

Ⅱ-5 バルクは冷えていますか？

旬検査の生菌数が 0.6 万/ml を超えた場合、冷却か洗浄に何らかのトラブルが発生していると考え、原因を追究し対処します。

冷却能力の確認は自分でできることですので、最初に確認しましょう。専門業者、農協、普及センターに対応を依頼するのもひとつの手段です。

1 確認しましょう

中温細菌は 10℃ 付近で、低温細菌は 5℃ 付近でも増殖が可能なため、バルククーラーに入った生乳は素早く冷却され、3～4℃ で保存されなければなりません。次の手順で確認しましょう。

(1) こんなことはありませんでしたか？

- バルクのスイッチの入れ忘れ、入れ遅れはなかったか
- 入れ替え搾乳などで、搾乳が中断した時間が長くなかったか
- 短時間に大量投入はなかったか（大規模パーラー）
- 隔日集荷用のバルクを毎日集荷用に使用していないか
- いつもと違う人が作業をしていなかったか
- 冷凍機の稼働時間がいつもより長くなかったか
- その他、いつもと違うことはなかったか（停電など）

うっかりミスや作業の組み立て方などで、生菌の増殖が起こります。思い当たることがあれば、原因をなくす手立てを考えます。

(2) 冷却能力はあるか、スイッチタイミングは正しいかを確認します

① バルク表示温度を確認する

搾乳中および搾乳終了後にバルク表示温度を確認し、次の基準に合っているかを判断します。表示温度が実際の温度とずれている場合があるので、バルク乳温を実測することも必要です。

- 初回投入時の冷却… 搾乳後 1 時間以内に 10℃ 以下に、さらに 1 時間以内に 4.4℃ になること。
 - 追加投入時の冷却… タンク内の乳温が 10℃ 以上に上昇しないこと。
- 3-A 規格(米国)より



表示温度が正しいかを確認する

② 冷凍機停止の設定温度を確認する

設定温度を確認します。もし、4℃ 以上の場合は設定温度を低くします。

③ バルクのスイッチタイミングを確認する

バルクのスイッチタイミングを確認します。スイッチタイミングが遅れると冷却が効率よく行われません。早すぎると生乳が凍結し、乳成分が変化します。

- 初回投入 ① 搾乳前に、攪拌スイッチが“自動”になっていることを確認。
② アジテーターの 3 分の 1 が隠れたら、冷凍スイッチをオン。
- 追加投入 ① 搾乳前の攪拌を“強制”にする。
② 搾乳が終わったら“自動”に戻す。（「もっとおいしく もっときれいに」ホクレン）

