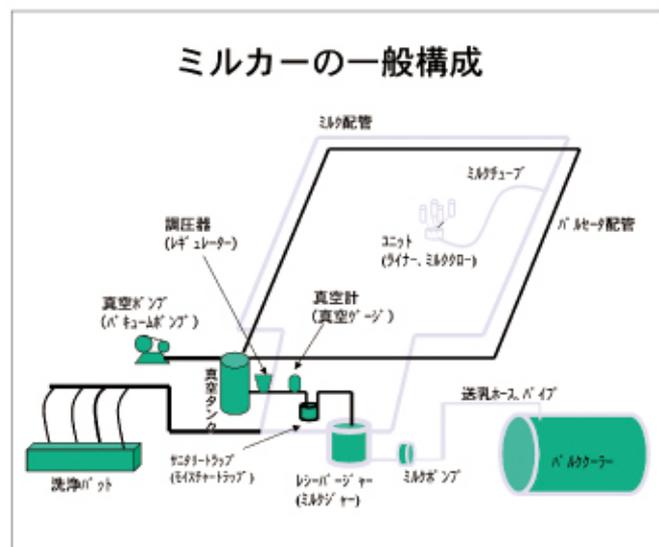




q 酪農家が行うべき日常管理のポイント

搾乳システムの保守管理の不良が、乳房炎の原因となることは多くの研究で明らかにされています。搾乳システムの日常の管理を徹底し、機能を正常に保ちながら、牛に

対する悪影響を未然に防ぐことが重要です。ここでは、酪農家が行うべき日常の保守管理の方法と、そのポイントについて再確認しましょう。



ミルカー構成要素別解説

- 真空ポンプ : 搾乳と洗浄に必要な真空を作り出す装置。
- 真空タンク : 1つの真空供給源をシステム内の複数の真空消費場所に分岐させる容器。ゴミや水分、誤って吸入された生乳や洗浄液を除去する役割。
- 調圧器 : システム内で真空圧をコントロールする唯一の場所。
- 真空計 : システムの真空圧を表示する圧力計。
- サニタリートラップ : システムの生乳接触部分と真空部分を分離し、生乳汚染を防止する。
- レシーバージャー : ミルク配管に接続し、真空条件下で生乳と空気の双方を受け、生乳だけをミルクポンプに送り出すための中間容器。
- ミルクポンプ : レシーバージャーに溜まった生乳をバルククーラーに送り出す装置。
- バルセーター配管 : バルセーターを動かすための真空圧を供給する配管。
- ミルク配管 : 生乳をレシーバージャーに移送する配管。
- バルセーター : 乳頭を間欠的にマッサージするために、大気と真空を交互に供給する装置。
- ユニット : ティートカップとミルククローによって構成される集合体。ミルカーの中で唯一乳頭に接触し、生乳を取り出す部分。

表1. ミルカーの日常管理のポイント

チェック箇所	チェック項目
1. 真空ポンプ (真空タンク含む)	①オイルの消費量と流れ ②プーリーやVベルトに油が付いていないか ③Vベルトにキレツがないか、張りは適正か ④Vベルトは常に予備を用意 ⑤真空タンク内の汚れ、腐食はないか ⑥真空タンクのドレイン(水抜き)が正しく作動しているか
2. 調圧器 (レギュレーター)	①正常な作動音であるか確認する ②フィルターの清掃、交換 ③定期的な分解清掃とダイヤフラムの交換
3. 真空圧	①搾乳を始める前に真空圧を確認する
4. システムのエアリーク	①エアリークがないか ・真空タンクのドレイン(水抜き) ・ミルク配管のタップ ・ミルク配管の継ぎ(接続部分) ・バルセーター配管のストールコック ・バルセーター配管のドレイン(水抜き)
5. ライナー	①ライナーのヒビ、穴があいていないか ②ライナーとシェルの間に水が入っていないか ③ライナーは計算し、適正な日数で交換する
6. エアブリードホール (ミルククローの穴)	①ミルククロー内の洗浄状態を確認 ②エアブリードホールは常にあいているか
7. チューブ類	①生乳が通過するチューブ類は定期的な交換 ②エアが通過するチューブ類は予備を用意し、異常のあるものはすぐ交換
8. バルセーター	①作動時に異音がないか ②すべてが同じ拍動数であるか
9. 自動洗浄システム	①洗浄を開始する前に、全ユニットが適正にセットされているか必ず確認する ②自動に頼らず、定期的に確認(洗浄液温度、洗剤量、適正に循環しているか等)

