



8 章

推奨されている搾乳方法

搾乳作業は乳房炎をコントロールする上で重要です。牛の泌乳生理にあった搾乳を行うことが重要です。そのためには、搾乳手順と搾乳衛生の各行程がどのような意味をもっているのかをよく理解して実施することが重要です。

q 搾乳前の準備

効率的で衛生的な搾乳を行うためには、まず搾乳用ワゴンが必要です(写真1)。ワゴンに搾乳機材を準備したら搾乳手袋を装着します(写真2)。搾乳順序は、牛乳配管の乾燥を避けるため、処理室側からラインの最も高いところ(ハイポイント)に向かって、ユニット台数を左右等しく分配して搾ることが大切です(図1)。また健康な牛への感染を防ぐため、体細胞数の高い牛や乳房炎牛は、最後にまとめて搾ることが重要です。



写真1. ワゴン



写真2. 搾乳手袋の装着
素手には無数の細菌が付着

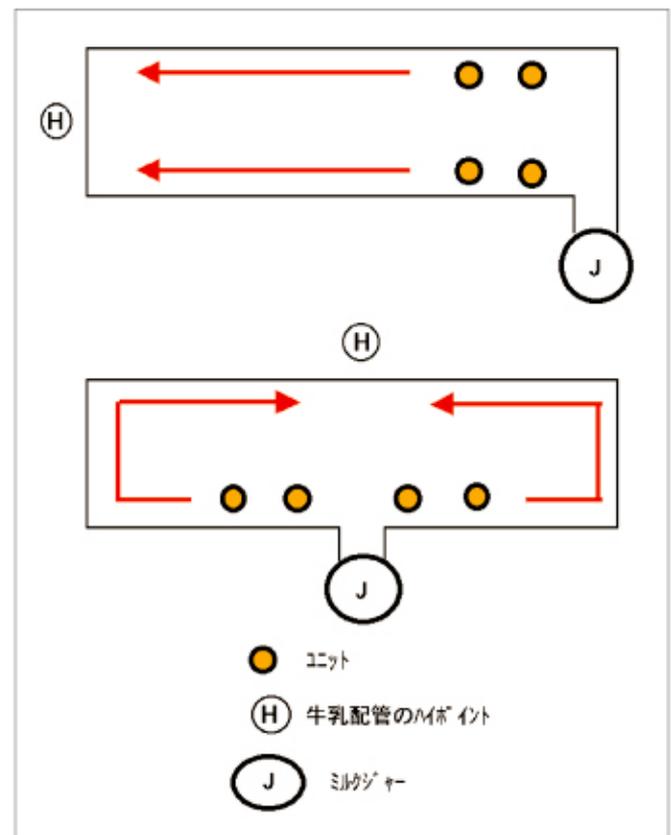


図1. 搾乳の順序

w 繋ぎ牛舎における搾乳手順

推奨されている繋ぎ牛舎における搾乳方法を(図2)に示しました。この7つの作業を適切に行うことにより生乳

の生産性を向上させ、乳房炎を予防することにつながります。

図2



1. ユニットの移動

- ・一人当たりのユニット数は2台まで
- ・生乳を垂らさないように運ぶ
- ・作業を分担しない
(ユニットを決める)

2. 前搾り

- ・ストリップカップを使用
- ・乳頭清拭の前に行う
- ・4回以上しっかり行う

3. 乳頭の洗浄・殺菌

- ・洗浄液の温度、殺菌剤の使用
- ・洗浄液に手を入れない、上で絞らない
- ・一頭一布
- ・奥の乳頭から清拭
- ・乳頭のみ、仕上げに乳頭口を拭く
- ・清拭後は別のバケツへ