初回投入時、「冷えが悪いから」と搾乳前から冷却スイッチを入れる方がいますが、生乳の凍結を防ぐ点からお勧めできません。冷凍機の修理、予冷装置で対処します。

④アジテーターの動きを確認する

冷凍機が停止している時に、アジテーターが正常に作動しているかを確認します。通常、1時間に5分程度作動します。

⑤自記温度計での連続的な乳温測定

これまでの確認で原因が見当たらないときは、貯乳中のトラブルがないかを調べます。自記温度計で初回投入から集荷までの乳温を測定してグラフ化し、冷却能力を判断します。

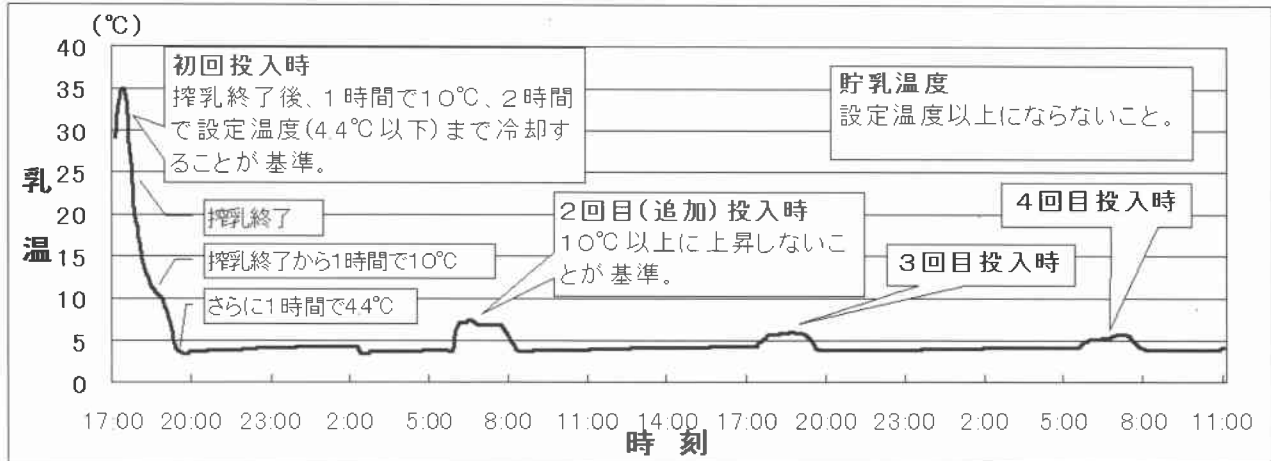


図1 正常なバルク乳温の推移

※自記温度計での測定は各JAか普及センターでの対応が可能ですので相談してください。

2 生菌増殖のトラブルを防ぐために

(1) 日常の管理

①搾乳後・貯乳中の乳温確認

- ・搾乳後および追加投入前の乳温を確認する
- ・作業日誌やホワイトボードに記録するのが望ましい

②耳を使ったバルクの確認

- ・耳で冷凍機の作動音を確認する
(異常音がないか、いつもより作動時間が長くないか)

③バルククーラー周辺の整理整頓

- ・冷凍機の上や周辺を物品置き場にしない
- ・洗濯物で廃熱フィンをふさがない
- ・動物を侵入させない(断線事故、冷凍機への巻き込み、温度設定ダイヤルへのいたずら防止)

④その他

- ・牛の入れ替え作業などによる搾乳の中断を短くする(牛乳配管内での細菌増殖を防ぐ)
- ・作業マニュアルの作成と周知(誰が担当しても同じ作業ができること)

16年 2月

数値記入以外はOKなら「○」、NOなら「×」を記

集荷日は「○」で囲む		1日	2日	3日	4日	5日	6日
		朝夕	朝夕	朝夕	朝夕	朝夕	朝夕
搾乳	バルククーラーは冷凍機ON(確認)	○	○	○	○	○	○
	正常に作動した	○	○	○	○	○	○
	追加投入時強制攪拌	○	○	○	○	○	○
搾乳後	ストリップカップを使用した	○	○	○	○	○	○
	乳別炎種畜牛は種畜牛と区別して搾乳	○	○	○	○	○	○
	バルククーラーはアルカリ	○	○	○	○	○	○
後	ミルキングシステムは適正に洗浄した	○	○	○	○	○	○
	アルカリ	○	○	○	○	○	○
	酸性	○	○	○	○	○	○
バルク乳温	アルカリ	○	○	○	○	○	○
	酸性	○	○	○	○	○	○
バルク乳温	搾乳前	○	4	4	4	4	4
	搾乳後30分	○	4	4	4	4	4

冷凍機のトラブルの例

- ・コンデンサーの汚れ
- ・コンデンサーの汚れによるオーバーヒート
→冷凍機の停止
- ・過冷却
- ・ターミナル端子のゆるみ
- ・コンプレッサーの能力や状態の不良
- ・ガス漏れ・オイル漏れ
- ・温度計誤差
- ・モーター異常音
- ・インバーターノイズによる冷凍機の誤作動

(2) 定期的な管理

①機械的なメンテナンス

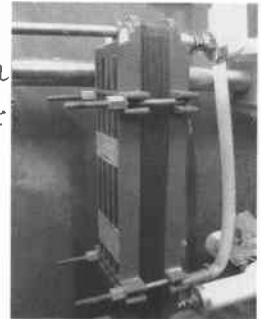
- ・コンデンサーの掃除
- ・実測乳温とバルク表示温度の確認

②専門業者による定期点検（年に1回程度）

- ・異常箇所は必ず修理する

(3) 予冷装置の設置

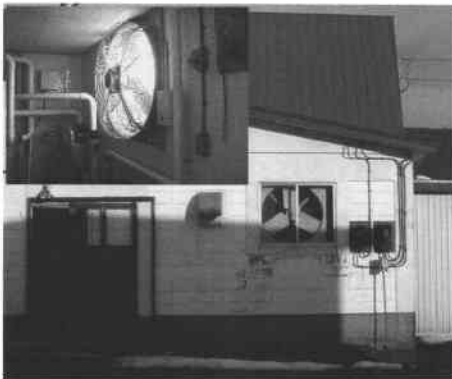
大規模パーラーなどで短時間に大量の生乳がバルクに投入される場合や、隔日集荷用のバルクを毎日集荷用として使用している場合があります。これらの状況では冷却が間に合わないため、プレートクーラーなどの予冷装置を設置します。