1) 真空ポンプ (真空タンク含む)

真空ポンプは搾乳と洗浄に必要な真空を作り出す装置です。適正な能力が発揮できなければ、乳房炎に感染する機会が増えます。適正な能力を発揮させるために、プリーやVベルトに水気や油が付いていないか、Vベルトの張り(ベルトの中央を指で押してみても、たわみが10～15mm程度が適正。スリップ防止のため)はどうか、オイルが十分容器に入っていて、供給(滴下)が正常か確認します。オイルが供給されないまま長時間使用することにより、極端な能力低下を招きます。Vベルトが切れるのは、真空ポンプが作動している搾乳中がほとんどです。

ポイント

- ①オイルの消費量と流れを確認します
- ②プリーやVベルトに油が付いていないか確認します
- ③Vベルトに亀裂がないか、張りは適正かを確認します
- ④Vベルトは常に予備を用意しておきます
- ⑤真空タンク内の汚れ、腐食はないか確認します
- ⑥真空タンクのドレイン(水抜き)が正しく作動しているか確認します

2) 調圧器 (レギュレーター)

調圧器はシステムの中で真空圧をコントロールする唯一の場所です。搾乳システムの中で一番重要な部分であり、また正しく作動していない可能性が高い部分でもあります。調圧器の保守管理を怠ると、感度が悪くなるばかりでなく、高真空圧や、低真空圧の原因となります。真空圧を常に一定に保つ働きができなければ、乳房炎に感染す



調圧器(レギュレータ)ダイヤフラム式
感知部分と調圧部分が一体となっているタイプ。

る機会が増えます。いつもと同じ作動音であるか確認します。常にエアを吸い込んでいるため、ゴミ、ほこりが付きやすいことから、分解清掃を実施し、いつもきれいに維持しておくことが重要です。

ポイント

- ①正常な作動音であるか確認します
- ②フィルターの清掃を行います
- ③定期的な分解清掃とダイヤフラムの交換を行います

3) 真空圧

設定されている真空圧の上昇や低下は、牛に悪影響を与えます。つまり、変動が起きることによって乳房炎に感染する機会を多くします。

真空圧が上昇すると、乳頭を締め付けて生乳のスムーズな流出を妨げるため、残乳量の増加の一因となります。さらに乳頭に対して高い真空圧で長時間さらすと、乳頭先端部に充血やうっ血が生じ、これが長期間にわたって繰り返されると乳頭の浮腫や傷形成などの障害が起きます。逆に真空圧が低すぎると、ライナーズリップが発生し、乳頭先端部の不規則な変動が増大します。さらには、ユニットを乳頭に安定して保持できないために脱落しやすくなります。結果的に搾乳時間が延長することになります。

真空ポンプを作動させ、ミルクカーの各装置を搾乳状態にして、真空圧が正常かどうかをチェックします。搾乳時においても、真空圧をチェックします。必ず真空ゲージの動きを観察する習慣をつけ、いつも異なる場合はできるだけ早く原因を取り除くことが重要です。

ポイント

- ①搾乳を始める前に真空圧を確認します

4) システムのエアリーク

システム内のいずれかの箇所エアリークが多いほど、搾乳に使用できる空気流量が減少し、また搾乳中の真空圧の変動が大きくなります。変動が起きることによって、乳房炎に感染する機会を多くします。エアリークの箇所は、できるだけ早く改善しておくことが重要です。

ポイント

- ①エアリークがないか
 - ・真空タンクのドレイン(水抜き)

- ・ミルク配管のタップ
- ・ミルク配管の継ぎ(接続部分)
- ・パルセータ配管のストールコック
- ・パルセータ配管のドレイン(水抜き)