4. 乳頭の乾燥

- ・ペーパータオルを使用

5. ユニットを正しく装着する

- ・前搾り後、60~90秒で装着
- ・ショートミルクチューブをN型に折って装着
- ・捻れないよう調整

6. ユニットを正しく離脱する

- ・早めの離脱
- ・4分房同時に離脱
- ・真空遮断後、自然に落ちるのを待つて離脱

7. ポストディッピング

- ・殺菌効果の認められている薬剤を使用
- ・ディッパーで乳頭全体を浸漬

1) 搾乳ユニットを牛の所に持って来てから搾乳作業開始

(1) ユニットの持ち運び方とかけ方

搾乳終了後のユニットの持ち運び方とかけ方はきわめて重要です。ユニットを持ち運ぶ時(写真3)と掛ける時(写真4)は、生乳がライナーより“たれない”ようにクローの上下関係を乳頭へのティートカップ装着時と同じ状態で保持することが重要です。乾いた乳頭に乾いたライナーを装着することが、ライナーズリップを軽減し、乳房炎の新規感染を減らすことにつながるからです。

(2) 搾乳作業を分担しない

前搾りからディッピングまでの一連の搾乳作業を一人で行うことが重要です。例えば、前搾りや乳頭清拭をする人とティートカップを装着する人が異なるような搾乳の場合、ティートカップの装着が乳頭刺激開始から60～90秒以

内に行うことが難しくなります。搾乳作業は、前搾りをしながら乳房炎の有無を確認し、乳房の健康状態を観察できる大切な作業でもあります。搾乳作業を単に機械的に分業すると、臨床型乳房炎を見逃しパルク乳の体細胞数増加を引き起こす可能性があります。また、搾乳終了のタイミングを逸することにもつながり、結果として過搾乳の原因にもなります。

搾乳作業は常に一定の時間内に、一定の手順で行うことが原則です。そのためには、前の牛の搾乳を終わるのを見計らって、次の牛の作業を進行させるやり方では装着タイミングを一定にすることが難しくなります。常に搾乳する牛の所にユニットを持ってきてから搾乳を開始することが重要です。一人で使用するユニットは2台が限度です。