プレートクーラー

(4) 処理室の廃熱を工夫する

- ①処理室に換気扇を設置する
- ②壁を抜いて廃熱を外に出す工夫をする
- ③冷凍機を屋外に出して屋根を掛ける



処理室の大型換気扇



シャッター



屋外に設置された冷凍機

3 これからのバルク乳温管理

近年、道外移出乳の増加や細菌汚染事故の増加に伴い、「生乳管理履歴の整備」「冷却不良事故の撲滅」「冷却システムの評価」の必要性が出てきました。そのため、北海道乳質改善協議会では「**バルク乳温自記記録計**」の導入を進めています。

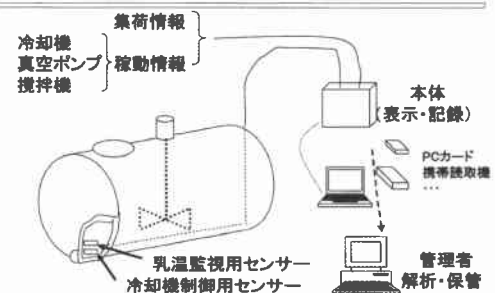
このバルク乳温自記記録計は、初回投入から集荷までの乳温と洗浄温度を記録・監視し、警報装置も備えています。

このシステムはHACCPにも対応でき、消費者に安心・安全を提供することで、生乳の商品価値が高まることも期待されます。

自記温度記録計導入のメリット

- ・生産者の人為的管理ミスの早期発見
- ・細菌汚染事故の拡大防止
- ・バルク乳受け入れ検査の適正化
- ・履歴の保存と追跡の迅速化
- ・冷却および洗浄性能のモニタリング

バルク乳温自記記録計のイメージ



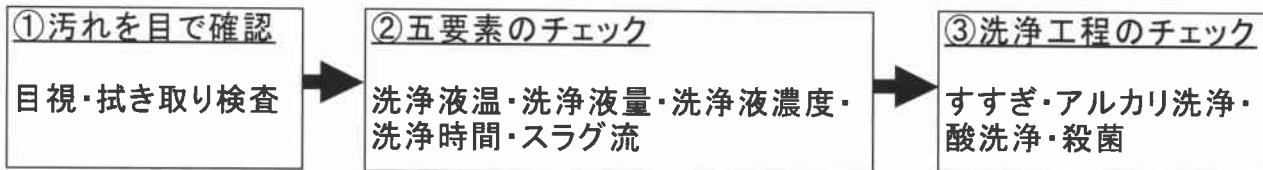
「バルク乳自記温度記録計説明会」資料より

II-6 ミルカーは洗えていますか？

洗浄不良によってミルカーやバルククーラーに残留した汚れは、生菌数増加の大きな原因となります。したがって、生菌数が増加した時に洗浄方法を見直すことは、もっとも効果的です。

細菌は目に見えないため、化学的にマニュアル通りの方法で洗浄することが重要です。

1. トラブルシューティングの順序



2. 汚れを目で確認

レシーバージャーやバルクタンク等の内面に目に見える汚れがある場合は、明らかに洗浄システムにトラブルがあります。そのような場合は直ちに五要素および洗浄工程のチェックをするか専門業者に依頼して対処します。

3. 五要素のチェック～洗浄条件の確認

正常な洗浄システムは洗浄五要素を全て満たしています。五要素のうち一つでも基準値を満たしていない場合は正常な洗浄が期待できません。図1で五要素を確認してください。基準値を満たしていない場合は速やかに対策を行いましょう

