

生乳の検査

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



1

生乳検査の目的と実施にあたって 注意すべき事項

・ 目 的

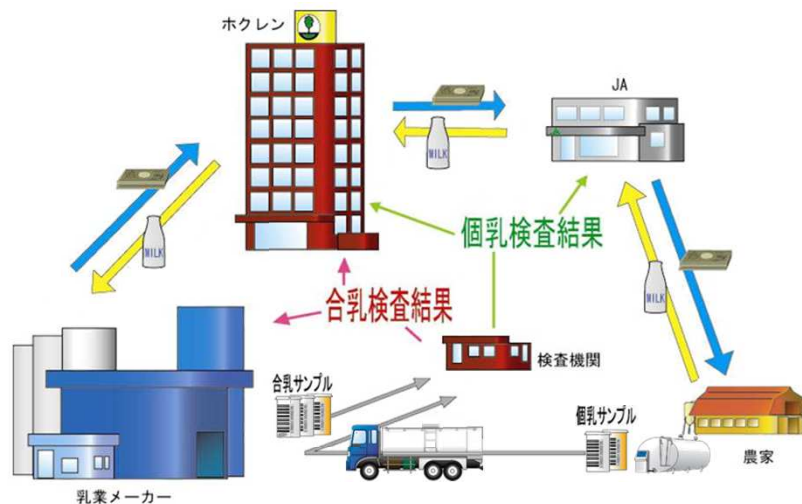
- 生乳を商品として売買するため
（法的に規格が定められている）
- 生乳の安全を確保するため
- 良質乳の生産を行うため

・ 注意すべき事項

- 公正でしかも常に厳正な態度で臨むこと

2

乳代精算(販売)の仕組み



3

成分量で取引する

- 計算方法
 - ①脂肪(Fat)量(kg)
 - $\text{脂肪率} \times \text{乳量(kg)} \div 100$
 - ②無脂固形分(SNF)量(kg)
 - $\text{無脂固形分率} \times \text{乳量(kg)} \div 100$
- 価格の配分 (重みづけ)
 - 脂肪 : 無脂固形分 = 40 : 60

4

乳代算出方法（イメージ）

タンク車1台の乳代計算

項目	乳量 (kg)	乳脂肪分	無脂固形分率
タンク車成績	15,000	4.000 %	8.700 %
成分量		600 kg	1,305 kg
単価 (円/kg)		933.062 円	589.796 円
価格 (円)		559,837 円	769,684 円
価格比率		42%	58%
合計			1,329,521 円

※ 2021年3月単価を引用

5

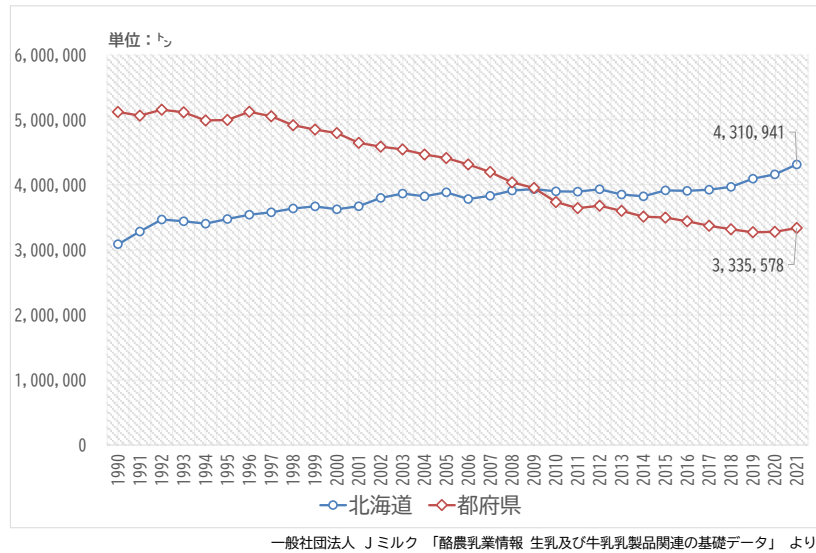
乳代算出方法（イメージ）

全道乳量における乳代計算

全道乳量 (万㍓)	成分率 (%)			取引乳代 (万円)
410	A	FAT	4.001	36,340,240.12
		SNF	8.701	
	B	FAT	4.000	36,346,483.84
		SNF	8.700	
差		FAT	0.001	6,243.72
		SNF	0.001	

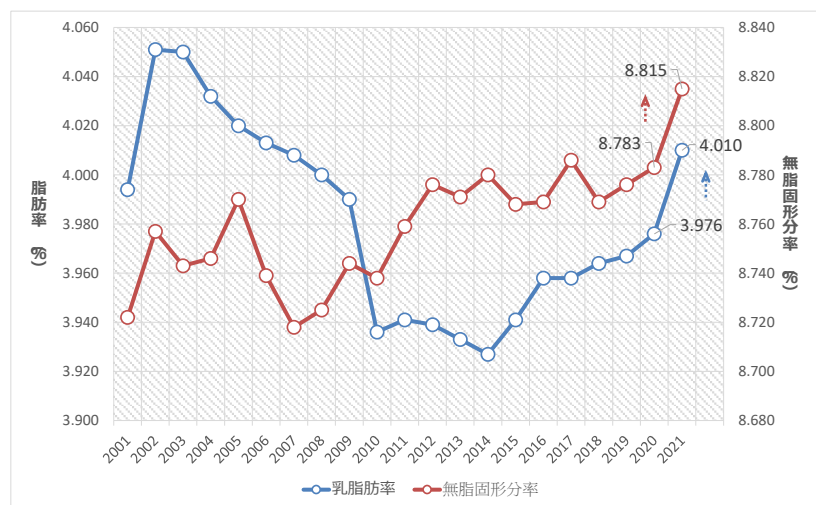
6

生乳生産量の推移



7

合乳検査成績 年度別成分率の変動



8

乳質評価基準(個乳生菌数)

区分	ランク 1	ランク 2	ランク 3
生 菌 数	14千/ml以下	15～104千以下	105千以上
条 件	当該旬に上記条件を満たす場合	同 左	同 左
乳質乳価	2円	0円	-3円
対象乳量	判定旬乳量	判定旬乳量	判定旬乳量

9

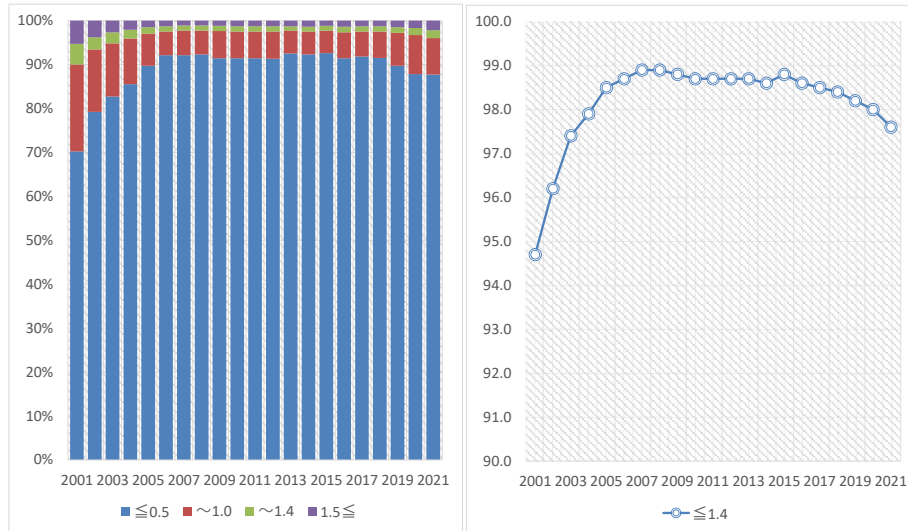
乳質評価基準(個乳体細胞数)

体細胞数格付け

区分	ランク 1	ランク 2	ランク 3
体細胞数	304千/ml以下	304千/ml以下	305千/ml以上
条 件	当月内の3旬全てにおいて上記条件を満たす場合	当月内の1旬または2旬のみ上記条件を満たす場合	当月内の3旬全てにおいて上記条件を満たす場合
乳質乳価	2円	1円	-2円
対象乳量	判定当月乳量	判定旬乳量	判定当月乳量

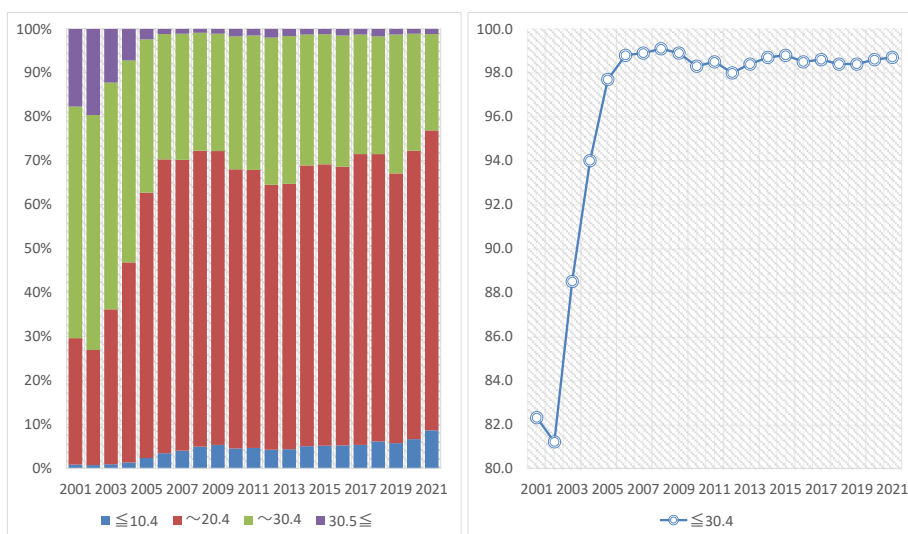
10

合乳検査成績 年度別細菌数度数分布



11

合乳検査成績 年度別体細胞数度数分布



12

サンプリングについて

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



13

実施頻度と検査項目

	合乳検査	個乳検査	個体乳検査
対象試料	タンクローリー乳	バルク乳	検定加入農家の搾乳牛
検査頻度	旬間1回以上	旬間1回以上	月1回
検査項目	- 脂肪 - 蛋白質 - 乳糖 灰分 - 無脂固形 - FPD - 体細胞数 - 細菌数	- 脂肪 - 蛋白質 - 乳糖 灰分 - 無脂固形 - FPD - MUN - 遊離脂肪酸 - ケトン体 - 脂肪酸組成 - 体細胞数 - 細菌数	- 脂肪 - 蛋白質 - 乳糖 灰分 - 無脂固形 - MUN - 遊離脂肪酸 - ケトン体 - 脂肪酸組成 - 体細胞数 - DSCC※