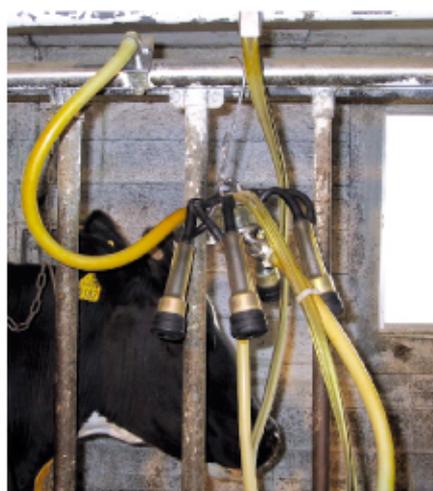


このようにライナーから生乳を漏らさないように持ち運ぶ

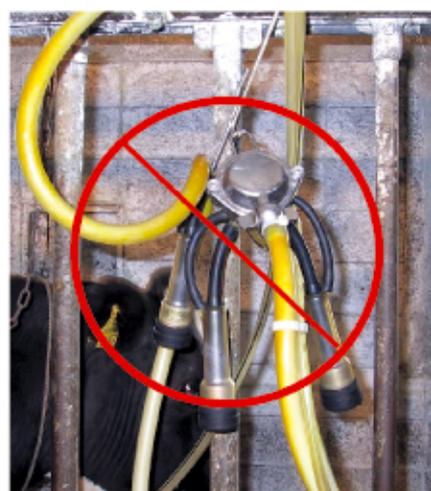


クローを下向きにすると生乳が漏れてライナーを濡らしてしまう

写真3. ユニットの正しい持ち運び方



クローを上向きに掛ける



クローを下向きにすると生乳が漏れてライナーを濡らしてしまう

写真4. ユニットの正しい掛け方

2) 前搾り

前搾りは次の4つの意味をもっています。

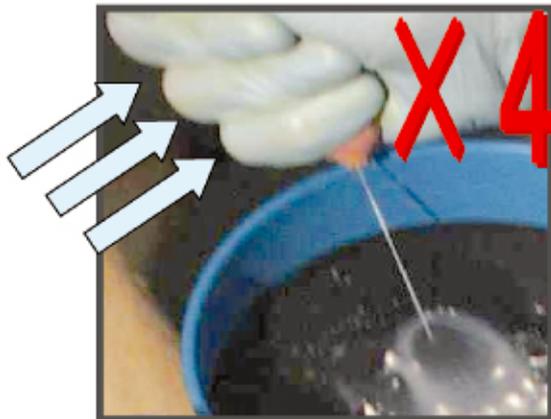
- ①オキシトシンの放出を促進するために搾乳刺激を与えます
- ②異常乳を発見します
- ③乳頭乳槽に貯留している異常乳を搾出させます
- ④乳頭口の生乳の通りをよくします

乳頭清拭前に、各乳頭を4回ずつストリップカップに前搾りします(写真5)。

また、乳頭清拭前に前搾りする理由は、清拭した清潔な乳頭を再び手で汚さないためです。前搾りで一番重要なことは、乳頭の付け根を親指と人差し指でしっかり把握し乳頭全体に確実な刺激を与えることです。このこと

により、オキシトシン分泌のピークをさらに早く、そして高く導くことができます。つまり、泌乳開始時の生乳の流量を高め、短時間に搾乳することが可能となり、乳頭に負荷をかけずに搾乳することにつながります。前搾りを4回ずつ行う理由は、乳頭乳槽内の異常乳を排泄させるためには、最低4回以上の搾出が必要だからです。

前搾りをストリップカップに行い、凝固物の有無を確認します。“ブツ”の発見や生乳の性状が識別できるように、牛舎内を明るくすることは搾乳環境の基本的な整備事項です。前搾り乳を床や尿溝に捨てることは、牛の周囲に乳房炎原因菌を拡散させることになるので注意して下さい。



乳頭の付け根を把握し、4回以上しっかりと前搾りする



不十分な乳頭刺激は搾乳を延長させる



タオルへの前搾りは、乳房炎の拡大を招く

写真5. 前搾り

3) 乳頭清拭

消毒液に浸した一頭一枚のタオルで乳頭のみを約30秒かけて清拭します。

乳頭清拭の目的は、乳頭の汚れを落とし乳頭に付着している細菌数を減らすことです。清拭は搾乳者から遠い方の乳頭から行い、乳頭の側面だけでなく乳頭口の周囲を念入りに清拭することが大切です(写真6)。清拭に用いたタオルは必ず別のバケツに入れ、決して取り出した同じバケツには戻してはいけません(写真7)。日頃より乳房の毛刈りや毛焼きなどを行い、乳房を常に清潔に保つことで、搾乳前の清拭作業は非常に楽になります。

殺菌効果を十分に発揮するためには、使用する殺菌剤の濃度とお湯の温度は重要です。一般的に殺菌剤として使用されている次亜塩素酸ナトリウムは、6%液で300倍、10%液で500倍に希釈して使用します(200ppm)。また、次亜塩素酸ナトリウムは43°C以上になると殺菌効果が低下するため、必ず35~40°Cの温湯で希釈することが大切です。また、清拭用タオルは、お湯の温度が低下しないようにレジャークーラーや蓋付の発泡スチロールなどに入れて使用すると効果的です。



乳頭先端まで念入りに清拭する



乳頭端の汚れに注意

抗生物質で、昼12時に治療した場合

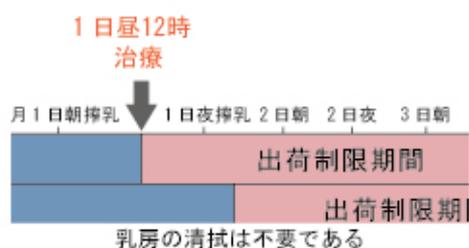


写真6. 乳頭清拭



このようにタオルをクーラーボックスに用意するの一つの方法



バケツの上でタオルを絞らない



使用済みのタオルは消毒液に戻さない

写真7. 清拭用タオルの準備

4) ペーパータオルで乳頭を拭き完全に乾燥させます

乳頭を洗浄殺菌した後、ペーパータオルで乳頭の湿り気を拭き取る作業は(写真8)、乳頭の細菌数をさらに減少させ、ライナースリップを防止する効果があり、乳房炎の新規感染を減らすために重要です。