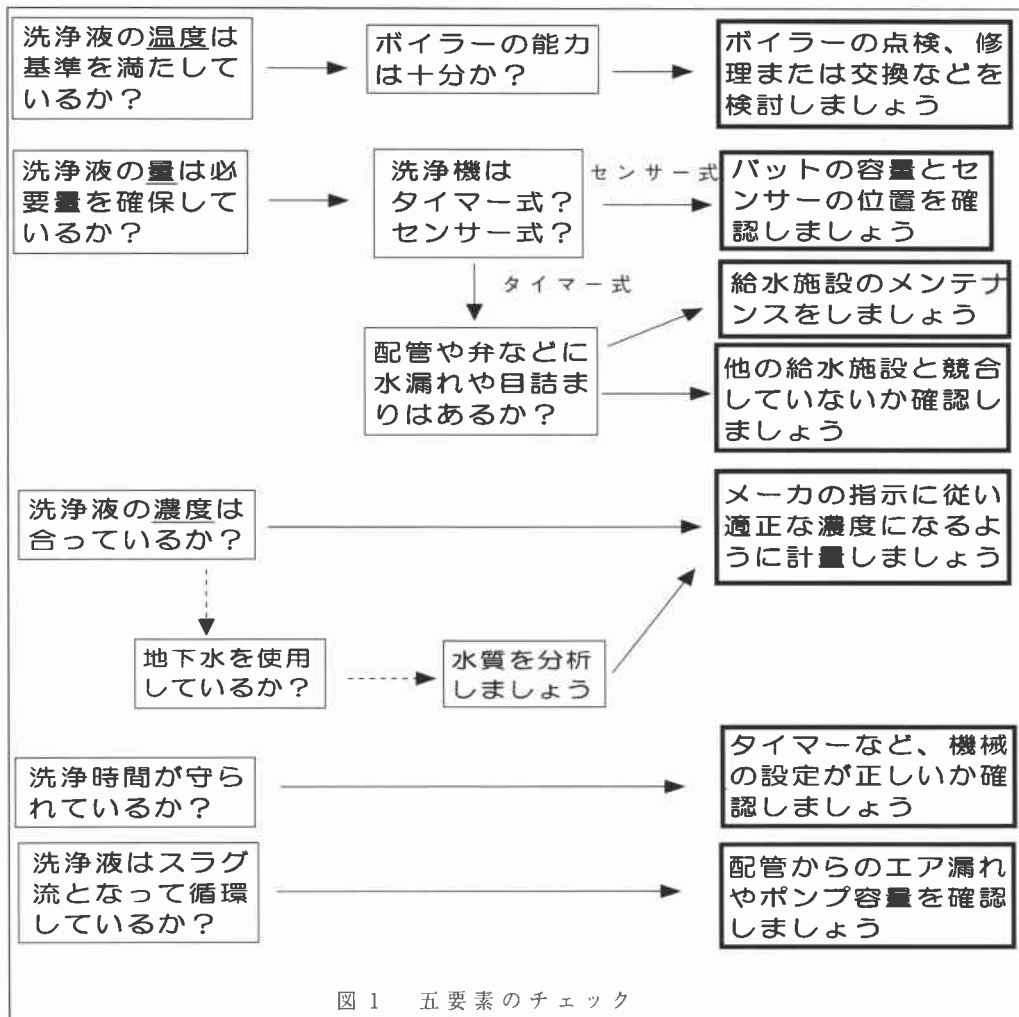


図1 五要素のチェック

(1) 洗浄液の温度

洗浄工程により適切な温度があります(表2)。高すぎても、低すぎても洗浄効果はなく、トラブルの原因になります。

※デジタル温度計(写真1)は3,000円程度で購入できます。

①現地で見られた問題

ア 洗浄温度が低い

- ・ボイラーの能力不足・故障
- ・電気温水器で貯湯量不足(夜間電力使用の場合)
- ・洗浄時間が長く、洗浄中に温度が低下した
- ・給水設定の故障(アルカリ洗浄中に水が給水された)

イ 水洗い・殺菌温度が高い

- ・給水設定の故障(水洗いで熱湯が出る等)

②対策方法

- ・ボイラーの交換・増設
- ・ボイラーの点検・修理
- ・洗浄時間の短縮(ただし6分以上を確保)
- ・日頃の管理としてサーモシールで温度を確認する(サーモシールは農協に相談してください)