14

バルク乳の攪拌の有無による乳成分の差

項目	脂肪率 (%)	SNF率 (%)	体細胞数 (万/ml)
無攪拌 上部	4.48	8.76	16.0
無攪拌 中下部	4.18	8.81	11.8
3分以上攪拌	4.20	8.79	13.1

実験室段階での攪拌の影響試験

項目	脂肪率 (%)	SNF率 (%)	体細胞数 (万/ml)
十分な攪拌	3.96	8.83	18.4
無攪拌 ▷脂肪層	14.29	7.80	110.4
無攪拌 ▷中層	3.32	8.90	14.0
無攪拌 ▷下層	2.26	9.00	9.3

15

合乳検査試料の攪拌・採取 (合乳検査業務実施要領)

1. 自動採取法により検査試料を採取する場合

- 自動採取法により検査試料を採取する場合は、別に定める「検査試料自動採取標準方法」による。

2. タンクローリーから検査試料を採取する場合

- タンクローリー中央口からタンクローリー用の攪拌機で十分攪拌し、底までとどくサンプラーで採取する。
- 但し、この場合の攪拌は、手動攪拌では**30回以上**、電動攪拌機では**2分以上**、エア－攪拌機では**30秒以上**実施する。

16

生乳の攪拌		
合乳	個乳	個体乳
手動攪拌 ⇒上下動30回以上		ミルクメーターの 取扱説明書に従う
電動攪拌 ⇒2分以上	電動攪拌 ⇒3分以上	
エア－攪拌 ⇒1kg/cm ² の圧で30秒以上		

生乳の採取器具		
合乳	個乳	個体乳
・ 試料採取管(ステンレス製) ・ ドリップ式	・ 試料採取管(ステンレス製) ・ オートサンプラー ・ 滅菌ストロー	・ ミルクメーター

17

攪拌方法の根拠
・ 合乳 - 合乳検査業務実施要領 - 北海道生乳検査協力管理者業務細目 (公社)北海道酪農検定検査協会 ・ 個乳 - 生乳集荷担当者ハンドブック等 ・ 個体乳 - 検定立会業務(冊子) (公社)北海道酪農検定検査協会

18

1. 成分・体細胞数検査用サンプル

① 採取目的

- 乳成分率および体細胞数を測定するためのサンプル。
- 乳代を決める

② 採取日

- 指定日に採取



酪検協会使用のサンプルビン

19

1. 成分・体細胞数検査用サンプル

サンプル採取用具

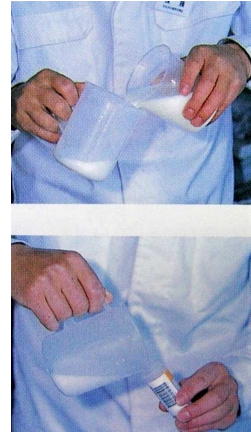
- ステンレスサンプラー
 - 収納筒などに入れ清潔に保管
 - サンプル採取用カップ
 - 250～300ml 容量
 - サンプルビン
 - 検査所指定のもの
- 用具は清潔なものを使用
 - 使用後、次の検査にそなえ、水洗いをし、清潔なガーゼ等で水気を切ること



20

サンプル採取手順：バルク乳を例として

1. バルク乳の攪拌
 - ・ サンプルを均一にするため**3分以上**
(庭先検査前に実施)
2. ステンレスサンプラーをバルク乳で共洗いする
 - ・ サンプラーの上口をふさがずに、2～3回バルク乳を抜き差しする
3. バルクからサンプルを抜き取る
 - ・ バルクの異なる3カ所以上からステンレスサンプラーで250～300ml カップに移し採る。
4. 採取したサンプルを混ぜる
 - ・ カップのサンプルをもう一つのカップに移し替えることを2～3回繰り返す
5. サンプルをサンプルビンに入れる
 - ・ 採取量は、サンプルビンの8分目
6. 10℃以下に保冷する。



21

2. 細菌数検査用サンプル

1. 採取目的
 - 細菌数を測定するためのサンプル。
2. 採取日
 - 指定日に採取



酪検協会使用のサンプルビン

22

サンプル採取用具

1. 滅菌済み使い捨てストロー

- ・ 清潔に保管

2. 滅菌済みサンプルビン

- ・ 検査所指定のもの

- ・ 用具は滅菌済みのものを使用
- ・ 汚さないように注意
- ・ 床に落とすなどした場合は新しいものを使用のこと



23

サンプル採取手順：バルク乳を例として

1. バルク乳の攪拌

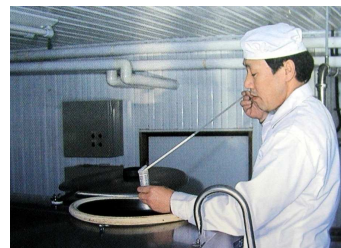
- サンプルを均一にするため3分以上（庭先検査前に実施）

2. 滅菌ストローで直接サンプルを採取

3. サンプルを滅菌サンプルビンに入れる

- 細菌が混入しないようにサンプルビンのフタを半開きにしたまま入れる
- 採取量はサンプルビンの8分目

4. 速やかに4℃以下に保冷する



24

3. 抗菌性物質残留検査用サンプル

1. 目的

- 抗菌性物質残留検査に使用

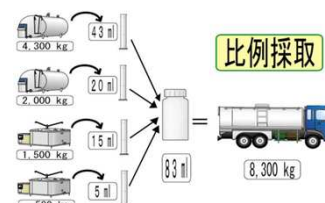
2. 採取日

- 集荷毎に採取

3. サンプルの種類

- 迅速検査用サンプル
- 追跡用サンプル
 - ・ ローリー乳で抗生物質事故が発生した場合に、原因となるバルク乳を特定するために採取

マンホール採取と比例採取



25

検査について



Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



26

検査の種類

酪農家庭先	工場受入	検査機関
•官能検査 視覚、嗅覚、味覚 •アルコール検査 •比重検査	•官能検査 視覚、嗅覚、味覚 •比重検査 •滴定酸度 •細菌数検査 (ブリード氏法) •抗菌性物質検査 ペーパーディスク法 (チャーム法) •乳成分検査 (随時)	•乳成分検査 •体細胞数検査 •細菌数検査 (バクトスキャン法) •細菌検査 乳房炎起因菌同定 低温性細菌数 耐熱性細菌数 •ほか MUN、FPD、FFA・・・

27

酪農家庭先
工場受入

官能検査

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



28

正常な生乳の風味とは

新鮮良好な風味と特有の香気を有し

- ・ 飼料臭・牛舎臭・酸臭・その他の異臭又は、
- ・ 酸味・苦味・金属味・その他の異味

を有しないもの

出典：

畜産経営の安定に関する法律施行規則

（昭和三十六年農林省令第五十八号）

最終改正 平成二十九年農林水産省令第六十一号

29

視覚検査

- 方法
 - バルクの蓋（マンホール）を開け、すばやく生乳の状態を確認
- 判定基準
 - 色沢
異常を認めないか軽微なもの、血乳でないもの
 - 組織
チャンドなどの異常を認めないもの
はなはだしい凍結や異物混入のないもの

30

嗅覚検査

- 方法

- バルクの蓋（マンホール）を開け、すばやくヘッドスペースのにおいを嗅ぐ

- 判定基準

- 雑草臭、牛臭、牛舎臭、脂肪分解臭、酸化臭、不潔臭、発酵臭、果実臭、麦芽臭、異物臭、飼料臭、その他の異臭を感じないもの

31

味覚検査

- 方法

- ・ 乳を口に含み風味を調べる

- 判定基準

- 次の風味を感じないもの
苦味、酸味、新鮮味不足および臭覚検査基準のにおい
- 次の風味を明らかに感じないもの
淡味、塩味および臭覚検査基準の飼料臭

32

官能評価（風味検査）実施要項

- 実施手順
 - 手洗いし、水で口を十分にすすぐ
 - 生乳を5～10ml程度口に含み、舌全体にいきわたらせて
味を感じる（口に含む時間は5秒以内）
 - 鼻腔を通じて息を吐き出し、臭いを感じる
 - 吐き出した後も後味や残臭を感じる

出典：（公社）北海道酪農検定検査協会
検査実施標準作業書【旧農林規格：風味検査】
官能評価員（風味検査）トレーニング実施要項

33

官能検査実施の際の注意事項

- 体調が正常であること
- 匂いの強い香水、石鹸、化粧品などは使用を避けること
- 検査前は香辛料の効いた食事を取らないこと
- やや空腹の状態であることが望ましい
- 検査前少なくとも1時間前からタバコをすわないこと

34

アルコール検査

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



35

アルコール検査

目的：生乳の熱に対する抵抗性（安定性）のチェック

陽性となる原因

- ：○高度な細菌汚染による酸度の変化
- ：○生理的要因（初乳、末期乳、暑熱等のストレス等）による
灰分平衡の変化（Ca、Mg：リン酸、クエン酸）

陽性反応：

アルコールと生乳を混合し攪拌した
際に乳中に**凝固物**を認める



36

アルコール検査の手順

準備

1. ディップパー（1.0～1.5mℓ）：2本
 - アルコール用と生乳用は分けて用いる
2. シャーレ（パドル）
 - 内径40～50mmのもの
3. 70%エチルアルコール（道ではソルミックスHP-7）
 - エチルアルコール79.3%
 - イソプロピルアルコール5.0%未満
 - ノルマルプロピルアルコール9.5%



37

検査用アルコールの管理

- 濃度の調整（必携P132参照）
 - 酒精計（比重計）、換算表を用い、原液（アルコール濃度として約99%）を蒸留水を用いて70%にまで希釈
 - 添加蒸留水量のおおよその目安
 - （原液が98.9%の場合）
 - 添加推量 = $70 \div 98.9 \times 100 = 70.8\text{mℓ}$
 - よって、ソルミックス70.8mℓに水を29.2mℓ

