

酪農家の搾乳作業重要管理点の検討とバルク乳質の関係

榎谷雅文^{1), 2)†} 木田克弥²⁾ 宮本明夫²⁾

1) 北海道デーリイマネージメントサービス(有) (〒085-1211 阿寒郡鶴居村下雪裡5-9)

2) 帯広畜産大学大学院畜産学研究所 (〒080-8555 帯広市稲田町西2線11)

(2012年9月28日受付・2013年3月4日受理)

要 約

酪農家のバルク乳質に影響する搾乳作業の重要管理点を明らかにする目的で、33戸の搾乳作業をビデオ撮影して作業工程精度を解析するとともに、調査前1年間のバルク乳質との関係を検討した。乳頭壁清拭法別に比較したところ、年間平均体細胞数(SCC; 万個/ml)は、ひねり法(15.6)、包み法(21.9)、つまみ法(25.5)の順に高く、つまみ法はひねり法よりも有意($P < 0.01$)に高かった。また、ディッピングにおける乳頭壁カバー率とSCC(万個/ml)は、カバー率が高い(16.1)、中程度(21.7)、低い(34.4)の順に高く、カバー率が高い農家のSCCは他に比べて有意($P < 0.05$)に低かった。乳質向上のための搾乳作業重要管理点は、ひねり法で乳頭清拭し、ディッピング液を乳頭壁全面に付着するように行うことであると示唆された。

—キーワード：バルク乳質，重要管理点，ディッピング，搾乳手順，乳頭清拭。

----- 日獣会誌 66, 310~316 (2013)

酪農経営において搾乳作業は最も重要な作業の一つである。搾乳作業の良否は、1頭当たりの搾乳量を左右し、バルク乳の衛生的乳質(乳質)に影響を及ぼし[1-3]、搾乳時間などの搾乳作業効率にも影響を与える[4, 5]。搾乳作業を適切に行うことは、最終的には酪農経営改善につながる。

搾乳作業に関する過去の多くの研究は、搾乳作業工程が乳量・乳質に及ぼす影響[1-6]、オキシトシン放出[7-9]に及ぼす影響、また、異なるディッピング液の消毒効果の比較[10-13]、異なる清拭資材による乳頭清浄度の比較[14-17]など、いずれも作業工程の内容と使用資材に関するものであり、各作業の重要管理点についてはあまり言及されていない。2000年発表されたアメリカ乳房炎協議会で推奨する搾乳作業工程は、前搾り、プレディッピング、乳頭の清拭とその乾燥、ミルクカー装着の順で、これらを2分以内で行うこととしている。しかし、これらにも搾乳作業の具体的な方法や重要管理点については言及されていない(National Mastitis Council: Recommended Milking Procedures, Proceedings of the 2000 National Mastitis Council Annual Meeting, 123 (2000))。

河合ら[18]は、北海道十勝地域で大規模な聞き取り

調査と搾乳立会調査を行い、推奨されている作業工程をより多く実施している酪農家のバルク乳中体細胞数は、工程数が少ない酪農家より低いことを報告している。しかし、ディッピングを実施している場合であっても、ディッピング液の乳頭壁カバー率(ディッピングカバー率)は酪農家ごとに違いが大きく、このような作業精度の差は乳質や乳房の健康に影響している可能性がある。そこで本研究は、搾乳作業の重要管理点を明らかにし、その実用性について検討することを目的とした。

材料及び方法

調査酪農家の概要：2008年5月から2011年5月の間に日本国内の酪農家33戸(本州14戸、北海道19戸)において搾乳立会を行い、搾乳作業をビデオ撮影した。調査酪農家における乳牛の飼養法は、つなぎ牛舎16戸、フリーストールまたはフリーバーン牛舎17戸で、搾乳牛頭数は約30頭から500頭であった。

搾乳作業の解析：搾乳立会時に撮影したビデオ映像を解析して、前搾りに要した時間、乳頭清拭に要した時間、搾乳ユニット装着時間を計測した。搾乳作業工程に関しては、乳頭清拭資材、1頭当たりの清拭資材枚数、乳頭壁清拭法、乳頭口清拭法、ディッピングカバー率の