5) ライナー

ライナーは、搾乳システムの中で唯一乳頭に接触し、生乳を取り出す部分です。ライナーの弾力は時間の経過とともに低下し、シェル内での動きが“にぶく”になると搾乳速度が遅くなります。また、乳頭に対するマッサージが不完全となり、乳頭傷害の一原因となります。劣化したライナーは、表面の細かな傷の中に細菌が増殖しやすく、乳房の健康と生産効率に悪影響を及ぼします。

ライナーの適切な管理は非常に重要です。ライナーにヒビが入っていないか、穴があいていないかを確認します。また、ライナーとシェルの間に水が入っていないか確認することは重要です。この間に不純物があると、ライナーの開閉がうまくいかなくなるからです。ライナー交換時にシェル内部を観察するよい機会でもあります。内部に極度の汚れや水が侵入している場合、パルセーションチューブ類、シェル本体、ライナーなどの損傷が考えられるので、必ず原因を見つけておくと同時に、シェルを洗浄してからライナーを取り付けるとなお理想的です。

自分の使用しているライナーをどのくらいの割合で交換しなければならないかを計算する方法は次のとおりです。

ライナー使用可能日数の計算方法

$$\frac{(\text{メーカー指定使用限度回数}) \times (\text{使用ユニット台数})}{(\text{搾乳頭数}) \times (\text{1日の搾乳回数})}$$

$$1,500 \times 4 / 50 \times 2 = 6,000 / 100 = 60 \text{日}$$

ライナー使用可能日数

メーカー指定使用限度回数1,500回 1日の搾乳回数2回の場合
使用ユニット台数

	4台	6台	8台	
搾乳頭数	30頭	100日	150日	—
	50頭	60日	90日	120日
	70頭	42日	64日	85日

注意：メーカーにより使用限度日数を定める場合あり

ポイント

- ①ライナーにヒビや穴があいていないか確認します

- ②ライナーとシェルの間に水が入っていないか確認します

- ③ライナーは計算し、適正な日数で交換します
交換に際しては、ライナーがねじれないように、ライナーの上下の合いマーカを合わせましょう

6) エアブリードホール(ミルクローの穴)

ミルクロー内の洗浄状態が良好であることを確認します。ミルクロー内を確認することによって、搾乳システム全体の洗浄状態を評価する指標にもなります。エアブリードホールは、非常に重要なチェック項目で、常に開いているかどうか確認します。ミルクローにたまった乳汁は、エアブリードホールから吸入された空気の流れて、ロングミルクチューブを上げて、ミルクラインの中に流れていきます。エアブリードホールがゴミなどで目詰まりすると、乳汁の流れは極端に低下し(搾乳に時間がかかる)、真空圧が変動します。また搾乳中にユニット脱落の原因となります。搾乳中にエアブリードホールから空気を吸入する“チューチュー”という音は搾乳が正常に行われている目安になります。専用の用具を準備し常に清掃することが大切です。

ポイント

- ①ミルクロー内の洗浄状態を確認します
- ②エアブリードホールを常に確認します

7) チューブ類

ミルクチューブ、パルセーションチューブなどは、すべて消耗品です。生乳が通過するショートミルクチューブはライナーの交換ごとに、ロングミルクチューブは年に一度



ミルク配管継ぎのパッキンの老化
エア漏れや細菌増殖の原因となる。

の頻度で交換します。

パルセーションチューブ（ロングパルスチューブ、ショートパルスチューブ）は、使用期間の経過とともに亀裂が生じたり、軟化したりします。

パルセーションチューブは、パルセーターで作り出した拍動をシェルに伝える重要な役割を果たしており、エア漏れがあれば正常な搾乳はできません。また、軟化したために拍動ごとにチューブの形状が変化するような場合も正常な搾乳は期待できません。パルセーションチューブは、毎回チェックし、異常のあるものはすぐに交換します。（チューブ類はメーカー指定のものを使用することを推奨します。）