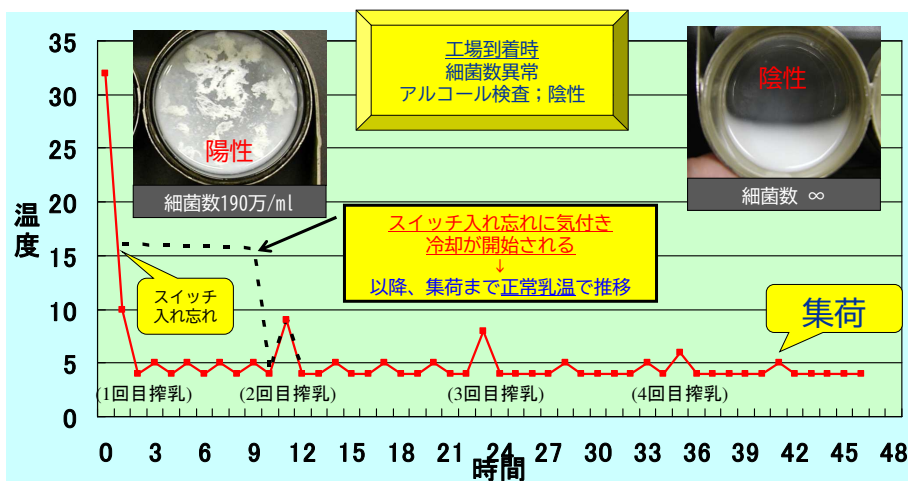
38

酒精計示度の温度換算 (アルコールの濃度は15℃における測定を前提)

		酒 精 計 示 度											
		64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
温	0	68.9	69.9	70.8	71.8	72.7	73.7	74.7	75.6	76.6	77.6	78.6	79.5
	1	68.6	69.6	70.5	71.5	72.4	73.4	74.3	75.3	76.3	77.3	78.3	79.2
	2	68.3	69.3	70.2	71.2	72.1	73.1	74.0	75.0	76.0	77.0	78.0	78.9
	3	68.0	68.9	69.6	70.8	71.8	72.8	73.7	74.7	75.7	76.7	77.7	78.6
	4	67.6	68.6	69.5	70.5	71.5	72.5	73.4	74.4	75.3	76.3	77.3	78.3
	5	67.3	68.3	69.2	70.2	71.2	72.2	73.1	74.1	75.0	76.0	77.0	78.0
	6	67.0	68.0	68.9	69.9	70.9	71.9	72.8	73.8	74.7	75.7	76.7	77.7
	7	66.7	67.6	68.6	69.6	70.6	71.5	72.5	73.5	74.4	75.4	76.4	77.4
	8	66.4	67.3	68.3	69.3	70.2	71.2	72.2	73.2	73.8	75.1	76.1	77.1
	9	66.0	67.0	37.9	68.9	69.9	70.9	71.9	72.9	73.5	74.8	75.8	76.8
度	10	65.7	66.7	67.6	68.9	69.5	70.6	71.6	72.6	73.2	74.5	75.5	76.5
	11	65.4	66.4	67.3	68.3	69.3	70.3	71.3	72.3	72.9	74.2	75.2	76.2
	12	65.0	66.0	67.0	68.0	69.0	70.0	71.0	72.0	72.6	73.9	74.9	75.9
	13	64.7	65.7	66.7	67.7	68.6	69.6	70.6	71.6	72.3	73.6	74.6	75.6
	14	64.3	65.3	66.3	67.3	68.3	69.3	70.3	71.3	72.0	73.3	74.3	75.3
	15	64.0	65.0	66.0	67.0	68.0	69.0	70.0	71.0	71.7	73.0	74.0	75.0
	16	63.7	64.7	65.7	66.7	67.7	68.7	69.7	70.7	71.3	72.7	73.7	74.7

39

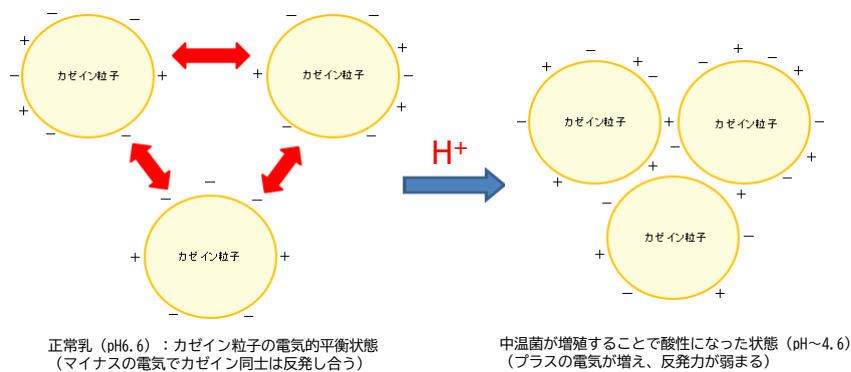
高細菌数でもアルコール検査陰性 になることがある（例えば緑膿菌）



40

アルコール不安定乳（高酸度） 細菌汚染による酸度上昇

- 細菌が産生する乳酸等により、乳のpHが低下（プラス電荷の増加）、カゼインのマイナス電荷が中和されて凝集する



41

検査実施に当たっての注意事項

- アルコールと生乳の量は原則等量
- 生乳とアルコールの温度差は10℃以内
- アルコールと生乳を混合したら速やかに攪拌を行うこと
 - 攪拌が遅れた場合、生乳の一部は濃度の高いアルコールに曝され、正常であっても長時間この状態が続けば凝固することがある
- 判定は迅速に行うこと
- アルコールの調製は、可能な限り前日以前に実施し、後日再確認を実施（発熱および気泡発生の影響）

42

ソルミックスHP-7の規格

- 有機溶剤中毒予防規則
 - メタノール、IPAは有機則の第2種有機溶剤に該当
 - 但し、HP-7は有機溶剤含有物（混合物）であり、IPAも5%未満（重量%）

品名	エタノール	メタノール	IPA	NPA	水分
HP-7 (現行)	79.3	—	5%未満	9.5	6.3
H-11 (旧)	79.3	13.3	1.1	—	6.3

43

ソルミックスHP-7取扱注意事項

- 使用者、管理者は有毒性並びに使用上の注意事項を認識し使用する義務がある。
- 安全データシート（SDS）の周知
- 保存容器に『名称、成分、危険性、有毒性情報並びに安全対策』を表示する



44

アルコール擬陽性乳の調製方法

- 準備
 - LL牛乳、塩化カルシウム、蒸留水
 - アルコール検査用器材
- 実施
 - 6.5% (W/V) 塩化カルシウム溶液を調製
 - LL牛乳100mlに上記塩化カルシウム液を1ml添加
 - 攪拌後30分静置
- 注意事項
 - 調製した試料は当日のみ使用可能
 - 溶液添加量については、若干の調整が必要

45

酪農家庭先
工場受入

比重検査

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



46

生乳の比重（乳等省令）

- 比重とは、水を1として、それより重いか軽いかを数値で表したもの
- 温度が上がると比重は下がる
 - 温度換算が必要
- 生乳の比重は、1.028以上（15℃のとき）（H26年12月に改正）
- 成分比によって変わる
 - 脂肪率が高いと比重は下がる
 - 水分が多いと1に近づく



47

比重検査（浮ひょう計法）

- 目的
 - 加水、脱脂がないことを確認する。
 - 乳が正常か否かを判断する指標。
- 方法
 - 比重計で測定。
 - 乳温で補正



48

比重検査（浮ひょう計法）の準備

1. ステンサンプラー
 - ・ サンプル採取用と共通
2. サンプル採取用カップ
 - ・ 250～300ml 容量
 - ・ サンプル採取用と共通
3. メスシリンダー
 - ・ 200ml 容量
4. 牛乳比重計
 - ・ 浮ひょう式
5. デジタル温度計
6. 全乳比重補正表



- ・ 用具は清潔なものを使用
- ・ 使用後、次の検査にそなえ、水洗いをし、清潔なガーゼ等で水気を切ること
- ・ 比重計は割れやすいので取り扱い注意

49

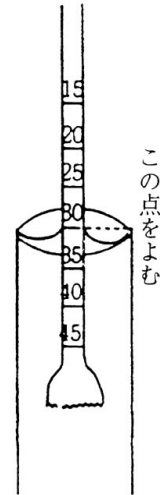
比重検査（浮ひょう計法）の手順

1. バルクから、サンプルをカップに採取する
 - ・ 成分・体細胞数検査用サンプル採取法で採取
2. カップの生乳をメスシリンダーに注ぐ
 - ・ メスシリンダーの内壁に沿って、泡立てないように
 - ・ 注ぐ量は、比重計と温度計を入れたときにメスシリンダーが一杯になる程度
3. 比重計をメスシリンダーに入れ、目盛りを読む
 - ・ 比重計が静止した状態で目盛りを読む
4. 温度計をメスシリンダーに差し入れ、乳温を計る
5. 全乳比重補正表で比重を補正する（15℃換算）

50

比重検査に係る注意事項

1. 比重計の読取り
 - 比重計の読み取りは、別図に示した位置で行う。
2. 気泡による影響
 - 試料中に気泡があると比重は低くなる。よって、生乳の攪拌時には泡の発生が少なくなるよう配慮する。
3. 脂肪の浮上
 - 攪拌後長く放置すると脂肪が生乳表面に浮上し読み取りに影響をおよぼすので、比重計を入れた後位置が安定したら、直ちに読み取りを行う。
4. 測定温度帯
 - 10～20℃内で行うのが望ましい。



51

比重の温度補正

		比 重 計 示 度										
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
乳	0	23.3	24.3	25.2	26.1	27.0	27.9	28.8	29.7	30.6	31.5	32.4
	1	23.3	24.3	25.3	26.2	27.1	28.0	28.9	29.8	30.7	31.6	32.5
	2	23.4	24.4	25.4	26.3	27.2	28.1	29.0	29.9	30.8	31.7	32.6
	3	23.5	24.5	25.5	26.4	27.3	28.2	29.1	30.0	30.9	31.8	32.7
温	4	23.6	24.6	25.6	26.5	27.4	28.3	29.2	30.1	31.0	31.9	32.8
	5	23.7	24.7	25.7	26.6	27.5	28.4	29.3	30.3	31.2	32.1	33.0
	6	23.8	24.8	25.8	26.7	27.6	28.5	29.5	30.4	31.3	32.2	33.1
	7	23.9	24.9	25.9	26.8	27.7	28.6	29.6	30.5	31.4	32.3	33.2
	8	24.0	25.0	26.0	26.9	27.8	28.7	29.7	30.6	31.5	32.5	33.4
	9	24.1	25.1	26.1	27.0	27.9	28.8	29.8	30.8	31.8	32.7	33.6

52

比重と加水の関係

加水率	比 重	FPD °H	脂 肪 率 %	蛋 白 質 率 %	無脂固形分率 %
正 常 乳	1.0328	- 0.545	3.96	3.30	8.83
3% 加水	1.0318	- 0.528	3.84	3.20	8.59
5% "	1.0308	- 0.514	3.74	3.13	8.40
10% "	1.0288	- 0.482	3.53	2.95	7.96
15% "	1.0279	- 0.452	3.33	2.79	7.54

53

工場受入

滴定酸度

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



54

酸度検査

1. 目的

- ・ 乳が正常か否かを判断する指標。
- ・ 細菌数が高く、乳酸発酵などにより上昇する。

2. 方法

- ・ 1/10N NaOH液で滴定する。

値が0.18%以下なら正常。
(ジャージー種の場合は0.20%以下)