† 連絡責任者：榎谷雅文(北海道デーリイマネージメントサービス(有))

〒085-1211 阿寒郡鶴居村下雪裡5-9 ☎0154-64-2306 FAX 0154-64-2977

E-mail: enoki@seagreen.ocn.ne.jp



図1 乳頭壁の清拭法区分

つまみ法：乳頭壁をつまみまたは握り，上から下に拭き降ろす方法
 ひねり法：乳頭壁を掌で握り，ねじりながら拭き降ろす方法
 包み法：掌で乳頭を下から包むようにして拭く方法
 *写真は模擬的清拭を示し，右山人差し指が乳頭，左手で乳頭清拭する様子



図2 乳頭口の清拭法区分

つまみ法：乳頭先端を指の先でつまみ拭く方法
 はさみ法：中指と人差し指で乳頭を挟み，親指の腹で乳頭口を拭く方法
 両手法：両手を使い，乳頭口を拭く方法
 *写真は模擬的清拭を示し，人差し指が乳頭，下側の手で乳頭清拭する様子

5項目を調査し，数値項目は2から4群に区分した(表1)。また，搾乳作業重要管理点に関連する項目については次のように分類した。

乳頭壁清拭法について，“つまみ法”は乳頭壁をつまみ(または握り)ながら乳頭の基部から下に拭き降ろす方法，“ひねり法”は乳頭壁を掌で握り，ひねりながら拭く方法，“包み法”は下から乳頭を掌で包むようにして拭く方法の3法とした(図1)。

乳頭口清拭法について，“なし”は乳頭口清拭をしていない，“つまみ法”は乳頭口の先を指先でつまむ方法，“はさみ法”は乳頭を2本の指で挟みながら親指の腹で擦る方法，“両手法”は両手を使って乳頭口を清拭する方法の4法に分類した(図2)。

また，ディッピングカバー率について，“低い”は乳頭先端に液が付く程度のカバー率が低い場合，“中程度”はカバー率が高い時も低い時もある場合，“高い”は

表1 搾乳作業の調査項目及び区分

調査項目	区分
乳頭清拭資材	布タオル，ペーパータオル，不織布，布タオルとペーパータオル
1頭分の清拭資材数(枚)	1, 2, ≥ 3
前搾り時間(秒)	≤ 5 , 6-10, 11-15, ≥ 16
乳頭壁清拭法	つまみ法，ひねり法，包み法
乳頭口清拭法	なし，つまみ法，はさみ法，両手法
乳頭清拭時間(秒)	≤ 10 , 11-20, 21-30, ≥ 31
ユニット装着時間(秒)	≤ 10 , ≥ 11
ディッピングカバー率	低い，中程度，高い