ポイント

①生乳が通過するチューブ類は定期的に交換します

なお、ロングミルクチューブはメーカー指定の純正のものを使用することを推奨します

②エアが通過するチューブは常に予備を用意して、異常のあるものはすぐ交換します

8) パルセーター

乳頭組織を真空にさらしたまま放置すると、充血や浮腫などさまざまな障害が起こります。パルセーターは、ライナーとシェルの間に交互に真空と大気を導入してライナーを開閉させ、搾乳とマッサージを繰り返すことで乳頭を保護する役割を担っています。大部分のパルセーターは拍動数50～60回／分、拍動比50～73%程度に設定されています。作動時に異音がないかどうか、拍動数は時計を見ながら音を聞いて回数を確認します。全部のパルセーターがほぼ同様の拍動数であることが重要です。

気圧式パルセーターの拍動数は、電磁式に比較して汚れや外気温の影響を受けやすい。パルプ部分の汚れ、摩耗が異常原因の大部分を占めるので、パルセーターの種類にかかわらず、常に清掃を心がけることが重要です。

ポイント

①パルセーターは、作動時に異音がないか確認します。

②使用しているすべてのパルセーターが同じ拍動数であるか確認します。

③パルセーターの内、外部の清掃を行います。

9) 自動洗浄システム

ミルクカーの自動洗浄化が進み、現在ではほとんどのミルクカーに自動洗浄装置が組み込まれています。自動洗浄が適正に行われていれば、手による分解洗浄は頻繁に必要としません。もし、毎週分解洗浄を実施しなければならない状況にあるなら、自動洗浄システムのどこかに問題のあることを意味しています。

搾乳が終了し、洗浄を開始する前に必ずユニットが洗浄状態にセットされているか確認します。（バットタイプであれば正しい位置にセットされているか、クローバルブが開放状態になっているか、ジェットタイプであればジェットカップがすべて正しくセットされているか、1本でも外れていると適正に洗浄されません。）