55

工場受入

細菌数検査

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



56

細菌数検査

制約条件

1. 定められた条件下で得ることのできる菌数
 - 全ての細菌数を測定できる方法はない
2. 推定値である
3. 異なった原理による測定法がある
 - 鏡検法と培養法、フローサイトメトリ法
4. 方法の違いで得られる菌数は大きく異なる

57

細菌数検査法 (直接個体鏡検法)

- 実施の根拠
 - 乳等省令（総菌数で400万/ml以下）
- 測定原理
 - 所定量の生乳をスライドグラスに塗沫し、染色液を用いて細菌および体細胞を染色し、顕微鏡を用いてカウントすることにより結果を得る。
- 準備するもの
 - ピペット（0.01ml）、スライドグラス、誘導板、塗沫針、乾燥台、染色液（ニューマン氏試薬）、顕微鏡、イマージョンオイル、カウンター、換算表

58

細菌数検査法 (直接個体鏡検法)

- 直接個体鏡検法は総菌数を計測する。

総菌数＝生菌＋死菌
(顕微鏡下では区別がつかない。)

- 現在の生乳の衛生状況下で死菌はほとんど存在しないと言われています。

59

顕 微 鏡

倍率：800～1000倍程度

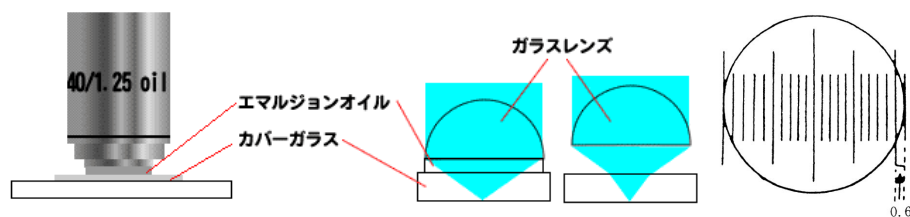
必要な機能：十字稼動装置（視野の移動）、

油浸装置（対物レンズ）

－屈折が起こらないため高解像度

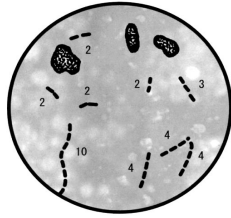
視野径：載物測微計（オペクト ミクロメーター）を用い、

視野の径が明らかなもの。（通常は0.206mmに調整）

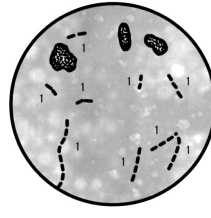


60

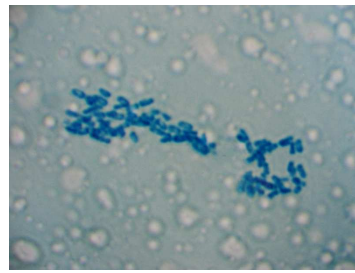
個体法（乳等省令）



菌塊法（参考）



菌塊法と個体法で得られる菌数の比はおおよそ 1 : 4
（ただし夏期においては 5 ~ 6 : 1）



61

換算表		単位：万/ml	
合計のカウント (個)	視野数		
	16視野	48視野	64視野
1	2	1	0
2	4	1	1
3	6	2	1
10	19	6	5
16	30	10	8
48	90	30	23
64	120	40	30
作業因子	(18,750)	(6,250)	(4,688)

62

顕微鏡係数および作業因子の関係

半径(mm)	顕微鏡係数	作業因子		
		16視野	48視野	64視野
0.103	300,037	18,752	6,251	4,688
0.150	141,471	8,842	2,947	2,210

63

ニューマン氏染色液取扱注意事項

- テトラクロルエタンを含有しているので、**特定化学物質障害予防規則（特化則）**を遵守し取扱わなければならない。
使用者、管理者は有毒性並びに使用上の注意事項を認識し使用する義務がある。
- 安全データシート（SDS）の周知
- 作業環境管理
- 有機溶剤発散源対策
- **呼吸用保護具（防毒マスク等）の着用**
- **特殊健康診断**

64

染色液の変更 (ブロードハースト・パーレイ染色液)

1. 目的

- ニューマン染色液は成分として含まれる1,1,2,2-テトラクロロエタンが発がん性物質として特定化学物質障害予防規則における特定化学物質の第2 類物質「特別有機溶剤等」に位置づけられる
- 使用に際しては従事者の健康障害防止の観点から有機溶剤中毒予防規則の準用など必要な措置が義務付けられている
- より有害性の低い代替試薬の候補であるブロードハースト・パーレイ（以下、BHP）染色液へ変更

2. 使用資材

- メチレンブルー2.0g、70%エチルアルコール250ml、塩基性フクシンエチルアルコール飽和溶液、アニリン5ml、希硫酸15ml

65

工場受入

抗菌性物質検査

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



66

抗菌性物質検査

1. 人体に悪影響を及ぼす

- ・ アレルギーを起こす場合がある
- ・ 腸内細菌に影響
- ・ 耐性菌の出現
MRSA（院内感染）など

2. 乳製品の製造に悪影響を与える

- ・ ヨーグルト、チーズ等を作る乳酸菌の働きを阻害する

67

主な抗生物質の系統

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| ✓ ペニシリン系 | ; ペニシリンG |
| ✓ セフェム系 | ; セファゾリン |
| ✓ マクロライド | ; エリスロマイシン、タイロシン |
| ✓ アミノグリコシド系 | ; カナマイシン、ストレプトマイシン、
フラジロマイシン |
| ✓ テトラサイクリン系 | ; オキシテトラサイクリン |
| ✓ その他 | ; バンコマイシン、ニューキノロン系、
リゾマイシン系 |

68

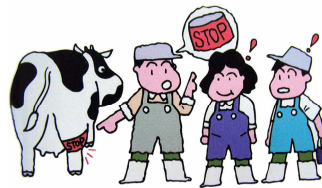
抗菌性物質検査法

- 高速液体カマト法ほか（乳等省令）
 - 機器が高価で、手間がかかる
 - 時間が1日程度かかる
 - 検査コストが高い
- パーハートディスク法
 - 微生物細菌を使っているので、培地の調製が難しい
 - 検査コストが安い
 - 時間が3時間かかる
- 迅速簡易法；（チャム法・SNAP法ほか）
 - 検査時間が約10分間
 - 特定薬剤しか検出できない
 - 検査コストが若干高い

69

抗生物質混入事故を防ぐには？

1. 酪農家の意識
 - 治療牛の識別
 - 搾乳者間での連絡の徹底



2. 迅速法
 - 抗生物質が混入した生乳を乳業工場へ搬入しない
 - 事故の規模を最小限に



70

工場受入

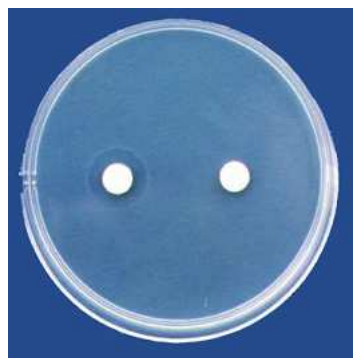
抗菌性物質残留検査 ・ペーパーディスク法

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



71

ペーパーディスク法



左側が陽性
(阻止円)

- 目的
 - 抗菌性物質残留の有無の最終判断を行う。
- 方法
 - 乳をしみ込ませたディスクを検査用シャーレにのせ、55℃で3時間培養後判定。

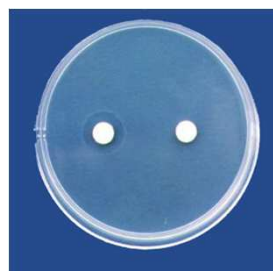
陽性の場合は受入できない。

72

生乳流通で広く実施されているペーパーディスク法

☆ 原理

- ◆ ペニシリンによる阻止に特に敏感な試験菌を接種した寒天平板培地に、検体を浸漬させたペーパーディスクをのせ、55℃で培養する。ペニシリンが存在する場合は試験菌の発育を阻止しディスクの周囲に円形透明な阻止帯を形成する。



☆ 出典： IDF STANDARD 57 :1970
`ディスク法によるペニシリンの検出法、としているが、正確には変法

73

ペーパーディスク法(PD法)

- ☆ 基本 : 【IDF STANDARD 57 :1970】
`ディスク法によるペニシリンの検出法、
- ☆ 2002年11月； IDF STANDARDから削除

○生乳検査精度管理委員会における見解

- PD法は、安価で、広く生乳流通で実施されている検査法であると認識し、技術統一が必要

74

適合検査法と標準検査法

- 根拠：北海道庁による通達（昭和61年4月2日 酪農第18号）
必ず80℃5分間の加熱処理を実施

- 適合検査法（スクリーニング法）
- ペニシリン標準液は用いず、阻止円の径により判定

適合検査法(スクリーニング)

阻止帯の径	判定
10mm以上のもの	陽性
10mm未満のもの	陰性

➤ 標準検査法

- ペニシリン標準液で形成される阻止円に対する比較で判定

標準検査法

ペニシリン標準液による阻止帯 に対して	
阻止帯が大きい	陽性
阻止帯が小さい	陰性

標準検査法が優先!!