おむね乳頭全体にディップ液がいつも付いている場合の3法に分類した。

バルク乳の乳質：搾乳立会の前1年間の生乳出荷伝票

酪農家の搾乳作業重要管理点の検討とバルク乳質の関係

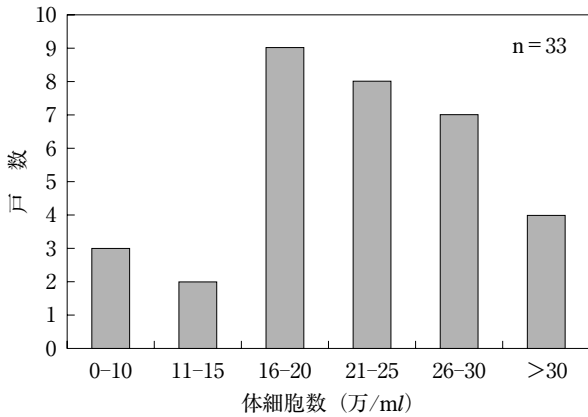


図3 調査前1年間のバルク乳中平均体細胞数別酪農家戸数

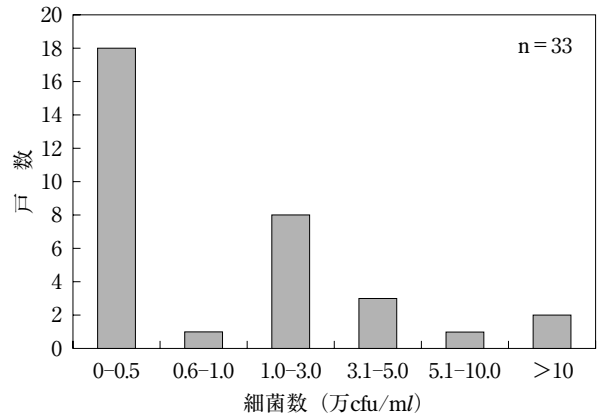


図4 調査前1年間のバルク乳中平均細菌数別酪農家戸数

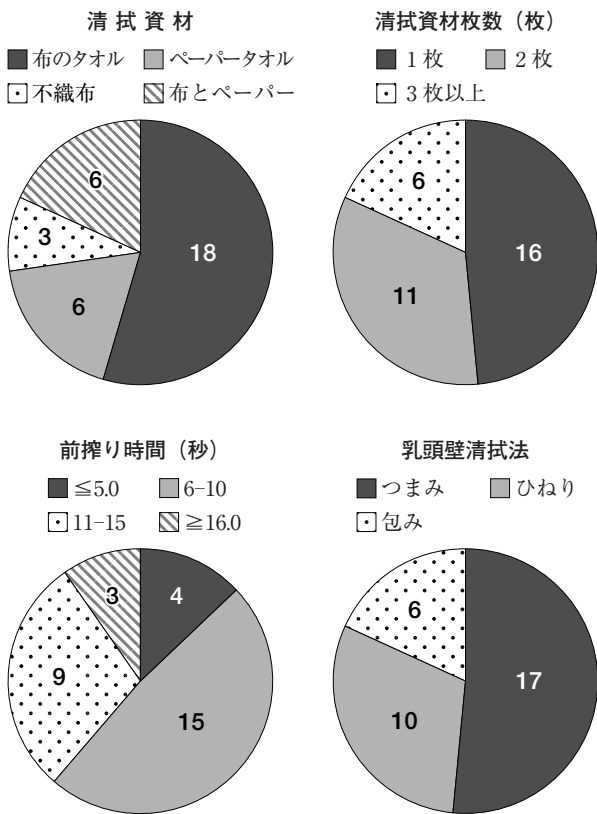


図5 酪農家33戸の搾乳作業区分の内訳。グラフ内の数値は戸数を示す。

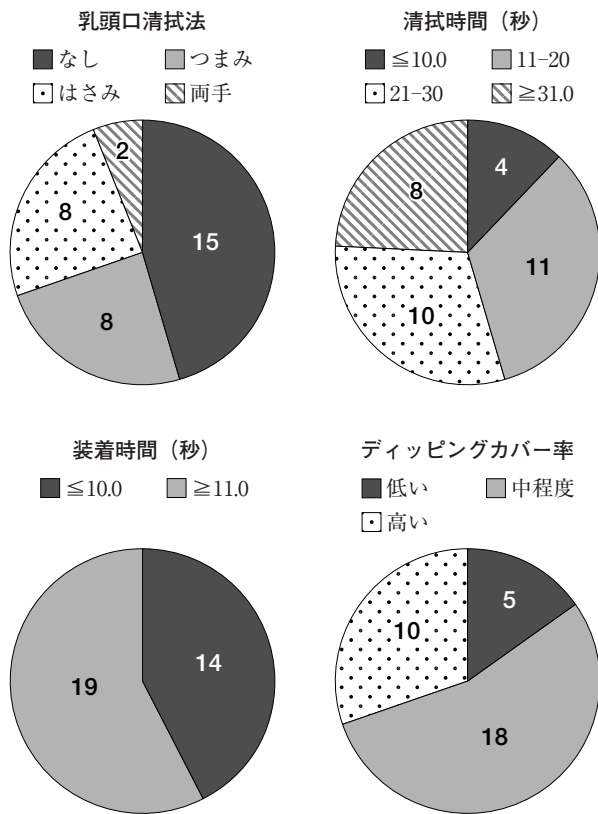


図6 酪農家33戸の搾乳作業区分の内訳。グラフ内の数値は戸数を示す。

の旬報(年36旬)からバルク乳中体細胞数と細菌数を調査し、平均値をそれぞれの各酪農家の代表値とした。

統計: 各作業工程については、構成割合及び記述統計を求めた。さらに、作業工程の数値項目や搾乳作業管理内容とバルク乳質との関係については、Kruskal Wallis法で検定を行い、有意差の認められた項目については多重比較を行った。