写真8. 乳頭乾燥／十分に乳頭の湿り気をとる

5) 乳頭刺激開始から約60～90秒にティートカップを装着します

ティートカップの装着は、前搾り開始から約60～90秒に行います。早すぎる装着はオキシトシンがまだ十分に放出されておらず、乳房内圧も高まっていないので、搾乳開始時に乳頭にかかる真空度が高く過搾乳と同じ状態となり、乳頭先端の損傷を引き起こします。遅すぎる装着は、オキシトシンの分泌が低下してからの装着となり、流量の低下を招き、搾乳時間の延長につながります。結局は過搾乳状態となり、乳頭先端の損傷を引き起こすこととなります。

ティートカップ装着時には、空気の流れを最小限にするよう注意しなければなりません。空気の流れが多量に起こった場合、牛乳配管の真空度に非周期的な変動を起こすため、他の牛の乳頭先端の真空度に変動を起こし、泌乳のリズムに乱れを生じさせます。これは、人為的にライナースリップを起こさせていることと同じです。特に、搾乳システムの余裕排気量が不足している場合は空気流入による真空度の変動はさらに大きくなり、それが乳房炎の原因になります。

空気流入を最小限にする正しいティートカップの装着方法は次のとおりです。まず手のひらにクローをのせ、片手でティートカップを持ち、ショートミルクチューブをティー

トカップ側とクロー接続部近くでN型になるように2箇所
で折り曲げ真空を遮断します。ショートミルクチューブを
折り曲げたまま、クローを軽く持ち上げながら乳頭をライ
ナーの中に誘導します(写真9)。他の乳頭も同様の方法
で実施すると、空気の流入を最小限にして装着すること
ができます。装着したユニットは、4本の乳頭に対してねじれ
ないように真っすぐに調整します(写真10)。

ロングミルクチューブは牛体にそうように調整します。
ホースサポートなどでユニットとロングミルクチューブの
位置を正しくセットします。ロングミルクチューブが短い時
は、ユニットが引っ張られ正常な泌乳が妨げられます。また、
ロングミルクチューブが長すぎると、乳頭先端真空度が
低下するため、搾乳時間が延長し過搾乳になるので適
正な長さに調整することが必要です。

ライナーズリップが生じると、空気の流入により乳頭先
端の急激な非周期的な真空度の変動を引き起こします。
ライナーズリップによる空気の流入により、生乳はエアゾ
ール状の小滴(ドロップレット)となって逆流し、クローを介
して他の分房の乳頭口に激しく激突して乳頭先端を傷め
たり、乳頭乳槽に侵入して感染の機会を増やすことにな
ります。

ライナーズリップは、搾乳後半の生乳の出が少なくな
った時に真空度の変動や低下が起きる時に発生しやすい
です。また、ティートカップの装着の仕方が悪い時や乳頭



装着時はショートミルクチューブをN型に折って空気の流入を防ぐ



写真9. ティートカップの装着



捻れて装着すると乳頭を傷める

写真10. 捻れて装着



乳房マッサージ



マシンストリップング

写真11. 乳房マッサージとマシンストリップング

の拭き取り・乾燥が不完全な時にも発生しやすくなります。なお、搾乳後半の乳房マッサージやマシンストリッピングは、人工的なライナーリップを誘発し、乳頭端に損傷を与える要因となるのでやめましょう(写真11)。