75

☆ 試験菌に係わることについて

- Bacillus Stearothermophilus var. calidolactis C953 NIZO株
(オランダNIZO酪農研究所)

国内分譲・・・・・・(財)日本乳業技術協会

→ 2004年9月分譲中止

✓酪検協会使用菌株

Geobacillus Stearothermophilus C953 (**B469**)

JCM 11297株:(独)理化学研究所

76

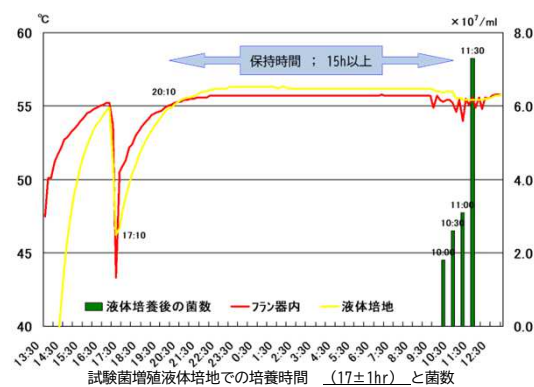
1) 培地調製の注意点

- 試薬の使用期限の確認
- 正確な計量
- pHの調整
 - 菌株保存培地 : $\text{pH}7.4 \pm 0.1$
 - 試験菌増殖、平板用培地 : $\text{pH}8.0 \pm 0.1$
- 確実な滅菌
 - IDF STANDARD では 120°C 15分

77

2) 試験菌の活性を高めるための注意点 (試験菌増殖液体培地)

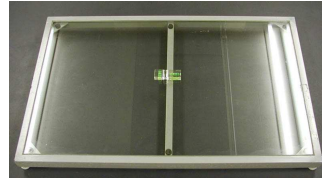
- 温度 : $55 \pm 1^{\circ}\text{C}$
- 時間 : 16~18時間($17 \pm 1 \text{ hr}$)
- 容器の選定 : 扁平三角フラスコなど



78

3) 平板寒天培地作成時の注意点

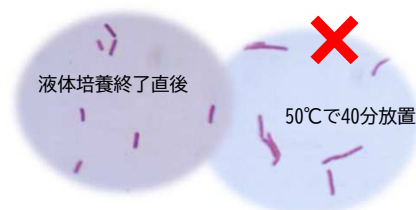
- 衛生的な環境と器材の滅菌
- フラットなシャーレの選択
- 作業台の水平維持
- 分注量を一定に保つ
- 試験菌と寒天培地を混合後の経過時間に注意
⇒30分以内に固化させる（増殖300vs寒天1500）
（酪検協会基準）



79

4) 平板寒天培地の確認

- ① 増殖培養後の菌数
 - 標準寒天培養法、スパイラル法など
 - $5.0 \sim 10.0 \times 10^7$ CFU/ml
- ② 菌の形状
 - グラム染色法など



80

4) 平板寒天培地の確認

③ 平板寒天培地の厚さ

- 目視、計測



81

4) 平板寒天培地の確認

④ コントロールペニシリンによる阻止円



82

① 器具の準備



83

② 生乳由来抗菌因子の存在

【乳等省令】（成分規格及び製造の方法の基準）

乳等は、抗生物質及びその他の化学的合成品たる抗菌性物質を含有してはならない

✓ 乳汁中で生理的抗菌作用を示す生体由来タンパク質の存在

⇒ ラクトフェリン (Lf)、リゾチム (Lys)、免疫グロブリン (Ig)

⇒ 乳房炎乳、初乳、乾乳期に多く含まれる

【試料の80℃_5分間の加熱処理】

⇒ F D A（米国食品医薬品局）；82℃_2分以上と明記

⇒ 北海道；80℃_5分間（T T C法に準拠）

84

③ ペーパーディスクへの浸漬方法

- ✓ 浸漬量が一定でなければ阻止円形成に影響を与える
- ✓ 8mmのペーパーディスクが吸収する飽和量は
約65～70 μ l
- ◆ 試料中に浸漬し、過剰の試料をびん壁に接触、排除した後に平板上に平らに置く

(乳製品試験法・注解)

85

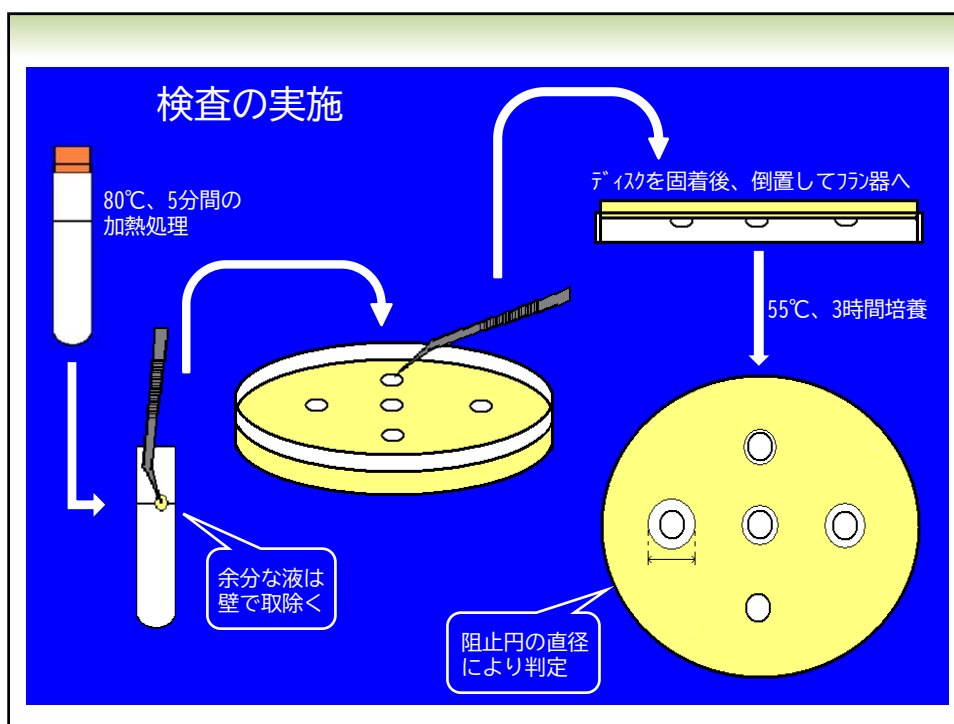
④ 培養温度と時間 (菌の発育と阻止円形成に影響)

◆ 55 $\pm$ 1℃__3時間培養

※ 注意点

- 装置が正しく動作しているか
- 全ての平板培地が同条件になるようにする
- 既定の時間で阻止円が不明瞭な場合は延長して判定する

86



87

① コントロールペニシリンの活用

- 注射用ベンジルペニシリンカリウム
 - ◆ 表示された90～120%を含む
(日本薬局法外医薬品規格 第四部)
- ベンジルペニシリンカリウム
(β -ニリンGカリウム・結晶 β -ニリンGカリウム)
 - ◆ 1mg中1,430単位以上含む
 - ◆ 希釈液；1%リン酸緩衝液 (pH6.0)
(日本抗生物質医薬品基準)

88

抗菌性物質残留検査 ・迅速検査(チャーム法)

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



89

抗菌性物質残留検査（迅速法）の実施

1. 迅速法の実施

- ・搬入前に検査を実施

2. 方法

- ・テストキットに生乳をしみ込ませ判定。

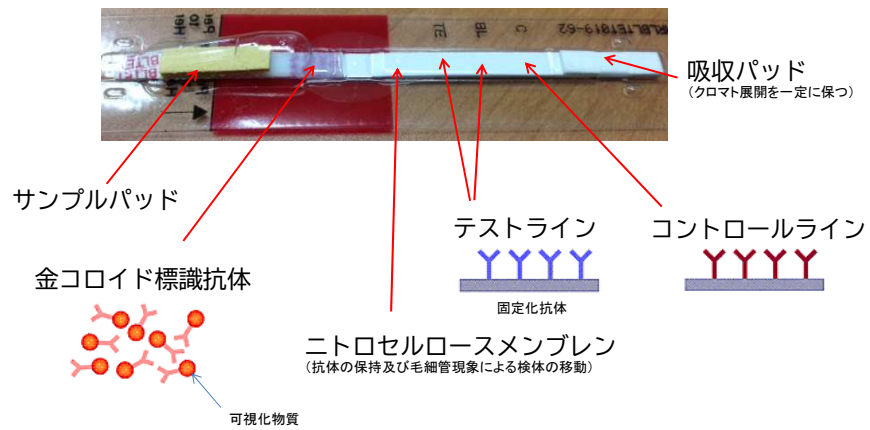
陽性の場合は、
ペーパーディスク法で確認

チャーム法のキット

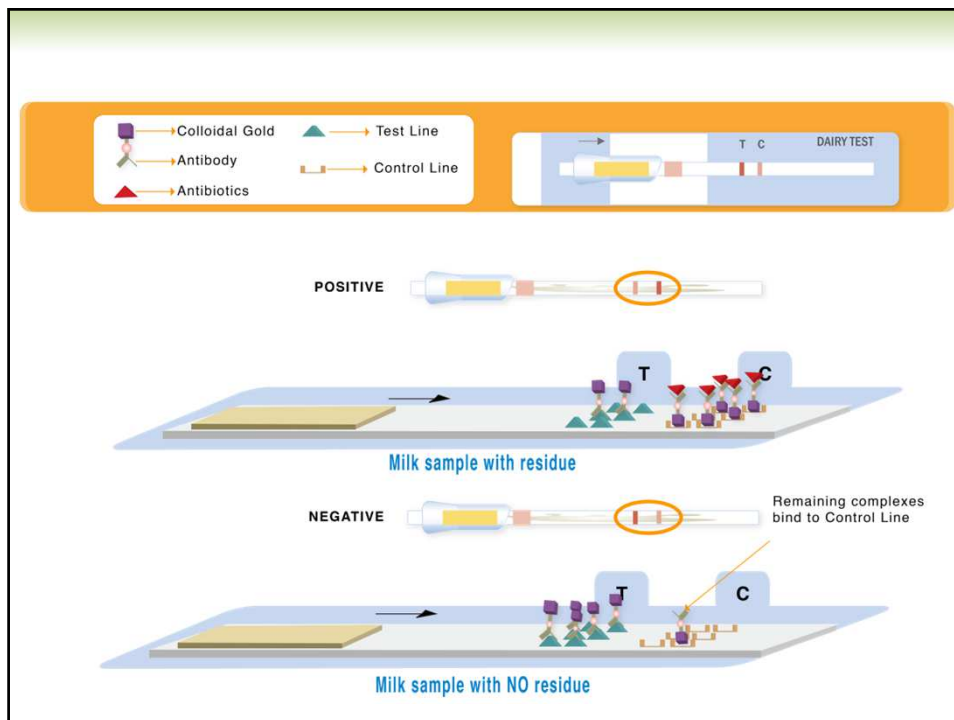


90

測定原理



91



92

抗菌性物質残留検査（迅速法）の実施 チャーム法（手順1）

1. 温度を確認する

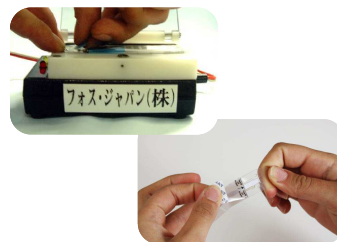
- ・55の部分に緑色

2. くぼみに合わせてストリップを置く

- ・ストリップのふくらみを潰さないようにする
- ・変形しているものは元に戻す

3. ストリップをラインまで開封する

- ・折れ曲がる事を避けるため、上に持上げずに横に開封する
- ・折れたストリップは使用しない（失敗する可能性がある）

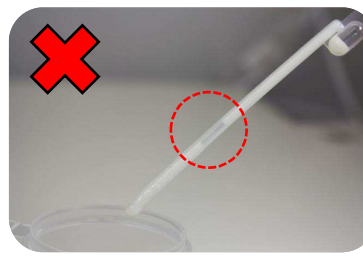


93

抗菌性物質残留検査（迅速法）の実施 チャーム法（手順2）

1. サンプル吸引

- ・サンプル温度は0～7℃
- ・吸引前にサンプルをよく攪拌し、脂肪層の吸引を避ける
- ・吸引時にはスポイトのふくらみを下に向け、泡が入らない様に注意する
- ・正確なサンプル量（0.3ml）が重要