成 績

バルク乳の乳質: 調査酪農家の搾乳立会前1年間のバルク乳中平均体細胞数と細菌数の階層別酪農家戸数分布を図3, 4に示した。体細胞数は16から25万個/mlの戸数が多く、30万個/ml以上は4戸であった。細菌数は半数以上の酪農家が5,000cfu/ml以下であり、100,000cfu/ml以上は2戸であった。

搾乳作業重要管理点の解析: 各調査項目について、戸

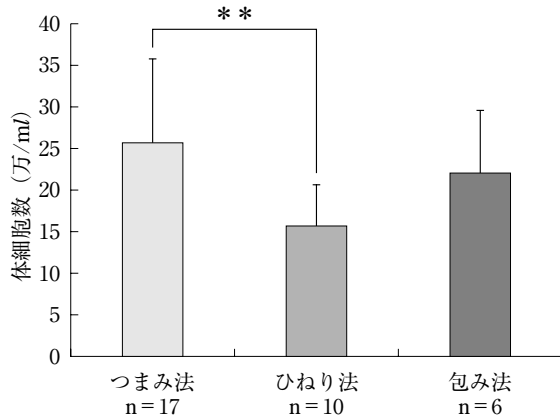


図7 乳頭壁清拭法別のバルク乳中体細胞数
平均値+SD ** : $P < 0.01$

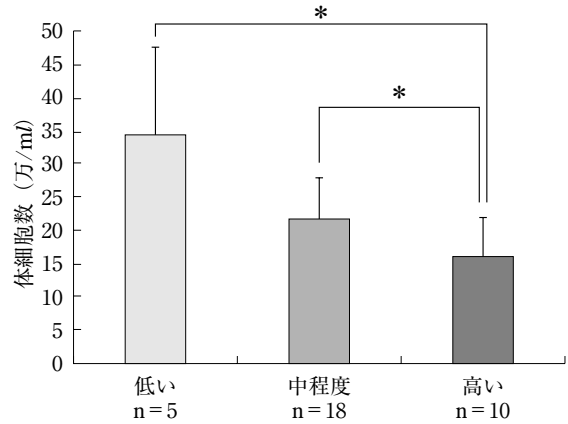


図8 デIPPINGカバー率別のバルク乳中体細胞数
平均値+SD * : $P < 0.05$

数割合を図5, 6に示した。乳頭清拭資材では布タオル使用酪農家が多く (54.5%), ペーパータオル使用と布タオルとペーパータオル併用 (18.2%) はともに同じで, 不織布使用酪農家は少なかった (9.1%)。清拭資材枚数は1頭当たり1枚 (48.5%) が多く, 前搾り時間は6~10秒以内 (45.5%) の酪農家が多かった。乳頭壁清拭法の区分では, つまみ法 (51.5%), ひねり法 (30.3%), 包み法 (18.2%) の順に多かった。乳頭口清拭法は乳頭口を清拭していない酪農家が多く (45.5%), はさみ法とつまみ法 (24.2%) とともに同じで, 両手法は2戸 (6.1%) のみであった。4乳頭合計の乳頭清拭時間は, 10秒以内 (12.1%), 11秒から20秒 (33.4%), 21秒から30秒 (30.3%), 31秒以上 (24.2%) であった。ユニット装着時間は10秒以内 (42.4%), 11秒以上 (57.6%) であった。デIPPINGカバー率は, 低い (15.2%), 中程度 (54.5%), 高い (30.3%) の順であった。