表1 洗浄液の温度

水洗い	38~43℃ 熱湯は使用しない
洗浄 (アルカリ・酸洗浄)	70~80℃ (開始) 40℃以上 (終了)
すすぎ	38~43℃
殺菌	~43℃



写真1 温度計による温度確認



写真2 サーモシールによる確認

(2) 洗浄液の量

洗浄液の必要量はメーカーの基準値を満たすようにします。配管の延長を行った場合は必要量が増えるため、調整が必要です。

①洗浄液量の判断

ア 実測してメーカー基準と比較する

洗浄液の量は、洗浄バットをメジャーで測って算出するか、排水をバケツにとって量ります。

イ 目で判断する

表2 洗浄液量の判断方法

条件	洗浄中の状況	判断
エアインジェクターがある	洗浄バット内の洗浄液が空になる時間がある(ユニットから空気を吸いこむ)	洗浄液が不足
エアインジェクターがない	洗浄バット内の洗浄液が空になる前に、洗浄液がバットに帰ってくる(ユニットから空気を吸い込む時間がない)	洗浄液が多い

②現場で見られた問題

- ・水の出が悪い(タイマー式洗浄装置)
 - ア)給水能力の不足
 - イ)水道管やストレーナーの詰まり
 - ウ)給水管バルブの故障
 - エ)牛舎の給水施設との併用
- ・センサー位置のずれ(センサー式洗浄装置)
- ・配管延長に伴うバット容量の不足
- ・洗浄バットの水漏れ



写真3 センサーのずれを確認

③対策方法

- ・水の出を良くする
 - ア)送水ポンプを設置し、給水スピードを上げる(写真4)。
 - イ)水道管やストレーナーの詰まりを解消する。月1回は詰まりの確認する。
 - ウ)給水バルブの修理。
 - エ)ミルカーとバルクの洗浄を同時に洗浄しない等、作業手順を工夫する(ほ乳牛のミルク調整など)。
- ※乳牛の飲水量に影響が出る場合は、根本的な対策を講じる。
- ・センサー位置の調整。
- ・洗浄バットを適切な容量の物に交換し、水量を調整する。



写真4 送水ポンプ

(3) 洗浄液の濃度

基本はメーカーの指定値を厳守することです。洗剤や殺菌剤は、濃度が薄いと効果が低く、濃いと弊害が出ます。

表3 洗浄液の濃度による弊害

洗浄液の種類	洗浄液の濃度	
	低い	高い
アルカリ洗浄	効果が薄い	ゴム類の劣化
酸洗浄	効果が薄い	洗剤の無駄
搾乳前の殺菌	効果が薄い	効果が薄い

①現地で見られた問題

- ・洗浄水量の認識間違いおよび洗剤の計量ミス。
- ・洗剤供給装置の故障および管理ミス。
 - ★洗剤供給チューブの折れ曲がり、洗剤供給ポンプの不具合など
- ・洗剤のタンクが空になっていた。
- ・洗浄に地下水を利用していた。
- ・洗剤の劣化(直射日光、使用途中のものはフタがされていない・保存期間が長い)。



写真5 フタをきっちりし、直射日光を避ける

②対策方法

- ・洗浄水量と洗剤量の確認。特に洗浄水量を変更した時。

★計量カップにマジックやテープで印を付け、計量ミスがないようにする。

- ・洗剤供給装置を定期的に確認し、不具合があれば直ちに修理を依頼する。
- ・洗剤タンクの交換予定日を作業日誌やカレンダーに記録する。
- ・水質のチェック
 - 洗浄に地下水を利用している場合、水質によって酸洗剤の効果が薄れてしまいます。
 - 地下水利用で汚れが残る場合はメーカーに相談してください。
- ・洗剤は正しく保管し、期限内に使用する。
 - ※冷暗所に保管し、過度な買いだめをしない。使用中の物はフタをきっちりする。



写真6 洗剤量・洗剤自給装置に注意

(4) 洗浄時間

洗浄時間の目安は表3のとおりです。

①現地で見られた問題

- ・タイマーの故障
- ・洗浄中に洗浄液温度が40℃以下になる

②対策方法

- ・タイマーの故障は修理・交換する
- ・洗浄時間の短縮（ただし6分以上を確保）
40℃を切る前に洗浄を終了させます。
手動操作や機械の再設定が必要です。

(5) スラッグ流（乱流）

①スラッグ流の役割

配管全体の汚れを掻き落とす「ブラシ」の役割をします。この流れが発生しないと、ミルク配管の上部が洗浄されません。

②スラッグ流発生の確認

- ・ガラス製配管の場合、目視による確認ができます。スラッグ流が発生しているかを確認します。
- ・ステンレス製配管の場合、目視による確認は不可能です。レシーバージャーに戻る洗浄液の勢いで判断することもあります。勢いが良くてもスラッグ流が発生していない場合があります。