6) ティートカップを離脱する

オキシトシンが多く分泌されている5分以内に搾乳を終了させることが、乳頭に負担をかけず最大乳量を搾る秘訣です。

搾乳終了のタイミングは、ブリードホールからの空気の流入音がやんだ時またはクローに出てくる生乳がひとすじの糸状になってクロー内壁を伝う時です(写真12)。このタイミングに常に注意を払うためにも、クローは透明で中が見えること、一人で使用するユニット数を通常は2台とすることが理想的です。搾乳終了を正しく判断し、離脱のタイミングが遅れないことが重要です。

ティートカップの離脱は真空を解除してから、ゆっくりと4本同時に離脱することです。シャットオフ・バルブを閉じ、完全に真空を遮断して2~3秒待つ、乳頭先端真空度が大気圧に戻り、ユニットの自然落下に合わせて離脱します。

真空を遮断しないで、または遮断するや否や引くようにティートカップを離脱することは、乳頭先端に高い真空度がかかることとなり、乳頭に損傷を与えることになります。離脱する瞬間に空気の流入が起こるため、ライナーリップと同じ現象を生じさせることになります。また、ユニット離脱後にクローに残った生乳を牛乳配管に送るためにエアを入れる行為は、人為的ライナーリップを引き起こす原因となるので行ってはいけません(写真13)。

過搾乳の最大の原因は、残乳が乳房炎の原因になると思い込み、最後の1滴まで搾ろうとすることにあります。いくら乳房の中にある生乳を完全に搾り切ろうとしても、乳腺腔や乳管内の生理的残存乳汁までは搾り切ることはできません。乳房炎は乳房炎原因菌が乳頭口から入り、生乳中で増殖することが前提となります。少なくとも12時間後には搾乳するため、残乳が乳房炎の直接的な原因となることは少ないのです。このことは、乾乳時のことを考えると理解できます。

4分房同時に搾乳が終了するのが理想的ですが、“しぶ



早めに4本同時に離脱するのが秘訣
写真12. ティートカップ離脱のタイミング



真空を遮断してから自然に落ちるのを待つ離脱



引くように離脱すると乳頭を傷める
写真13. ティートカップの離脱



過搾乳により乳頭端がうっ血を起している
写真14. 過搾乳後の乳頭

い”分房があると先に搾乳を終了した分房のティートカップを逐次離脱する行為が見受けられます。これは、先に終了した乳頭先端が高い真空度にさらされ、過搾乳になるのではないかと考えるためでしょう。この場合、一本ずつティートカップを離脱することなく、搾乳していても残りの分房がある程度搾出されていれば乳頭先端の真空度はそれ程高くなることはありません。むしろ全体の乳量が少なくなった時、牛乳配管の真空度がそのまま乳頭にかかる場合の方が問題です。搾乳時間がおよそ5分以内であれば、1分房が早く終了しても残りの3分房に合わせ4本

一緒にティートカップを離脱したほうが危険性は少ないです(写真14)。

しかし、盲乳や極端に早く搾乳が終了してしまう分房があれば、ティートカップに模擬乳頭(ライナープラグ)を装着し、空気の流入を確実に防ぐ必要があります。

7) ポストディッピング

乳房炎の感染は、乳頭における乳房炎原因菌の生菌数と深い関係があります。搾乳終了後に乳頭の皮膚に付着している生乳を殺菌剤に置き換えるのがポストディッピングの意味です。特に伝染性原因菌の感染を予防する効果があり、効果の認められている薬剤を使用しディッパーで乳頭全体を浸漬することが重要です(写真15)。ディッピング後は牛を30分程度立たせておくことが望ましいです。

<ミルクパーラーにおける搾乳手順>

パーラーにおける搾乳手順及び搾乳衛生は、基本的には繋ぎ牛舎の搾乳方法と同じです。しかし、パーラーの形式が個別退出か集団退出かにより搾乳方法が違ってきます。ここでは、広く普及している集団退出のパーラーにおける搾乳方法について解説します。