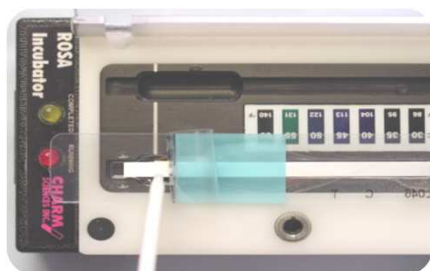


94

抗菌性物質残留検査（迅速法）の実施 チャーム法（手順2）

2. サンプル注入

- ・インキュベーターの白い線の位置でストリップと直角に注入する
- ・紙の部分ではなく、その脇のふくらみ部分にサンプルがあふれない様にゆっくり注入する
- ・封をする際も紙の部分ではなく、その脇を2本指でなぞる様に閉じる



95

抗菌性物質残留検査（迅速法）の実施 チャーム法（手順3）

1. 加温

- ・サンプル注入後、インキュベーターのカバーを閉じるとタイマー（8分間）が開始される。
- ・赤ランプが点灯している加温中は、蓋を開けないこと（タイマーが作動）



2. 取り出し及びCラインの確認

- ・8分後電子音が鳴ったら、2分以内にストリップを取り出す（ふくらみ部分を持たないこと）
- ・目視でCラインが十分に着色していることを確認する
- ・部分的に着色しているもの、線が切れているものは操作ミスなので再テストする
- ・ライン上に水滴の付着、または汚れのない事を確認する



96

抗菌性物質残留検査（迅速法）の実施 チャーム法（手順4）

1. 読取

- ・正常にテストされたストリップをリーダーに挿入し、画面表示の指示に従いカバーを閉じる
- ・画面上部に測定するテストキット名が表示されていることを確認する



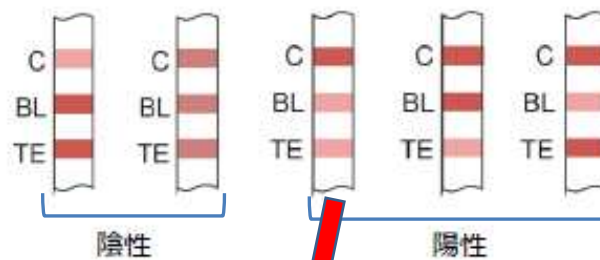
2. 判定

- ・約3秒後、画面に結果が表示される
- ・結果は数値ではなく、+／-及び、ポジティブ（陽性）／ネガティブ（陰性）で判定する



97

Read the red lines



98

主な取引検査

1. 脂肪
2. 無脂固形分
3. 蛋白質
4. 乳糖・灰分

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



99

各検査項目における検査法

検査項目	検査法	合乳	個乳
Fat,Pro,Lac	FT Mid-IR	●	●
SCC	FC	●	●
Bacteria	FC	●	●
FPD	FT Mid-IR	○	○
MUN	FT Mid-IR		○
FFA	FT Mid-IR		○
BHB	FT Mid-IR		
FAO	FT Mid-IR		○
検査項目	検査法	合乳	個乳
乳房炎起因菌同定	培養法		○
耐熱性細菌	培養法		○
妊娠鑑定	ELISA		

100

公定法（参照法）

ISO-17025試験所認定

SEQ	測定項目	公定法	出典
1	脂肪率	1次 バブコック法 2次 レーゼゴットリーブ法	乳製品試験法注解 IDF 1
2	蛋白質率	1次 セミマイクロケルダール法 2次 ケルテック法	IDF 20A準用 IDF 20-3
3	乳糖率	1次 差引法：SNF-Pro-α値（1.00） 2次 レインエイノン法 HPLC法	乳等省令 IDF 198
4	全固形分率	1次 常圧乾燥法	乳等省令
5	無脂固形分率	1次 差引法：TS-Fat	
6	MUN	1次 ドライケム法	CL10（IDF 195）
7	FPD	1次 クライオスコープ法	IDF 108A
8	遊離脂肪酸	1次 BDI法	Bulletin of IDF 265
9	体細胞数	1次 ブリード法	IDF 148-1
10	細菌数	SPC法	IDF 100A

101

脂肪率の検査 (バブコック法、ゲルベル法)

- ・ 目的：脂肪率の検査
- ・ 原理：生乳中の乳脂肪を覆っている脂肪球皮膜等を硫酸により破壊することで分離し、遠心分離等により他の画分と分離し、その容量を計測して脂肪率を得る。

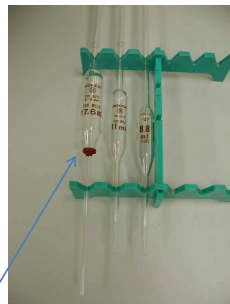
レーゼ・ゴットリーブ法

前2法が容量法であるのに対して、本法は脂肪の重量を測定する重量法で精度としては最も高いとされる。

102

バブcock法に使用する器具類

ピペット



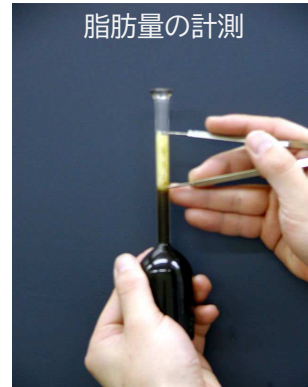
バブcock用

テストボトル



クリーム用

脂肪量の計測



103

脂肪率検査法（容量法）実施手順

バブcock法	ゲルベル法
試料注加 17.6ml ↓ 硫酸注加 17.5ml ↓ 混和 ↓ 遠心分離 850rpm、55～60℃、2分 ↓ 熱湯注加 ↓ 遠心分離 850rpm、55～60℃、2分 ↓ 熱湯注加 ↓ 遠心分離 850rpm、55～60℃、1分 ↓ 静置 55～60℃、5分 ↓ 読取り デバイダ使用	硫酸注加 10ml ↓ 試料注加 11ml ↓ イソアミルアルコール注加 1ml ↓ 混和 ↓ 静置 65℃、15分 ↓ 遠心分離 700～1000rpm、3～5分 ↓ 静置 65℃、5分 ↓ 読取り

104

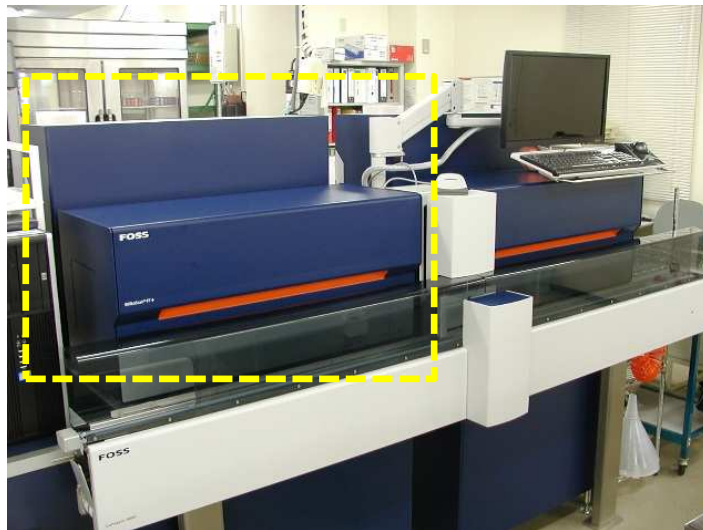
準 備（バブコック法）

- 硫酸の準備
 - 市販の硫酸（工業用の場合比重は1.84程度）を蒸留水により希釈し、比重を1.825に調整（20℃）
 - 比重の測定は専用の比重計により、換算表を用いて温度換算を実施。
- 注意事項
 - 希釈の際は必ず水に硫酸を加えること。
 - （逆の場合沸騰して飛散する可能性がある）
 - 硫酸には吸湿性があり、放置すると比重が変化することがあるので、湿気のない安全な場所に保管すること。

105

赤外線光学式乳成分測定機（左側）

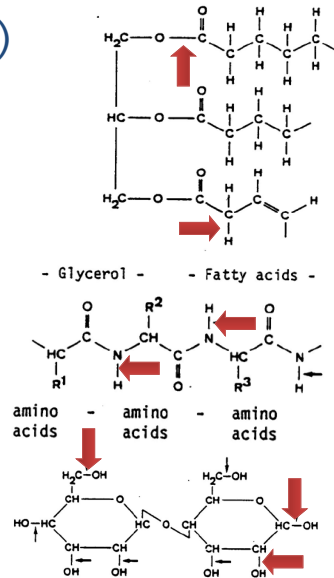
乳中の脂肪・たんぱく質・乳糖・乳中尿素・FPDなどを測定



106

中赤外式多成分測定機の 測定原理（フィルター式）

1. 特定波長における吸収を特定成分と結びつける。
脂肪率（ $3.43\mu\text{m}$ ）
タンパク質率（ $6.46\mu\text{m}$ ）
乳糖（ $9.61\mu\text{m}$ ）
2. 各成分間の相互干渉を補正演算
3. 一次方程式による補正
4. α 値によるSNF演算



107

氷点測定（加水検査）

目的：氷点降下の原理に基づく水の混入のチェック。

方法：クライオスコープ、オズモメーター（浸透圧計）または一部の乳成分測定機により実施。

表示：温度として表示されるが $^{\circ}\text{C}$ （摂氏）ではなく、
 $^{\circ}\text{H}$ （ホルトベッ温度）として表示

基準： -0.529°H よりも高い（0に近い）ものに加水の可能性あり
（北海道乳質改善協議会による）

$$^{\circ}\text{C} = \{0.1915 \times (-^{\circ}\text{H}) - 0.0004785 / 0.1999\}$$

$$-0.529^{\circ}\text{H} = -0.509^{\circ}\text{C}$$



108

遊離脂肪酸（FFA）とは？

1. 乳脂肪中の遊離脂肪酸(Free Fatty Acid) 濃度
2. リパーゼ（脂肪分解酵素）による脂肪分解の程度を判定する
3. 高FFAだからといって100%ランシッドが発生するとは言えないが、高FFAとランシッドとは強く関連している
4. バルク乳FFA情報提供の意義
 - ① 農場段階における生乳の取扱い、飼養管理上の課題把握
 - ② ランシッドの未然防止