※表5の基準に合うかは、機械計測しないと判断できないので、メーカーに調査を依頼します。

③スラッグ流を左右する現場のトラブル

ア) エアインジェクターがない

※スラッグ流を発生させることはできても表5の基準を満たすことはできません。

イ) エアインジェクターがあっても…

- ・エアインジェクターの設定ミス
- ・エアインジェクターの規格ミス
- ・ミルクポンプ能力と洗浄液量のアンバランス
- ・ユニットや配管からの空気の流入

④対策方法

ア) エアインジェクターの設置または洗浄システムの入替え。

イ) エアインジェクターの設定、ミルクポンプ能力、洗浄液量の調節をメーカーに依頼。

日常の管理として、ユニットの固定・三方コックの位置に注意する。

表4 洗浄時間

洗浄行程	洗浄時間
前すすぎ	循環させずに排水
アルカリ洗浄	6～10分間循環
酸洗浄	6～10分間循環
後すすぎ	循環させずに排水
搾乳前殺菌	2～3分間循環

洗浄温度が40℃以下になると、
配管に汚れが再付着します。



図2 スラッグ流

表5 スラッグ流の基準

数	洗浄中に20個
長さ	1.2m以上
速度	7～10m/秒





(6) バルククーラーの洗浄確認ポイント

バルククーラーも、ミルカーと同様に五要素を確認します。

バルククーラーの洗浄でもっとも問題になるのは、「洗浄液量の不足」です。洗浄水量を計測してみると必要液量の30~50%しかなかったという事例も報告されています。

タイマー式で給水するタイプが多いので、ミルカーと同様に給水スピードを早める対策を取ります。

※通常はバルククーラー容量の1%を必要とします。



4. 洗浄行程の確認

洗浄行程は正しく行うことが重要です。間違った行程は汚れを残すトラブルの原因になります。

(1) 基本的な洗浄行程

洗浄方法にはアルカリ洗浄と酸洗浄を分ける通常的方式と、酸リンスを使用して洗浄する方法があります。

① 洗浄行程のトラブル

・ミルカー

- ★酸洗浄の日にアルカリ洗浄を省略する
- ★専用洗剤を使用しない
(酸リンスタイプ)