まず、パーラーに入ってきた順に3頭を1グループとします。手前の牛から順番に、各乳頭4回ずつしっかり前搾りしてタオルで乳頭清拭する行程を3頭目の牛まで行います。その後、再び1頭目の牛に戻り、ペーパータオルで乳頭を乾燥しユニットを装着する行程を3頭目の牛まで繰り返します。以後、第2グループに移動し同様に行います。後はユニットが離脱されたら順次ディッパーでディッピングします(図3)。



ディッパーで乳頭全体を浸漬



スプレーでは乳頭全体の浸漬は難しい

写真15. ディッピング

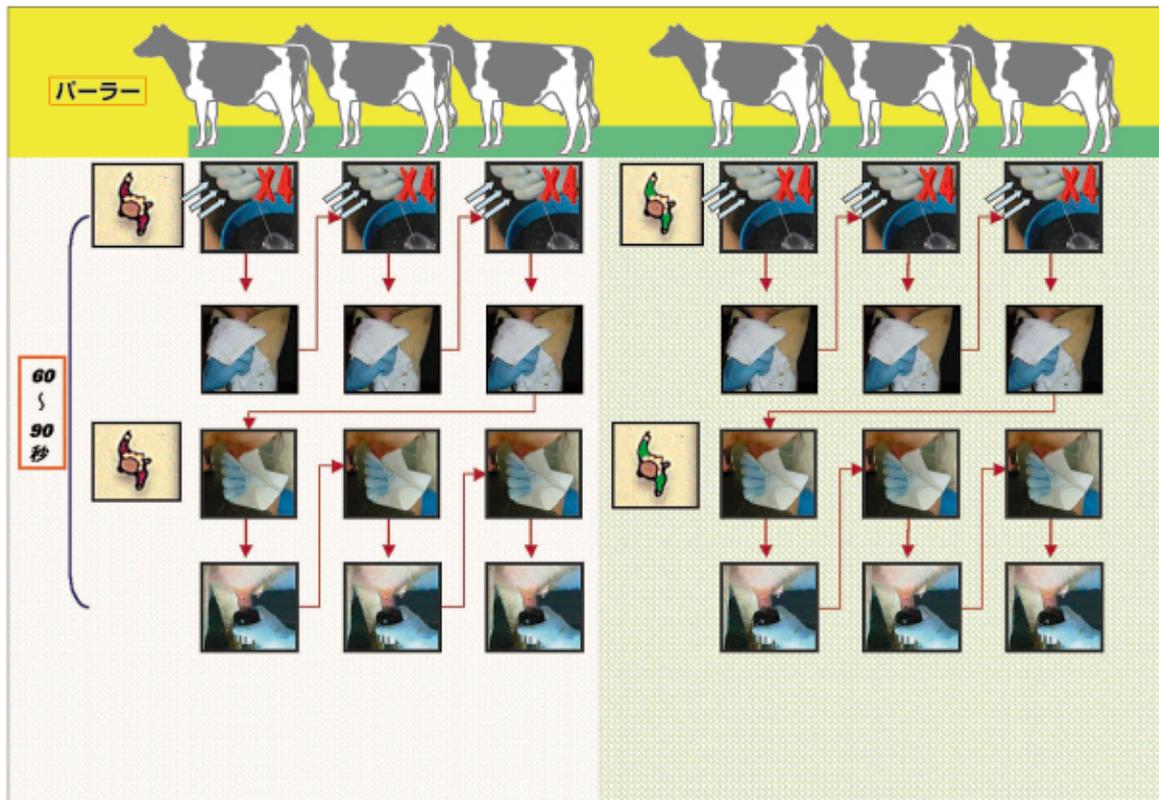


図3. パーラーにおける搾乳法(基本法)