搾乳作業重要管理点と乳質: バルク乳中細菌数に関しては, いずれの調査項目においても区分間に有意差は検出されなかった。

バルク乳中体細胞数に関しては, 乳頭壁清拭法の違いにより, ひねり法 (15.6万個/ml, 10戸), 包み法 (21.9万個/ml, 6戸), つまみ法 (25.5万個/ml, 17戸) の順に高く (図7), つまみ法はひねり法よりも有意 ($P < 0.01$) に体細胞数が高かった。さらに, デIPPINGカバー率では高い (16.1万個/ml, 10戸), 中程度 (21.7万個/ml, 18戸), 低い (34.4万個/ml, 5戸) の順に高く (図8), 低い農家及び中程度農家は, 高い農家よりも有意 ($P < 0.05$) に体細胞数が高かった。

バルク乳中体細胞数に関する他の調査項目区分で, 乳頭口清拭法区分では, 両手法 (11.5万個/ml, 2戸), つまみ法 (20.8万個/ml, 8戸), はさみ法 (22.8万個/ml, 8戸), なし (23.4万個/ml, 15戸) の順に高くなったが有意差はみられず, 両手法はなし区分より低い傾

向がみられた。

乳頭清拭時間区分では, 11から20秒 (19.6万個/ml, 11戸), 21から30秒 (21.4万個/ml, 10戸), 31秒以上 (21.7万個/ml, 8戸), 10秒以内 (29.4万個/ml, 4戸) の順に高くなったが有意差はみられず, 10秒以内の区分は11から20秒以内区分よりも高い傾向がみられた。

乳頭清拭資材別では布タオルとペーパータオル併用 (17.5万個/ml, 6戸), ペーパータオル使用 (19.3万個/ml, 6戸), 布タオル使用 (23.7万個/ml, 18戸), 不織布使用 (25.0万個/ml, 3戸) の順に高くなったが, 有意差や一定の傾向はみられなかった。

乳頭清拭資材枚数区分では, 3枚以上使用 (18.1万個/ml, 6戸), 2枚使用 (21.1万個/ml, 11戸), 1枚使用 (23.8万個/ml, 16戸) の順に高くなったが, 有意差や一定の傾向はみられなかった。

乳頭前搾り時間では, 11から15秒 (19.8万個/ml, 9戸), 6から10秒 (21.1万個/ml, 15戸), 5秒以内 (22.5万個/ml, 4戸), 16秒以上 (23.1万個/ml, 3戸) の順に高くなったが, 有意差や一定の傾向はみられなかった。

考 察

搾乳作業工程とバルク乳質との関係について Galton ら [14, 15], Pankey [16], Rasmussen ら [19], Magnusson ら [20] は, 乳頭清拭資材, 乳頭清拭時間, 殺菌剤使用の作業工程の違いにより, バルク乳中細菌数が大きく異なることを報告している。さらに Galton ら [15] は, 環境性乳房炎の新規感染率の相違があるとまで報告しており, 搾乳作業工程の違いがバルク乳中細菌数だけでなく, 乳房炎 (体細胞数) にまで大きな影響を与えることは明らかである。

本研究においては, バルク乳中細菌数は搾乳作業工程のいずれの項目でも各区分間で有意な差は認められな

った。この理由として今回調査した酪農家のバルク乳中細菌数の平均値は20,000cfu/ml以下であり、半数以上の酪農家が5,000cfu/ml以下であった。また、バルク乳質旬報(36旬報)の細菌数が100,000cfu/ml以上を超える割合は全体でわずか4.09%(48/1174)であり、調査酪農家のバルク乳中細菌数は概してかなり低く、有意差が認められなかったものと考えられた。バルク乳中細菌数100,000cfu/ml以上の原因としては、搾乳作業以外の搾乳機器などの洗浄不良でも突発的に増加することが知られているので、搾乳作業以外の要因によって増加した可能性も考えられた。

バルク乳中体細胞数は、乳頭壁清拭法とディッピングカバー率の違いにより有意に異なっていた。乳頭壁清拭法ではひねり法が最も体細胞数が低くなり、つまみ法が高くなっている。この違いは乳頭皮膚全面を清拭資材の布タオルなどで物理的に汚れを擦り取れるかどうかに関わっていると考えられ、包み法やつまみ法では乳頭壁全面に手指(布タオル)の接触が行き渡らず、清拭できない部分が生じるためと考えられた。特に清拭時にひねりを入れることにより、布タオルが乳頭壁全面に十分に接触し、汚れを物理的に擦り取ることができるものと思われる。

