

ディッピング方法と乳中ヨウ素イオン濃度について

有賀秀子・西村篤史・田中 伸・田中隆伸・西部 潤*・真鍋就人*

帯広畜産大学生物資源利用学, 帯広市 080
十勝農協連生乳検査センター*, 帯広市 080

(1994. 2. 1 受理)

キーワード: ヨードホール ディッピング, ポストディッピング, プレディッピング, バルク乳, ヨウ素濃度

要 約

十勝地区のミルクパーラーで、搾乳時のヨウ素剤によるディッピングを立ち会い調査した。次に同管内から選定した119バルクの生乳中ヨウ素濃度を測定し、ディッピング処理法の乳中ヨウ素濃度に対する影響を検討した。

その結果、ポストディッピングでは適正濃度での使用が $\frac{3}{4}$ を占めていたが、使用ディッピング剤はいずれも搾乳直前の使用が禁止されているもので、プレディッピングではかなり高濃度で使用されている傾向にあった。

無処理群では、乳中ヨウ素濃度の最高値が242 ppbで、最低値は100 ppb以下、平均値は123.5 ppbであった。ポスト群では平均値は200 ppb程度であったが、最高値が1,000 ppbを超える試料もあり、プレ・ポスト群では最高値、平均値、最低値ともに高くなり、無処理より明らかに濃度が上昇した。

緒 言

乳房炎は経済動物である乳牛において、その経済損失をもたらす大きな原因となっている。通常、日常的な搾乳作業にその発症の原因が大きく関わっているところから、その予防のため、搾乳時に乳頭の殺菌・消毒がなされるケースがわが国でも多く見られるようになってきた。この乳頭のディッピングは搾乳後に行われるポストディッピングが一般的であ

るが、搾乳前のプレディッピングも一部で実施されている。

BARRIOS (1976) は有効ヨウ素濃度5,000 ppmのディッピング剤を用い乳頭をポストディッピングすると、乳中ヨウ素濃度を上昇させることを報告した。さらに、ポストディッピングが乳中ヨウ素濃度を高めていることをDUNSMORE (1976)やHEMKEN (1980)、BRUHN and FRANKE (1985)などが報告し、また、乳中への残留ヨウ素量は搾乳前処理によって大きく影響を受けると述べている。

一方HILLERTON et al. (1993) は、乳房炎の発生、乳中細菌数と細胞数、バルク乳中ヨウ素濃度に対するプレディッピングの効果は認められないと報告している。このようにディッピングの功罪についての評価は未だ一致を見ない点がある。

現在わが国で用いられているディッピング剤はヨウ素系製剤が大半を占め、日本動物薬事協会(1987)によると、乳房炎予防用ディッピング剤では一般に有効ヨウ素濃度5,000 ppmでの使用が勧められている。一方、汎用の畜産殺菌消毒剤であるが乳頭消毒にも使用できるヨウ素系殺菌剤も用いられており、これらについては、日本動物薬事協会(1987)では有効ヨウ素濃度44~87.5 ppmで使用するように指示している。

このように市販のディッピングに用いられる薬剤はその性質によって使用濃度が大きく異なり、さらに搾乳直前の使用が禁止されているなど、酪農家で

Correlation between dipping treatment and concentration of iodine in bulk milk: Hideko ARIGA, Atsushi NISHIMURA, Shin TANAKA, Takanobu TANAKA, *Jun NISHIBU and *Narumi MANABE (Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Laboratory of Food Science and Technology. *Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives, Milk Testing Laboratory, Obihiro-shi 080)

使用する場合混乱を来す可能性が考えられるので、その実態を把握する目的で本調査を実施した。さらにディッピングが乳中ヨウ素濃度を高めるという報告もあるので、バルク乳のヨウ素濃度を測定しディッピングとの関連を調べた。

実験方法

1. ディッピングの立会調査の対象

十勝管内で、ミルクパーラーで搾乳を行っている19酪農家を選定し、搾乳時に立会し、ディッピングの実施方法について調査した。

対象は芽室町4酪農家、清水町9酪農家、中札内村6酪農家の計19酪農家である。調査は1992年8月から11月の13日間で、プレ・ポストの別、使用ディッピング剤の種類と濃度、ディッピング前後の処理、ディッピング液の調製と保管の他、参考調査として乳房の衛生状態、洗浄方法などについても実施した。

2. バルク乳のヨウ素濃度の測定

十勝管内から6か町村(中札内村、大樹町、清水町、陸別町、音更町、芽室町)を選定し、ディッピング処理別(無処理群、ポストディッピング群、プレ・ポストディッピング群)バルク乳をそれぞれ約40試料採取した。