図1 正常な脂肪



図2 脂肪分解



109

遊離脂肪酸（FFA）の検査法

参照法：BDI法

（Bureau of Dairy Industries, アメリカ酪農産業省標準法）

分析法の概要：①界面活性剤で乳脂肪を分離

②遠心分離を行い脂肪を回収

③有機溶剤に溶解

④酸度滴定を実施

表示単位：脂肪100g当りの1molKOH滴定量

【mmol/100gFat】

月1回の頻度で、10台のミルコスキャンに対して実施

110

ケトン体（BHB）情報

- ・ 2018年度4月より、牛群検定において
- ・ 乳中ケトン体（BHB）情報の提供開始

ケトン体とは・・・

BHB（ β -ヒドロキシ酪酸）、アセトン、アセト酢酸の総称

※ケトン体が多いとケトーシスを発症



乳中のBHBを測定することで潜在性ケトーシスの切り分けが可能

【協会として指標値を0.13mM/L以上に設定】

111

ケトン体情報の測定方法



サンケトペーパー



BHBポータブル測定器



生乳（乳検サンプル）での測定が可能に

- ・ 安価
- ・ 全頭スクリーニング
- ・ 牛群（管理手法）の傾向把握

112

新たな測定項目（脂肪酸組成）

- ・ 2021年4月より、バルク乳ならびに乳検情報として脂肪酸組成情報の提供開始

脂肪酸組成（FAO：Fatty Acid Origin）情報とは・・・

乳中の脂肪酸を“起源”と炭素(C)数グループで分類

- ①デノボ（C4～C14）：ルーメン由来の酢酸・酪酸から乳腺で合成
- ②ミックス（C16）：①と③の両方由来
- ③プレフォーム（C18≧）：飼料および体脂肪由来



脂肪酸組成から、ルーメンの活動状況を判断し、飼料設計の組立・見直し、飼養環境の再確認・対策に活用可能。

113

脂肪酸組成の検査法

参照法：ガスクロマトグラフィ法
(ISO 14156, 15884, 15885)

分析法の概要：①強アルカリで脂肪球膜を分解
②有機溶剤により脂肪を抽出
③脂肪酸メチルエステルの調製
④ガスクロ分析

表示単位： ①乳中の重量%（Milkベース）
②総脂肪酸中の相対比率%（FAベース）

脂肪酸(FAベース) = 脂肪酸(Milkベース) / (乳脂率 × 0.95) × 100

114

衛生的乳質に係る検査

1. 細菌数
2. 体細胞数

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



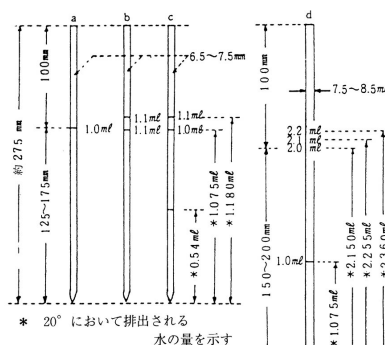
115

必携P151

標準寒天平板培養法（生菌数）

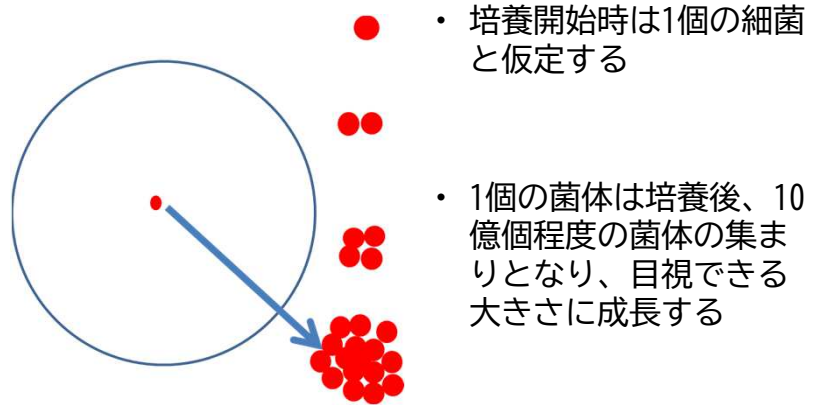
器具類

- 各種ピペット
- 滅菌済みペトリ皿
- 標準寒天培地
- 集落計算機（コロニー・カウンタ）
- ふ卵器
 - 30℃±1℃に調整可能なもの
- 希釈水
 - 0.85%滅菌生理食塩水
 - 試料を加熱・凍結した場合など損傷菌を考慮する必要がある場合は0.1%ペプトン加生理食塩水を用いる
- 試験管

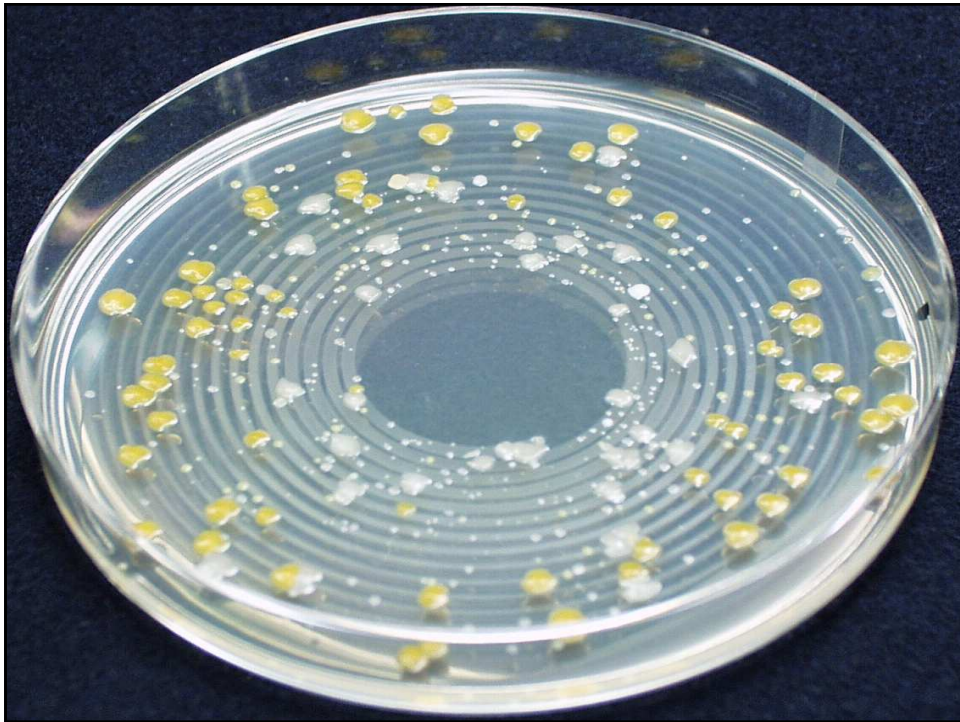


116

標準寒天平板培養法（生菌数）



117



118

標準寒天平板培養法（実施手順）

- 試料の希釈
 - 希釈水により何段階かに希釈した試料を準備
 - 希釈による方法と量により調節する方法がある
- 標準寒天培地での混釈
 - 混釈の際の培地の温度は43～45℃
- 培養
 - 倒置した状態で $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ で 48 ± 3 時間培養
- カウント
 - 拡散集落の無い培地でコロニー数が30～300のものをカウント

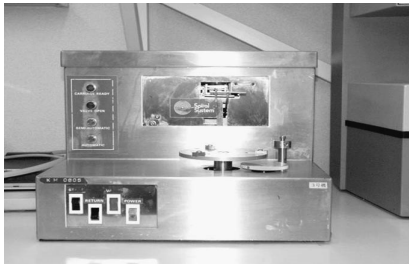
119

スパイラル法 （迅速化された標準寒天平板培養法）

混釈操作の簡便化・迅速化（60検体/時間）
カウント操作の自動化・高速化（240検体/時間）



スパイラル・プレータ



レーザー・コロニーカウンタ



120

蛍光光学式細菌数測定法

乳中の生菌のみを染色し、機械で生菌数をカウントする。



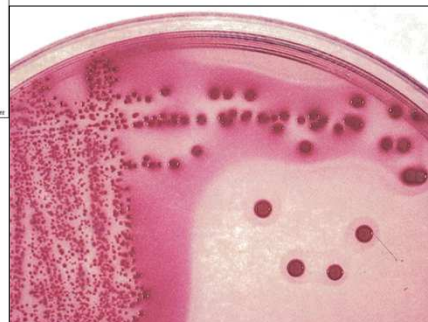
バクトスキャン

121

乳房炎起因菌同定検査



黄色ブドウ球菌



大腸菌

122

体細胞数検査について

1. 体細胞の種類

- ・ 上皮細胞・・・細胞組織が脱落し生乳へ移行
- ・ 白血球・・・・・・・・異物に対する防御機能
マクロファージ
リンパ球
好中球 など

2. 生乳中に本来存在するもの

- ・ 健康な牛では20万/ml未満
- ・ 増加の原因
異常乳（末期乳、乳房炎乳）
暑熱ストレス など

123

体細胞の主な種類とその役割等

体細胞の種類	役割等
好中性多形核白血球（好中球）	
好酸性多形核白血球（好酸球）	異物を貪食し、細胞内消化する。
好塩基性多形核白血球（好塩基球）	
単核白血球（単球）	異物を貪食する。マクロファージとして貪食した異物の抗原情報をリンパ球に伝達する。
リンパ球	マクロファージから受取った抗原情報を基に、プラズマ細胞となり、抗体を産生する。
上皮細胞	乳腺実質の乳腺胞及び乳管から剥離した細胞

124

体細胞が問題になる訳

1. 衛生上の理由

- ・ 病気牛から搾乳した乳の可能性大
- ・ 病原菌混入の可能性

2. 製造上の理由

- ・ 市乳
風味悪化、熱安定性の低下
- ・ バター
製造時間のバラツキ、風味低下
- ・ チーズ
乳酸菌の発育阻害、製造時間のバラツキ、収量低下

成分変化に伴う乳製品の品質悪化として現れる

125

体細胞数検査（読取基準）

- ・ 直径が $4\mu\text{m}$ 以上の有核細胞を計測する。
- ・ 核のない細胞質の塊は計測しない。
- ・ 50%以上変性した細胞は計測しない。
- ・ 剥離上皮細胞の集塊は核を基礎として計測
- ・ 視野周辺部で50%以上見える体細胞は数える。

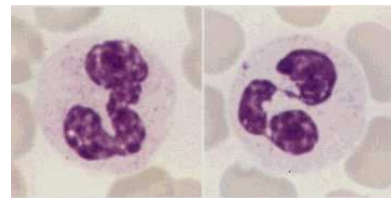
生乳検査マニュアルガイドライン-(2010.4) より抜粋
生乳検査精度管理委員会 生乳検査マニュアル作成検討委員会 作成