ディッピングの乳頭壁カバー率については、一般に乳頭全体に付着すべきとされている。本研究においても、常に乳頭壁カバー率が安定して高い酪農家のバルク乳中体細胞数は低かったことから、乳頭壁全面に十分に薬液を付着させることが大切であることが確認された。

これらの搾乳作業重要管理点は乳頭皮膚の清浄度の維持に関する項目であり、搾乳前後における乳頭壁の清浄度が乳房の健康を左右し、バルク乳中体細胞数に影響しているものと思われる。これらの結果はディッピングが乳房炎予防に効果があるとする他の多くの報告[10-13, 16]と一致するものの、十分なディッピングカバー率を確実に実施することも重要であると考えられた。

一方、乳頭口清拭方法の違いは、バルク乳中体細胞数と有意な関係はみられなかった。板垣ら[21-23]は乳頭口の形状と乳頭口細菌数、乳房炎の再発率を比較して、乳頭口のび爛や凹凸など、その形状により清拭後の細菌数が異なることを報告している。このことから乳頭口の清浄度は清拭方法だけでなく、牛側の要因も影響するため、バルク乳質との関係は認められなかったものと思われる。しかし、乳頭口清拭がない区分と両手法の間にはその差に一定の傾向がみられたことから、乳頭口清拭は行わなければいけない重要管理作業であると思われる。

乳頭清拭時間の違いによるバルク乳質への影響については有意な差はみいだされなかった。しかし、乳頭清拭時間が10秒以内の酪農家が4戸あり、これらの酪農家のバルク乳中体細胞数は29.8万個/mlで、他の酪農家

表2 搾乳作業行程と作業管理基準

作業行程	作業管理基準
前搾り	1乳頭5回程度行う
プレディッピング	乳頭全面に液が付着するように行う
乳頭清拭	湿った布タオルを1頭当たり2枚使用 1乳頭当たり3回は清拭する 乳頭壁はひねり法で清拭する 乳頭口を確実に清拭する 20秒以上をかけて乳頭清拭をする ⇒以上の行程を2分程度で行う
搾乳作業	
ポストディッピング	乳頭全面に液が付着するように行う

よりも高い傾向が認められた。Rasmussenら[19]、Magnussonら[20]は、乳頭の清拭時間は20秒程度必要であるとしており、4本の乳頭壁と乳頭口を清浄化する上で、乳頭清拭時間も搾乳作業重要管理点になると考えられた。

乳頭清拭資材と使用枚数区分けによるバルク乳質への影響は、有意差や一定の傾向はみられなかった。Rasmussenら[19]、Magnussonら[20]、Galtonら[14, 15]は、ペーパータオルよりは湿った布タオルの方が乳質向上に貢献し、さらに1頭2枚用い、20秒間清拭するのがよいと報告している。本研究でも布タオルとペーパータオル併用酪農家では、体細胞数が17.5万個/mlと最も低かった。Galtonら[14, 15]、Pankey[16]は清拭資材の違いや搾乳作業工程の違いが、乳腺の細菌感染率やバルク乳中細菌数に影響することを報告し、特にプレディッピングの実施とミルカー装着前の乳頭清拭及び乳頭乾燥が重要であると指摘している。北海道根釧農業試験場の研究では、ペーパータオルより布タオル、乾いたタオルより湿ったタオルが乳頭壁をより清浄化でき、乳頭の拭き回数は3回とするべきであると報告している(北海道根釧農業試験場:プレディッピングにおける薬液浸漬後の乳頭清拭法、普及奨励並びに指導参考事項、北海道立根釧試験場年報2002, 195-196(2002))。本研究の調査酪農家の多くでは布タオルが清拭資材として使用され(24/33戸)、搾乳使用後は洗濯機で洗剤を用いて洗濯脱水保管され、使用前には洗濯機で脱水した湿った布タオルの使用が多いため、清拭資材の違いによる差が認められなかったものと思われる。