ポイント

①洗浄を開始する前に、全ユニットが適正にセットされているか必ず確認します

②自動に頼らず、定期的な確認（洗浄液量・温度、洗剤量、適正に循環しているか等）を行います

<参考>自動洗浄トラブルによる、洗浄不良実際例

①ボイラー能力不足による本洗浄液の温度不足

②すすぎ水残水による本洗浄液の温度低下

③すすぎが不完全のまま本洗浄を開始

④自動給水口目詰まりによる洗浄液不足

⑤洗剤自動吸い上げ装置の故障

⑥吸い上げるはずの洗剤容器がカラ

⑦自動排水弁故障により本洗浄液が循環されずに排水

⑧真空ポンプ能力低下による洗浄液の流速不足

⑨エアージェクターの故障でスラグ流が形成されない

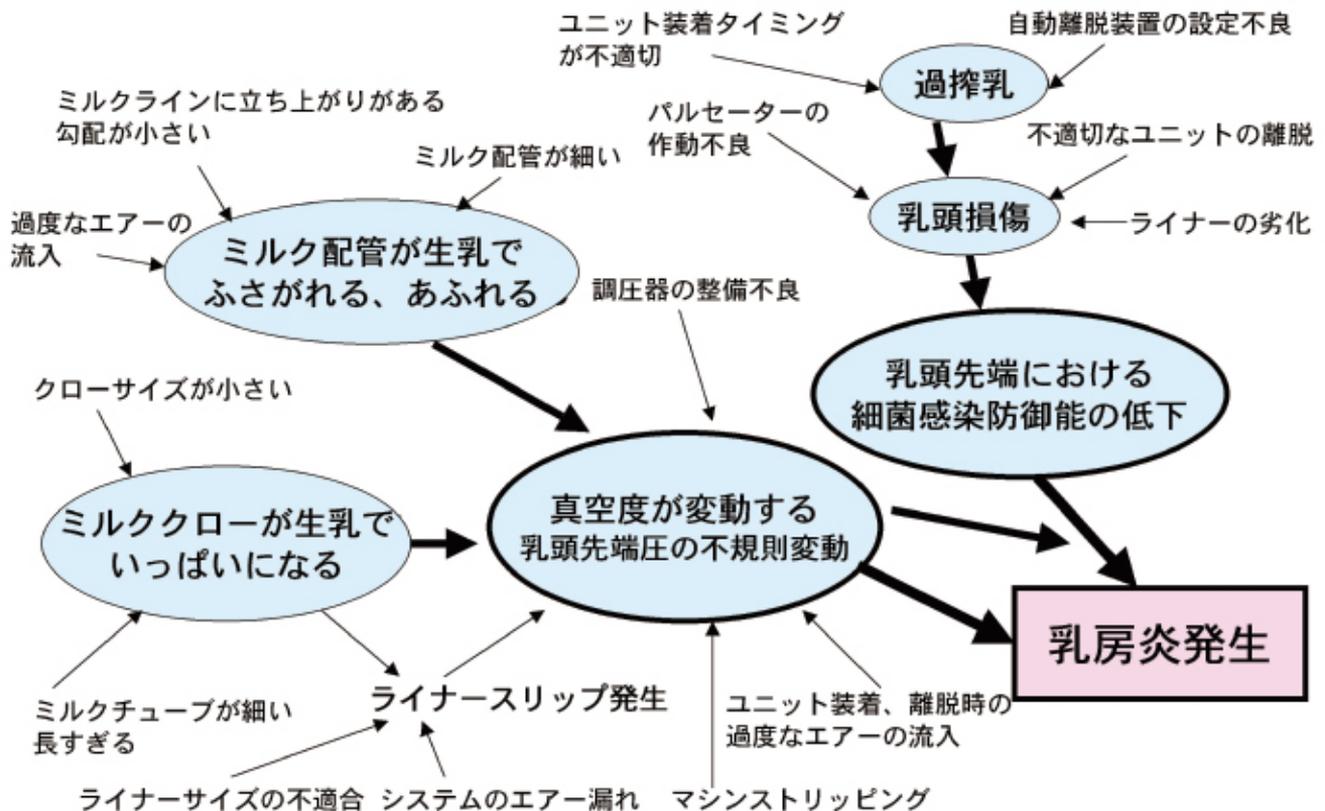
⑩パイプラインの変更（長さや口径）した場合に洗浄液量等調整していない

搾乳システムの目で見えてわかる異常

現場（生産者）を訪問した時、次に示すような異常があれば問題はかなり深刻化している状況にあります。すぐに原因の究明と改善を専門家に依頼すべきです。

- ①頻繁にユニットが脱落し、1ユニットが脱落すると次々と他のユニットも脱落します
- ②真空圧の変動が大きく、ロングミルクチューブが激しく波打つことがあります
- ③ミルク配管があふれ、レシーバージャーに生乳が噴き出します
- ④ロングミルクチューブの生乳が行ったり来たりします
- ⑤エアリープ（空気流入）後の真空圧回復に時間がかかります
- ⑥使用ユニット数が多くなると真空圧が低下します
- ⑦乳頭が充血したり、アレが生じたり硬くなります
- ⑧初産牛が極度に搾乳を嫌がります
- ⑨ライナーズリップが多い
- ⑩搾乳に時間がかかります

搾乳作業、搾乳システムと乳房炎の関係



w 搾乳システムの日常管理の重要性

搾乳システムは、「動く」、「搾れる」からよいのではなく、「正常な機能を発揮するかどうか」が問題です。小さな異常の発生は大きなトラブルの前兆であることが多いです。

日常管理する中で、いつもとちがう現象に気づいたなら、すぐ「確認する」、「改善する」、「整備する」こと、それが乳房炎防除対策です。

ライナーの標準交換時期早見表（1日2回搾乳、ライナー2000回で交換）

単位：日数

		使用しているユニット台数												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
搾 乳 頭 数	5	120												
	10	100	120											
	15	67	120											
	20	50	100	120										
	25	40	80	120										
	30	33	67	100	120									
	35		57	86	114	120								
	40		50	75	100	120	120							
	45			67	89	111	120	120						
	50			60	80	100	120	120	120					
	60			50	67	83	100	117	120	120	120			
	70			43	57	71	86	100	114	120	120	120		
	80				50	63	75	88	100	113	120	120		
	90				44	56	67	78	89	100	111	120		
	100				40	50	60	70	80	90	100	110		

注：基本的にはメーカーの指定回数に従うこと

算出方法は以下のとおり。ただし、ライナーの交換は使用頻度にかかわらず、最高でも4か月に1回は必要と思われるので、上限を120日とし、それ以上はすべて120日とした。

使用日数＝指定回数×ユニット台数／頭数×2