126

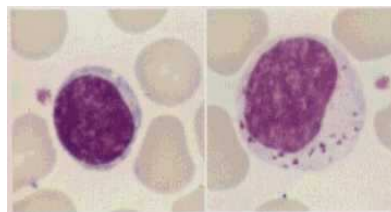
マクロファージ・好中球・リンパ球



マクロファージ(上)
マクロファージの食食作用(下)



好中球
(左:棒状球、右:分葉核球)



リンパ球

127

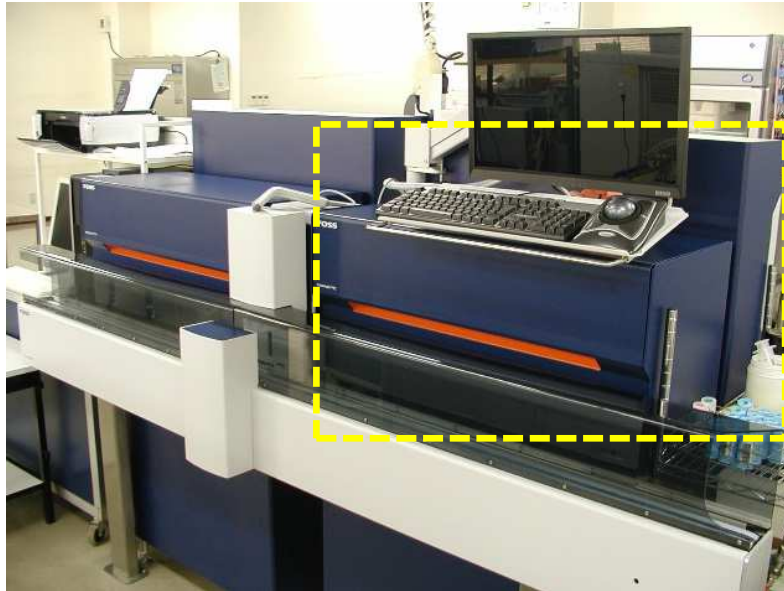
CMT (California Mastitis Test) カリフォルニア乳房炎試験

- 体細胞に起因するDNAのチェック
 - 界面活性剤の作用により体細胞数が高い場合、試薬と混合することで乳がゲル状化
- pHのチェック
 - 乳房炎に感染すると生乳のpHが高くなる（アルカリ側に变化する）ことを利用し、指示薬（BCPまたはBTB）による色の变化を観察

体細胞数とCMTとの関連についてはテキストP159参照のこと

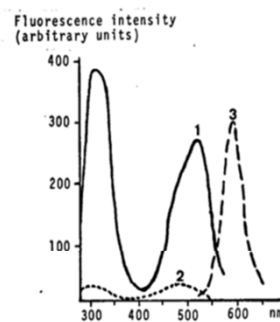
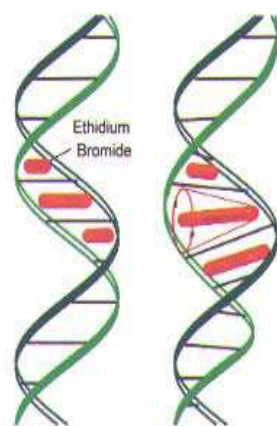
128

体細胞数測定機（右側）



129

蛍光光学式体細胞数測定機測定原理 (染色物質/DNA複合体から発する励起光を測定)

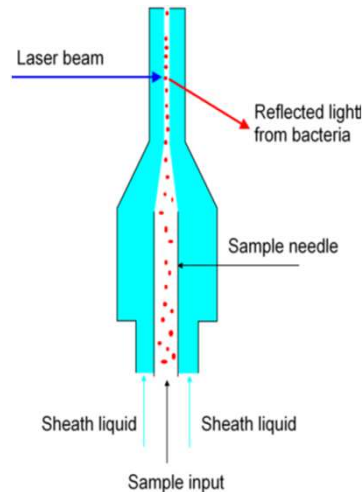


Fluorescence, excitation and emission spectra for free and bound ethidium bromide.

- 1. DNA absorption curve
- 2. DYE " "
- 3. Cell emission "

130

フローサイトメトリーの仕組み (体細胞数および細菌数測定)



131

蛍光光学方式による 細菌数検査と体細胞数検査の違い

- 共通事項
膜の中にDNAを有している。
- 測定対象としての違い
大きさが違う（重量、励起光の強さの違い）。
膜の性質が違う。
- 方法論として
一方を測定するためには他方の影響を除去する必要。
→ 励起光の強さ（粒子径）による篩い分け
→ 酵素による破壊（体細胞）

132

正しい検査を継続するために

検査の精度管理について

Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association



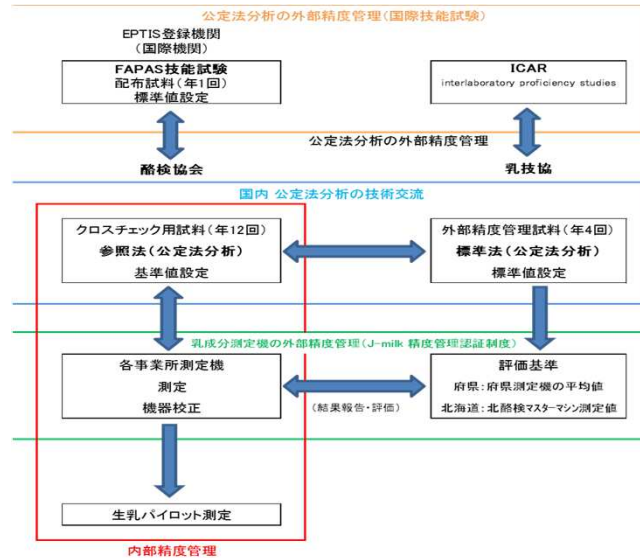
133

なぜ精度管理を行うのか？

1. 検査機器は買ったらずっと正確な値を出し続けるわけではない
 - 検査機器の値は常に変動を続ける
 - 1日（1日の中）でも変動する
 - 通常変動 or 機器異常による変動
- ✓ 変動をモニターし、正確な検査が出来ているか監視することが重要

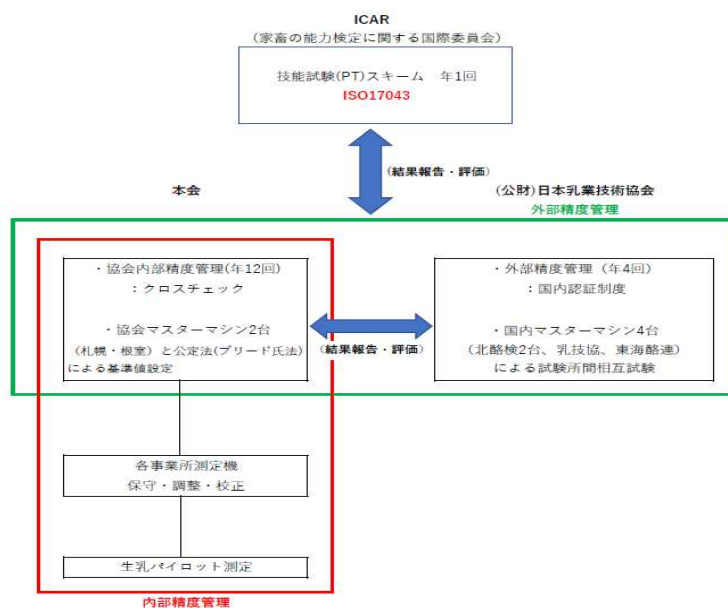
134

精度管理体系の図（乳成分：北酪検）



135

精度管理体系の図（体細胞数：北酪検）



136

生乳検査精度管理体制の整備、強化 「生乳検査精度管理認証制度」

1. 認証の対象

生乳検査施設

生乳の検査を行う施設

【対象項目】

- ・ 検査（生乳の乳脂肪分、無脂乳固形分、迅速測定器測定による体細胞数）
- ・ 検体採取

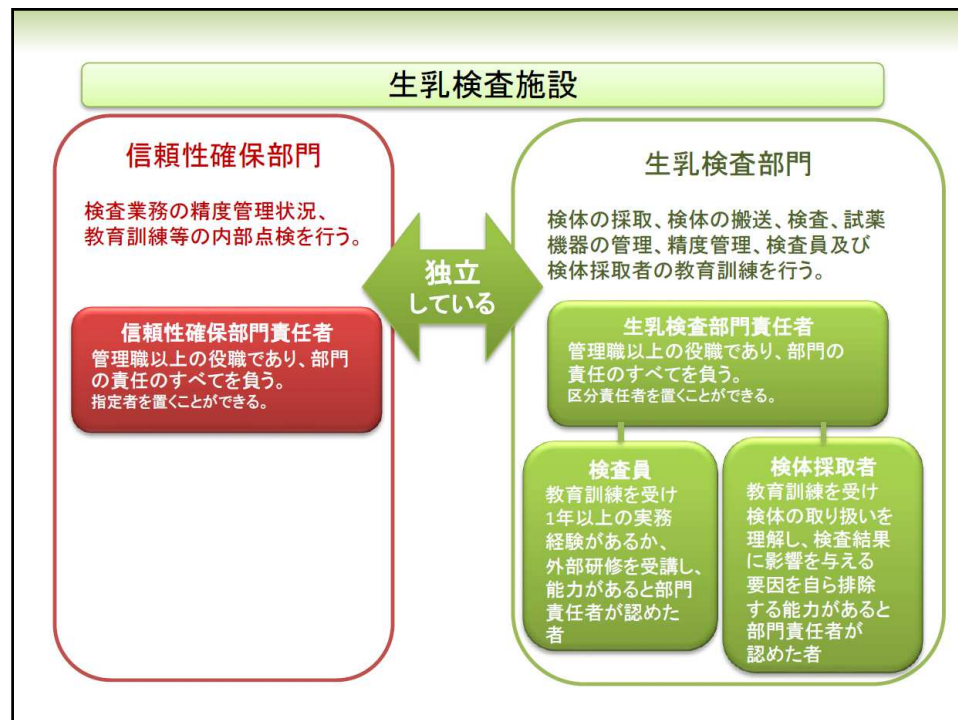
検体採取組織

生乳の検査を他者に委託し、検体採取のみを行う団体

【対象項目】

- ・ 検体採取

137



138

精度確保のための方策

1. 組織体制の整備
 - 検査部門と品質管理部門の明確化（分離）
2. 作業標準の整備、それに基づく管理の徹底
3. 内部精度管理
4. 外部精度管理

139

精度確保の取り組み

- 道内における精度確保
 - 生産者団体クロスチェック（ホクレン）
（乳成分、体細胞数、細菌数）
 - 乳業者クロスチェック（北酪検）
（乳成分）
- 全国規模での精度確保
 - 検査組織の認証関連事業（H19～21年度）

140