ヨウ素濃度の測定は、ORION 94-53 BN型ヨウ素電極とORION 90-10型シングルジャンクション比較電極を装着したORION EA 929型イオンメーターを用い、CRAVEN and GRIFFITH (1977) およびLACROIX and WONG (1980) の報告を参考に直接法で行った。試料中に電極をセットし、攪拌しながら電極の安定を待ち測定した。試料は繰り返し測定し測定値の変動係数が3%未満の値を用いた。

結果および考察

1. ミルクパーラーでのディッピングの実態

本調査は19パーラーについて行われたが、その中でポストディッピングを実施していたのは15パーラーであり、残りの4パーラーではプレ・ポストディッピングを併用していた。ポストディッピングのみのパーラーでは搾乳前に乳房洗浄が行われていたが、プレディッピングでは乳房洗浄をしないでディッピングをした後、ペーパータオルで拭き取ってティートカップを装着していた。そのため、付着した汚物

がほとんど除去されないままにヨウ素剤で処理がなされるケースが多く、ヨウ素の効果が低減される可能性があった。ディッピング処理は洗浄処理とは異なるわけであるから、殺菌・消毒剤を洗浄剤と区別して認識し、使用する必要性を徹底させることが大切であろう。

用いられていたディッピング剤は、表1に示したようにポストについては、ヨードホールと皮膚保護剤を配合した乳頭浸漬消毒剤の使用が多く、銘柄Cをはじめ他の3種と合わせてこのタイプが最も多かった。ヨウ素系殺菌・消毒剤の使用も1例見られた。プレディッピングでは、実施4例中3例がヨウ素系殺菌・消毒剤で、いずれも搾乳直前の使用が禁止されているものであった。

表1. 各種ヨウ素製剤のディッピングでの使用状況

薬剤の種類	銘柄	ポストディッピング	プレディッピング
ヨードホールと皮膚保護剤を配合した乳頭浸漬消毒剤	C	12	1
	I	3	
	L	1	
	W	2	
汎用ヨウ素系殺菌消毒剤	C	1	2
	F		1

使用濃度についてみると、ポストディッピングでは、19例中適正濃度での使用は14例(74%)で、やや希薄および適正濃度の1/2程度での使用が3例認められた。高濃度での使用は2例で、うち1例は汎用のヨウ素系殺菌・消毒剤を40倍もの高濃度で使用していた。一方、プレディッピングでは搾乳直前の使用自体が問題であるが、さらにその濃度は4例中3例までが、汎用のヨウ素系殺菌・消毒剤を乳頭消毒用の適正濃度の10倍の高濃度で使用していた。

ポストディッピングは、搾乳直後になされている場合が19例中7例で、11例が3分以内、残り1例も5分以内に処理されていた。ポストディッピングは、乳頭孔がまだ開いているうちになされなければ効果が期待されない。この点においては、ほぼ満足すべき状態にあった。

一方、プレディッピングについては、殺菌・消毒効果があり、なおかつ処理剤が乳中に混入しない方法でなければならない。本立会調査の結果では、4例

中3例が処理後1分以内にペーパータオルで拭き取っていた。殺菌・消毒剤の乳頭との接触時間が長すぎると乾燥して完全に拭き取ることは困難であるし、接触時間が短かすぎると消毒効果は低減される。接触時間は少なくとも30秒は必要であるとされている。この点からは殺菌・消毒効果は期待されたが、ペーパータオルの簡単な拭き取りで、処理液を完全に除去できたかについては疑わしい状況にあった。またポストディッピング剤を使用した場合には、搾乳前によく洗浄することが必要であると指示されているが、プレ・ポストを行っている場合には搾乳前に洗浄をしないので、乳中への混入が心配される。

ディッピングは、ポストではスプレー方式が約%であったが、プレディッピングでは4例中3例までがディッパーを用いており、スプレーに比べ、均一にかつ多量の薬液が付着する傾向にあった。

このように、ポストディッピングでは、その処理方法は比較的適正に行われていたが、プレディッピングは本質的な問題をはじめ、その処理方法も問題が多く、かつ混乱していると判断された。

これらを総合的に考慮すると、生乳中への混入の危険はポストに比べプレがはるかに大きいと考えられるが、酪農家の現場ではプレディッピングの導入が進んできている。これらのことから、ディッピング、特にプレディッピングに対する適切な指導方針