・バルククーラー

- ★上記に加えて
- ★集荷後、すぐに洗浄しない
- ★機械洗浄前に前すすぎをしない

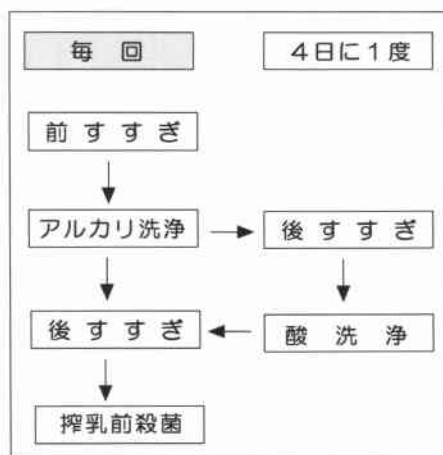


図3 基本洗浄行程



図4 酸リンス方式の洗浄行程

ホースで乳膜を洗い流すと、その後の洗浄効果を高めます



②対処方法

・酸洗浄とアルカリ洗浄が同時に行えないタイプの洗浄装置

★洗浄装置を入れ替える

★搾乳後は通常アルカリ洗浄を行い、昼間の作業時（エサ押し、人工授精）に酸洗浄を行う。

・酸リンスタイプ

★メーカー指定の専用洗剤を適切に使用する

・バルククーラーの洗浄は集荷後、汚れが乾く前に速やかに行い、洗浄が終了したら中を見て汚れの残留がないかを確認する。

★洗浄後に中を確認することで、洗浄不良をいち早く発見し、生菌数上昇を防ぐ。



写真13 タンク表面に見られた水はじきの例

※開放式バルクの洗浄行程も同じです。規定濃度の洗浄液でていねいに洗浄を行きましょう。

5. 定期的に洗う箇所・確認する箇所

(1) 集荷ごとに洗浄する箇所

自動洗浄で洗えない箇所は手洗浄します。分解できる部分は分解洗浄します。



① 排出コック

- a コックは分解手洗浄します。
- b 集乳口を専用ブラシで洗浄します。
- c 集乳口のふたも忘れずに。



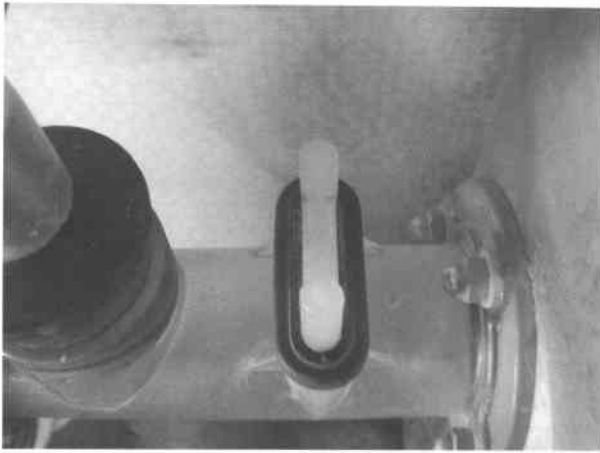
② マンホールのフタ・生乳投入口

- a 送乳ホースの取り付け口（生乳投入口）、フタおよびその周囲は常にきれいにします。
- b フタのパッキンも毎回洗浄し、劣化したら交換します。

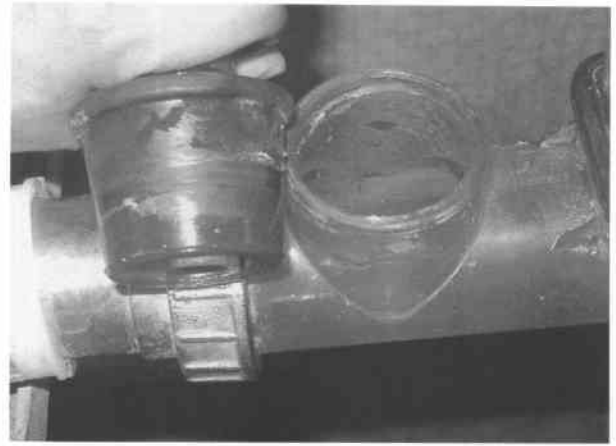


③ ストレーナーの継ぎ手

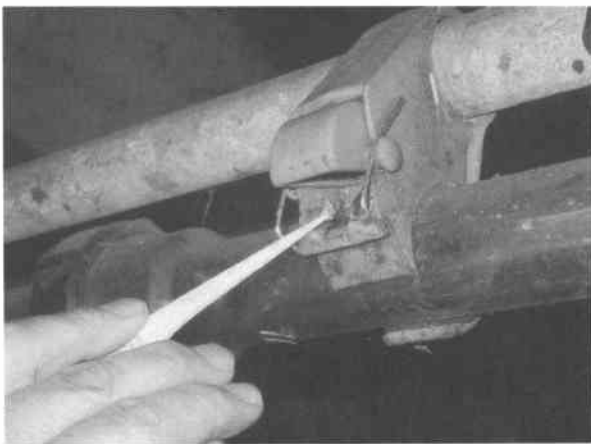
ミルクフィルターを装着するストレーナーの継ぎ手も汚れが溜まりやすい部分です。毎回洗浄しましょう。



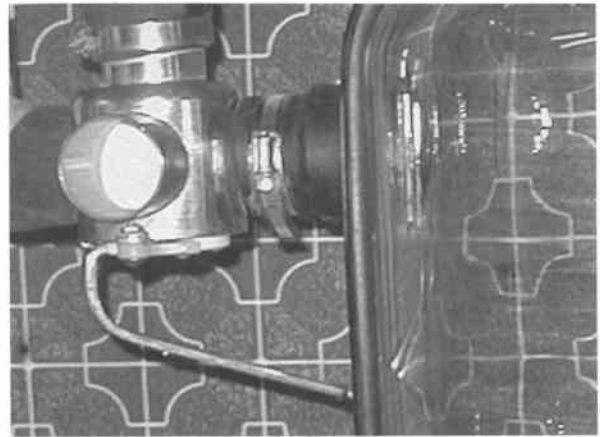
- ④ レシーバージャー手前の仕切り板
- a 機種によっては、仕切り板があります。
 - b 生乳が触れる部分です。毎回洗浄しましょう。