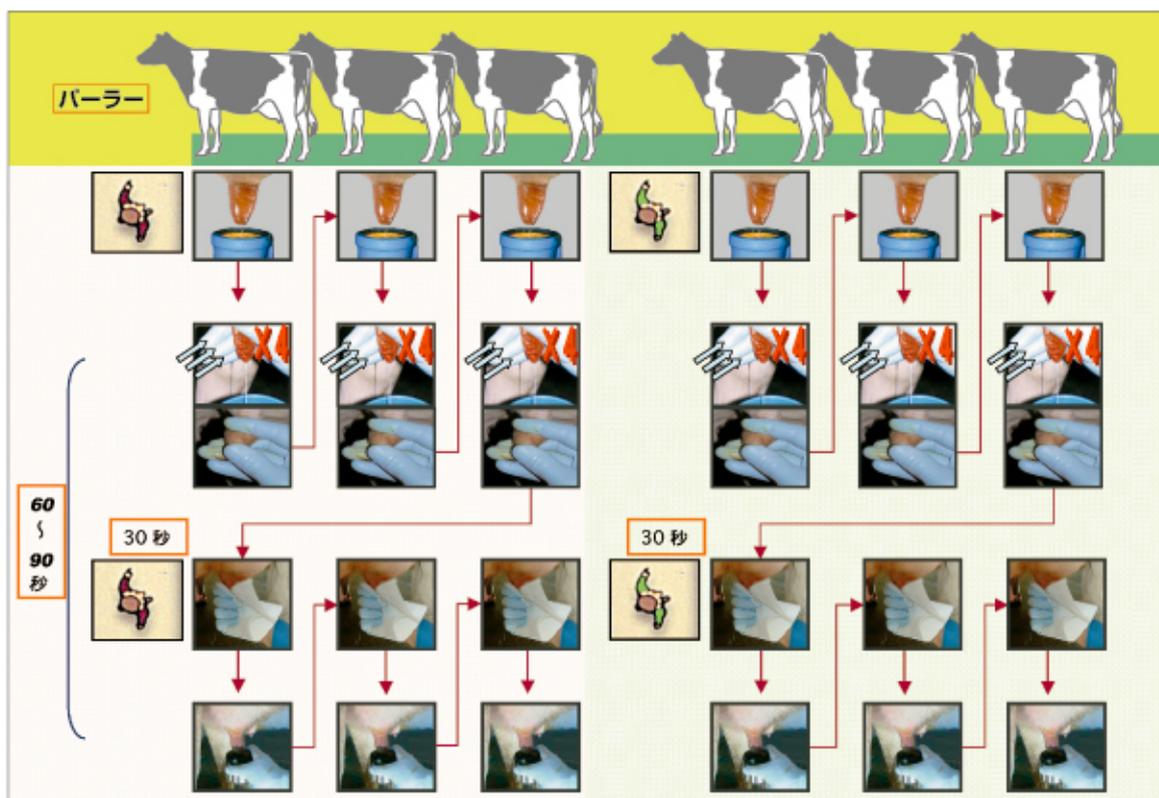


図4. プレディッピングを採用したパーラーにおける搾乳法(例: ミネソタ変法)

eディッピング

ディッピングによる乳房炎の予防効果は広く認められています。しかし、ディッピングの意味をよく理解し、正しく実施された場合に限り効果が発揮されることを忘れてはいけません。

1) ポストディッピング

搾乳後の乳頭口は、しばらくは開いた状態であるばかりでなく、乳頭管にあるケラチン層の感染防御機能も低下しています。ディッピングの目的は、乳頭皮膚及び乳頭管に付着した生乳中の細菌を殺菌し、搾乳から搾乳までの間、乳頭表面、乳頭口周囲及び乳頭管への細菌の定着や増殖を抑制することにあります。したがって、ティートカップ離脱直後に乳頭全体をディッピングすることが推奨されます。搾乳後は、ディッピングの効果を高めるため、しばらく起立させておく工夫が必要です。

・ディッピング容器

スプレー式容器にはノズルが横向き、上向き、ループ状のものがありますが、乳頭全体に確実に付着させるには、ノズルが横向き、上向きのもではなかなか困難なので、ループ状以外のスプレー方式は避けるべきです。乳頭全