前搾りの時間(回数)とバルク乳質の関係について、中川ら[3]は前搾り回数1回よりも5回行った方がバルク乳中細菌数は低下し、さらにバルク乳中の乳房炎起因菌も減少したと報告している。本研究においては前搾り時間とバルク乳質について有意な差や一定の傾向はみられなかった。この原因は、調査酪農家の半数以上(18/33戸)が細菌数5,000cfu/ml以下であり、中川ら

が前搾り実施後のバルク乳中細菌数が低下したとする細菌数とすでに同程度であることが原因と思われる。

以上のことから、本研究の搾乳作業重要管理点はバルク乳質に影響していることが確認された。本研究と既報の推奨方法をまとめると、搾乳作業工程は前搾りを5回程度行い、プレディッピングは乳頭壁全面にディップ液が付着するように確実に実施する。乳頭清拭は湿った布タオルを1頭当たり2枚以上使用し、1乳頭当たり3回“ひねり法”で乳頭壁を清拭し、乳頭口清拭を確実に行う。乳頭清拭時間は1頭当たり最低20秒以上かける。以上の搾乳作業工程を2分以内で行う。搾乳終了後はポストディッピングを乳頭壁全面に付着するように確実に行うことが、バルク乳質を向上させる上で重要であると考えられた(表2)。これらの項目は、搾乳作業重要管理点として使用されるべきである。

最後に本調査に協力いただいた酪農家及び関係機関の方々に深謝する。

引用文献

- [1] Galton DM, Adkinson ARW, Thomas CV, Smith TW : Effects of premilking udder preparation on environmental bacterial contamination of milk, *J Dairy Sci*, 65, 1540-1543 (1982)
- [2] Galton DM, Petersson LG, Merrill WG, Bandler DK, Shuster DE : Effects of premilking udder preparation on bacterial population, sediment and iodine residue in milk, *J Dairy Sci*, 67, 2580-2589 (1984)
- [3] 中川 尚, 古川寿郎, 中島正夫 : バルク乳生菌数に及ぼすプレディッピングおよび前搾りの影響, *家畜診療*, 407, 27-31 (1997)
- [4] Armstrong DV, Quick AJ : Time and motion to measure milk parlor performance, *J Dairy Sci*, 69, 1169-1177 (1986)
- [5] Rasmussen MD, Frimer ES, Horvath Z, Jensen NE : Comparison of a standardized and variable milking routine, *J Dairy Sci*, 73, 3472-3480 (1990)
- [6] Rodriguea ACO, Caraviello DZ, Ruegg PL : Management of Wisconsin dairy herds enrolled in milk quality teams, *J Dairy Sci*, 88, 2660-2671 (2005)
- [7] Mayer H, Schams D, Worstorff H, Prokopp A : Secretion of oxytocin and milk removal as affected by milking cows with and without stimulation, *J Dairy Sci*, 103, 355-361 (1984)
- [8] Gorewit RC, Gassman KB : Effects of duration of udder stimulation and milking dynamics and oxytocin release, *J Dairy Sci*, 68, 1813-1818 (1985)
- [9] Rasmussen MD, Frimer ES, Galton DM, Petersson LG : The Influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance, *J Dairy Sci*, 75, 2131-2141 (1992)
- [10] Pankey JW, Watt JL : Evaluation of spray application of post milking teat sanitizer, *J Dairy Sci*, 66, 355-358 (1983)
- [11] Nickerson SC, Boddie RL : Efficacy of barrier-type postmilking teat germicides against intramammary infection, *J Dairy Sci*, 78, 2496-2501 (1995)
- [12] Pankey JW, Wildman EE, Drechsler PA, Hogan JS : Field trial evaluation of premilking teat disinfection, *J Dairy Sci*, 70, 867-872 (1987)
- [13] Ingawa KH, Adkinson RW, Gough RH : Evaluation of a gel teat cleaning and sanitizing compound for pre-milking hygiene, *J Dairy Sci*, 75, 1224-1232 (1992)
- [14] Galton DM, Petersson LG, Merrill WG : Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats, *J Dairy Sci*, 69, 260-266 (1986)
- [15] Galton DM, Peterson LG, Merrill WG : Evaluation of udder preparations on intramammary infections, *J Dairy Sci*, 71, 1417-1421 (1988)
- [16] Pankey JW : Premilking udder hygiene, *J Dairy Sci*, 72, 1308-1312 (1989)
- [17] Hutton CT, Fox LK, Hancock DD : Mastitis control practices : Differences between herds with high and low milk somatic cell counts, *J Dairy Sci*, 73, 1135-1143 (1990)
- [18] 河合一洋, 黒沢重人 : 搾乳作業が体細胞数に及ぼす影響, *家畜診療*, 45, 10, 659-668 (1998)
- [19] Rasmussen MD, Galton DM, Petersson LG : Effects of premilking teat preparation on spores of anaerobes bacteria, and iodine residues in milk, *J Dairy Sci*, 74, 2472-2478 (1991)
- [20] Magnusson M, Christiansson A, Svensson B, Kolstrup C : Effect of different premilking manual teat-cleaning methods on bacterial spores in milk, *J Dairy Sci*, 89, 3866-3875 (2006)
- [21] 板垣昌志, 阿部省吾, 阿部 栄, 酒井淳一, 鈴木勝士 : 乳牛の潜在性乳房炎と乳頭口異常の関連, *日獣会誌*, 52, 561-564 (1999)
- [22] 板垣昌志 : 乳牛の潜在性乳房炎における乳頭口異常と検出される細菌について, *家畜診療*, 49, 685-695 (2002)
- [23] 板垣昌志, 庄司和明, 矢野 啓, 渡辺栄次, 加藤敏英, 星 昌孝, 阿部省吾, 遠藤祥子 : 牛乳房炎治療後の乳腺感染と搾乳衛生, *家畜診療*, 389, 7-13 (1995)