- ⑤ エアインジェクターの取り付け部分
汚れが付きやすい箇所なので、搾乳後に確認し、汚れていたら洗浄します。



- ⑥ パイプライン・タップ
- a 汚れがたまりやすいので、定期的に分解洗浄しましょう。
 - b パッキンやシールは定期的に交換します。



- ⑦ 三方コックからレシーバージャーへ延びる配管
三方コックからレシーバージャーへ延びる配管は洗浄しにくい部分です。洗浄されているか確認し、汚れていたら手洗浄が必要です。



- ⑧ バケツ
- a バケツの洗浄も基本は同じです。ていねいに行いましょう。
 - b ユニットはエアブラッシングします。
 - c クォーターミルカーもきれいに洗浄しましょう。



- ⑨ 三方コックのゴムキャップ
 キャップと配管の接合部に汚れがつきやすいので確認が必要です。分解しているのであれば、毎回洗浄しましょう。

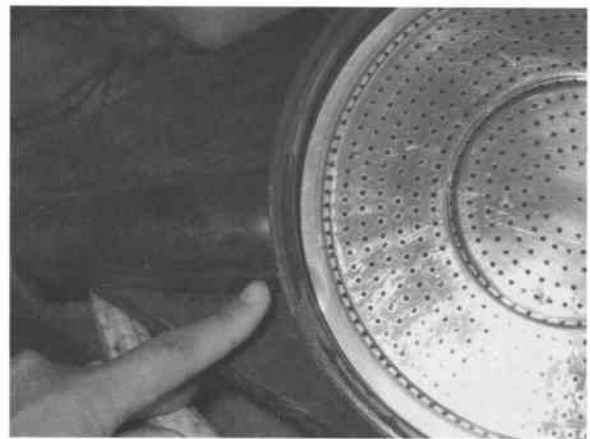
(2) 定期的を確認・洗浄する箇所

自動洗浄が正常に働いていても、洗浄不良になりやすい箇所があります。特にゴムパッキンを使用した接合部は、洗浄によるゴムパッキンの劣化にともない汚れが蓄積しやすくなります。

搾乳機器は適切な洗浄液濃度で洗浄し、接合部のパッキン類は定期的に交換します。



- ① クロー
 a パッキン類や接合部に汚れがたまりやすいので、定期的にパッキンを交換しましょう。
 b ロングミルクチューブは接合部を確認し、定期的に交換しましょう。



- ② レシーバージャーのフタ
 フタの内側やパッキンは汚れがつきやすい部分です。定期的を確認しましょう。



- ③ バケットのふた
 ふたの内側やパッキン部分に汚れがつきやすいので毎回洗浄しましょう。

(3) トラップラインとサニタリートラップ

トラップラインとサニタリートラップも洗浄されにくい箇所の一つです。

生菌数が上昇した時には、必ず確認すべきです。洗浄不良でチーズ様の汚れがべっとり付着していた事例が数多くあります。



サニタリートラップ洗浄用のゴム配管が詰まっていた！！

サニタリートラップ洗浄用のゴム配管がサイレージで詰まり、洗浄不良になった事例があります。

このトラブルで、通常0.1万/mlで推移していた生菌数が6万/mlまで増加しました。

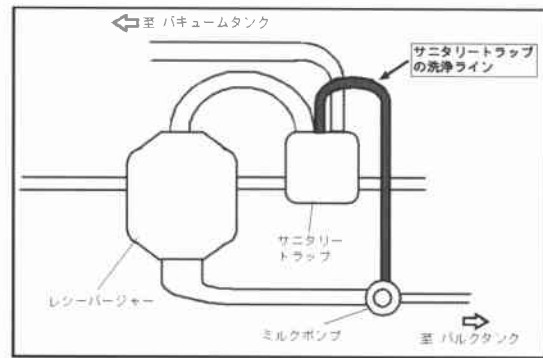


図5 サニタリートラップ 付近