が速やかに確立される必要があろう。

2. バルク乳のヨウ素濃度の実態

採取した119試料のヨウ素濃度は、最小値が78ppbで最大値は1,100ppbと試料間濃度差が大きかった。最小値は無処理群で、最大値はプレ・ポストディッピング群に検出された。そこで、各試料のヨウ素濃度分布をディッピング処理別にみた(図1)。無処理群では100ppb未満が18%程度検出されたが、ポストディッピング群では約5%、プレ・ポスト群では全く検出されなかった。また200ppb未満の試料は無処理群では92%を占めていたが、ポスト処理群では80%弱、プレ・ポスト処理群では43%と、順にその割合は低下し、ディッピング処理の実施に伴いヨウ素濃度の高い乳が出現する傾向にあることが確認された。またディッピング処理別バルク乳中ヨウ素濃度については、無処理群は123.5ppb(試料数38)、ポストディッピング群は208.4ppb(試料数44)、プレ・ポスト群では250.8ppb(試料数37)で、ディッピング処理を行うことにより乳中ヨウ素濃度が有意に高まることが確認された。しかし、プレ・ポストとポストのみの両処理間での平均値に有意な差は見られなかった。これは、低濃度領域における出現頻度は異なった傾向にあるようであったが、高濃度領域での出現頻度の傾向に差が無かったことによるものと思われる。

我が国では水産物の利用量が多いため、ヨウ素欠乏はほとんど見られず、むしろ摂取過剰による甲状腺機能障害が心配される。栄養所要量策定検討委員会(1989)では、成人の1日当たりヨウ素の必要な量は安全率も考慮して100 μ g以上であると推定している。現在の摂取量は平均1~4mgで、ヨウ素欠乏は心配なく、むしろ過剰摂取の発生が報告されている。本調査結果のポストディッピング試料から換算すると200ppb程度の乳ではカップ2杯で80 μ g程度の、さらに最高濃度の1,100ppbではカップ1杯の乳で220 μ gものヨウ素を摂取することになる。したがって、乳中のヨウ素濃度をこれ以上上昇させることなく、むしろ低下させることに務めることが必要であると判断される。

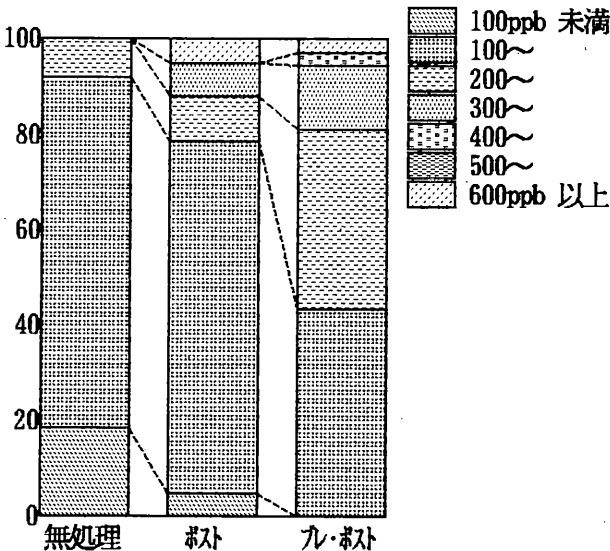


図1. ヨウ素ディッピング処理別バルク乳中ヨウ素濃度分布

文 献

- BARRIOS, J. V. G. (1976) Thesis, Tierärztliche Hochschule, Hannover. (Veterinary Bulletin 47: 793)
- BRUHN, J. M. and A. A. FRANKE, (1985) Iodine in cows milk produced in the USA in 1980-1981. J. Food Prot., 61: 776-680.
- CRAVEN, G. S. and M. C. GRIFFITH, (1977) Iodine determination in milk by iodide specific ion electrode and X-ray fluorescence spectrometry. Aust. J. Dairy Technol., 32: 75-78.
- DUNSMORE, D. G., (1976) Iodophors and iodine in dairy products. 1. The iodine content of Australian dairy products. Aust. J. Dairy Tecol., 32: 125-128.
- 栄養所要量策定検討委員会, (1989) 第四次改定日本人の栄養所要量. 87. 第一出版. 東京.
- HEMKEN, R. W., J. D. FOX, and C. L. HICKS, (1981) Milk iodine contents as influenced by feed sources and sanitizer residues. J. Food Prot., 44: 476-479.
- HILLERTON, J. E., M. F. H. SHEARN, R. M. TEVERTON, S. LANGRIDGE, and J. M. BOOTH, (1993) Effect of pre-milking teat dipping on clinical mastitis on dairy farms in England. J. Dairy Res., 60: 31-41.
- LACROIX, D. E. and N. P. WONG, (1980) Determination of iodine in milk using the iodide specific ion electrode and its application to market milk samples. J. Food Prot., 43: 672-674.
- 日本動物薬事協会, (1987) 動物用医薬品用具要覧. 63-64, 411. 日本動物薬事協会. 東京.