Relationship Between Critical Control Point Before Milking
and Raw Milk Quality on a Dairy Farm

Masafumi ENOKIDANI^{1), 2) †}, Katuya KIDA²⁾ and Akio MIYAMOTO³⁾

1) *Hokkaido Dairy Management Services, 5-9 Simo-seturi, Turui, Akan-gun, 085-1211, Japan*

2) *Department of Animal and Food Hygiene, Obihiro University of Agriculture and Veterinary
Medicine, Inada-cho, Obihiro, 080-8555, Japan*

SUMMARY

The aim of this study is to clarify the critical control points (CCPs) in milking procedures (MPs) for milk hygiene on dairy farms. Video records of MPs on 33 dairy farms were analyzed, the precision was determined, and the methods of teat cleaning were classified into three: “twisting”, “wrapping” and “slipping down.” The precision of each MP and the methods of teat cleaning were compared to annual data on bulk milk somatic cell counts (SCC) and total bacterial counts (TBC). Farms with “twisting” (10 farms) were found to have lower average bulk-milk SCC than farms with “wrapping” (6 farms) and “slipping down” (17 farms), at 156,000/ml, 219,000/ml and 255,000/ml, respectively ($P < 0.01$). For the rate of teat surface coverage in post-dipping, a lower SCC was observed on farms with a “high” rate (10 farms) than those with a “mid” rate (18 farms) or “poor” rate (5 farms), at 161,000/ml, 217,000/ml and 344,000/ml, respectively ($P < 0.05$). The other procedures produced no significant differences in the SCC. Because of the low average TBC on most dairy farms ($< 30,000$ cfu/ml), there is no significant difference among the different precisions or methods of MPs. To maintain high hygienic milk yielding, CCPs during MPs are cleaning the teat surface by “twisting” and “deep coverage in post-dipping” which can remove filth completely, disinfecting the teat surface perfectly.

— Key words : Bulk Tank Milk Quality, Critical Control Point, Post-Dipping, Milking Preparation, Teat cleaning.

† Correspondence to : Masafumi ENOKIDANI (*Hokkaido Dairy Management Services*)

5-9 Simo-seturi, Turui, Akan-gun, 085-1211, Japan

TEL 0154-64-2306 FAX 0154-64-2977 E-mail : enoki@seagreen.ocn.ne.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 66, 310 ~ 316 (2013)