陽性率の比較 ab群間: P<0.05

初産牛	平均値±標準偏差	リニアスコア陽性率
ワクチン接種群 (n=16)	1.98±1.47	4.2% ^a
ワクチン非接種群 (n=16)	2.42±1.82	18.8% ^b
経産牛	平均値±標準偏差	リニアスコア陽性率
ワクチン接種前 (n=33)	2.29±1.75	13.1%
ワクチン接種後 (n=33)	2.20±1.93	15.2%

年度と時間経過に伴い徐々に低下した。

乳房炎ワクチンにはコア多糖が露出した大腸菌J5株とスライム関連抗原複合体を産生する黄色ブドウ球菌 (CP8) SP140株が抗原として含まれている。J5株のコア多糖は大腸菌群に共通であり、黄色ブドウ球菌 (CP8) SP140株が産生するスライムも黄色ブドウ球菌だけでなく、多くのCNSも産生するとされていることから、乳房炎ワクチンの効能または効果は黄色ブドウ球菌、大腸菌群およびCNSによる臨床型乳房炎症状の軽減となっている⁵⁾。

ワクチンの効果を得るにはワクチンに含まれる抗原と農場で問題となっている病原体の抗原が合致していなければならない。今回、ワクチン接種を実施した農場では、バルク乳検査において、大腸菌が常時検出され、大腸菌群による乳房炎が問題となっており、用いた乳房炎ワクチンの抗原と合致していた。

また、ワクチンの接種時期も重要であり、ワクチン接種により効果が得られる期間と発病する期間が合致していなければワクチンの効果を得ることは難しい。乳房炎ワクチンを用法・用量どおり接種すると1回目ワクチン注射後167日(分娩予定日122日後)まで有効抗体価が持続すると報告されている⁵⁾。本調査における乳房炎発症牛の発症日齢は、分娩後120日齢までに発症した割合が66.7%であり、ワクチンの効果が得られた期間と乳房炎の発症時期は一致していた。これらのことから、乳房炎ワクチンは本農場において有効であったと考えられた。

体細胞数(リニアスコア)の平均値は、初産牛のワクチン接種群と非接種群、経産牛のワクチン接種前後で有意な差がみられなかった。リニアスコア5以上を陽性とした陽性率では、初産牛において有意な差が見られた。国内の他の報告において、臨床型乳房炎の発症頭数や治療回数の減少、乳房炎による死亡および廃用の減少が報告されている^{6, 7)}が、体細胞数についての効果は報告されておらず、今回も平均値についてはワクチン効果の有意な影響は見出せなかった。ただし、初産牛のリニアスコア陽性率で効果が見られたことと、本ワクチンは分娩前後に接

種するプログラムでありワクチン接種割合が増加するには一定の時間が必要であることから、リニアスコアの改善など、体細胞数を評価するにはワクチンを長期的に使用し効果判定することが必要と考えられた。

また、今回の試験では乳房炎発生率および死廃率をワクチン接種前とワクチン接種後で比較し、リニアスコアの調査も初産牛では平成28年2月から29年3月に分娩したワクチン接種前の集団と29年3月から12月に分娩したワクチン接種後の集団で比較、経産牛では同一集団をワクチン接種前後で比較したが、異なる時期に行った調査では乳房炎起因菌の暴露状況や宿主の免疫状態に違いが生じている可能性があることから、より正確にワクチン効果を判定するには同一時期、同一集団にて試験を行う必要があると考えられた。

乳房炎は多様な原因により発症することから衛生対策が重要であるが、本乳房炎ワクチンはSA、CNS、大腸菌群による乳房炎が問題となっている農場においては有用な対策ツールの一つと考えられた。

最後に、バルク乳細菌検査結果を提供していただいた岡山県井笠家畜保健衛生所の諸先生方に深謝いたします。

引用文献

- 1) 菊佳男：わが国における牛乳房炎の発生状況ならびにその問題点と対策—乳牛の乳房炎に関する全国アンケート調査から—、家畜感染症学会誌, 4, 109-132(2015)
- 2) 河合一洋：牛の乳房炎治療ガイドライン, 動物用抗菌剤研究会編, 40-46(2015)
- 3) Roder B, Peter E：酪農家と獣医師による牛の乳房炎コントロール, 浜名克己訳, 30-38, チクサン出版社, 東京(1999)
- 4) 十勝乳房炎協議会：Mastitis Control, 第2版, 22-24, 十勝乳房炎協議会, 北海道(2014)

5) 江口佳子：乳房炎ワクチンの効果，MPアグロジャーナル，32，32-35(2018)

6) 濱嶋洋輔：乳房炎ワクチンによる症状軽減効果(乳房炎ワクチン接種農家における成績)，臨床獣医，36(9)，27-32(2018)

7) 松尾加代子，宮木乃里子，高井尚治ら：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，67，101-106(2020)

Effectiveness of a bivalent inactivated vaccine against mastitis in one dairy farm

Yasuaki Mito

Seibu Veterinary Clinic, Okayama A. M. A. A.

(267-29 Chikanori, Ochiai-cho, takahashi-shi, Okayama 716-0062)

SUMMARY

The effectiveness of a mastitis vaccine containing *Staphylococcus aureus* (SA) and coliform bacteria (CO) as antigens was evaluated in one dairy farm. The incidence of mastitis (the annual number of cows developing mastitis/the annual number of bred cows at the age of ≥ 26 months) was decreased from 16.8% pre-vaccination to 10.6% or 4.8% post-vaccination. The mortality and culling rate (the number of dead and disused cows/the number of all cows assessed for outcome) was also decreased from 43.0% pre-vaccination to 22.2% or 0% post-vaccination. On the basis of these findings, the vaccination was considered useful as an option for mastitis prevention.

【Keywords : coliforms, mastitis, *Staphylococcus aureus*, vaccine】

.....J Livestock Med, 68, 19-23(2021)