体をカバーするためには、むしろディッパーを用いる方が確実であり、中でもノンリターンタイプのものが推奨されています。ディッパーを使用する場合、容器は毎回洗浄して乾燥し、薬剤を毎回取り替えることが重要です。

・ディッピング剤の種類

ディッピング剤は、皮膚保護剤が添加されたヨード剤が一般的ですが、他にクロールヘキシジン製剤や塩化ベンザルコニウム製剤も市販されています。ローションタイプのような殺菌効果の不明な製品は避け、殺菌効果がきちんと認められている製品を使うことが基本です。

・ディッピング剤の特徴と効果

搾乳後に実施するポストディッピングは、伝染性原因菌である黄色ブドウ球菌、無乳性レンサ球菌およびコリネバクテリウム・ボビスの感染予防に効果があります。これらの細菌は主として感染乳汁を介して搾乳中に、搾乳者の手、タオル及びライナーなどを介して牛から牛へと伝染します。いつでも感染が生じる環境性レンサ球菌、大腸菌群などの環境性病原因の新規感染を予防する効果はあまり期待できないといわれています。しかし、最近、目に見えない被膜を作るバリアタイプのもので普及してきて



おり、このようなタイプは、環境性原因菌に対する効果も期待されています。

2) プレディッピング

プレディッピングは、環境性乳房炎の防除において効果があると報告されています。特に、フリーストールパーラーで良好な搾乳衛生を維持しながら、作業の効率化を図りたい場合に適用されています。しかし、不適切な実施により搾乳衛生が悪化したり、生乳への薬剤の残留を起こす危険性も指摘されており、実施にあたっては嚴重な注意が必要です。プレディッピングの方法は、ストリップカップに前搾りをした後、有効ヨウ素0.1%液でプレディッピングを行い、30秒間のコンタクト・タイム(殺菌時間)をとった後、ペーパータオルでよく拭き取ります。

しかし、これはプレディッピング前の乳頭が、目で見て明らかにきれいであることが前提条件です。汚れている場合は、その状態で実施しても効果は期待できないので、その場合は乳頭を清拭後実施します。ヨウ素の残留の主な原因は拭き取りの不完全から起こっています。コンタクト・タイムを取りすぎても良く拭き取れなくなるので、30秒

を守り良く拭き取ることが大切です。ディッピング容器はノンリターンディッパーが推奨されています。

3) プレディッピングを採用した搾乳方法

まず、パーラーに入ってきた順に3頭を1グループとします。手前の牛から順番に4回ずつしっかり前搾り、プレディッピングしながら念入りに乳頭の汚れを浮かす行程を3頭目の牛まで行います。その後再び1頭目の牛に戻りペーパータオルでよく薬剤を拭き取った後ユニットを装着します。これを3頭目の牛まで繰り返します。ペーパータオルでよく薬剤が拭き取れない場合は、殺菌洗剤で洗浄後しっかり脱水した布タオルで拭き取ることが大切です。その後は次のグループに移動して同様に行います。プレディッピングを導入しても泌乳生理を阻害しない搾乳法を選択することが重要であり、プレディッピング後30秒間のコンタクトタイムをとることと、乳頭刺激後60~90秒でユニットを装着するという原則を必ず守ることです(図4)。

プレディッピング適応農家の条件

前提条件

1. プレディッピング直前の乳頭は清潔であること
2. フリーストールパーラーで作業の効率化を考えている
3. 環境性乳房炎多発牛群

方法論の原則

1. 市販のプレディッピング液として認可された製品を使用すること
2. プレディッピングを取り入れても、生理的射乳のリズムを阻害しないような搾乳法ができること
3. プレディッピング液をよく拭き取ること

プレディッピング

- ・ 清潔な乳頭を実施
- ・ 有効ヨウ素0.1%の薬剤を使用
- ・ 30秒のコンタクトタイム
- ・ ペーパータオルでよく拭き取る