

# 検定検査



No. 45

発行日 2021.8.5



公益社団法人  
北海道酪農検定検査協会

発行人 荒井 義久



## 検定・検査情報の活用が、あなたの明日を支えます！

### Contents 目次

1. 新しい簡易化検定法(AZ 法)の運用開始!  
(大規模農場の負担を軽減! 搾乳時間帯に縛られない検定方法)… p2
2. 2021年4月から脂肪酸組成のデータ提供開始!  
(帳票とDLで脂肪酸組成の動向をチェックできます) …… p3
3. 今年度もやります! PAGs 検査料金の半額補助! …… p5
4. デンボ脂肪酸を高めることの有利性  
(バルク・牛群検定から提供される乳の情報を注視しましょう!) …… p6
5. 細菌数検査成績の推移と近年の傾向及び細菌数削減対策について…… p10



## NEWS 新しい簡易化検定法(AZ法)の運用開始!

### 大規模農場の負担を軽減！搾乳時間帯に縛られない検定方法

新しい簡易化検定法（AZ法：パーラー立会検定法）が承認され、2021年8月より受付を開始いたします。

AZ法では、パーラー管理システムに記録された乳量データから、自動検定と同じ方法で日乳量を推定計算します。

### AZ法の特徴

#### 交互立会が不要！立会時間帯は自由に設定！



AT検定法では、月毎に夜、朝、昼（3回搾乳）の交互立会が条件ですが、AZ法では交互性の定めがありません。

通年で夜のみ、朝のみ、昼のみの立会スケジュールを組むこともできます。

#### 「搾乳間隔」の要件がない！



AT検定法が定める『搾乳間隔』『開始時刻』の要件を満たせない場合でも、立会を成立させることができるので、多様な搾乳習慣に対応できます。

#### 搾乳回数の条件がない！



2回搾乳・3回搾乳など、搾乳回数が混在する牛群にも対応できます。

※全頭を搾乳している時間帯に立会（サンプルを採取）。ただし、バケツ搾乳等、パーラー管理システムから乳量データを取得できない牛は対象外となります。

### 利用要件は？

パーラー乳量計・管理システムを保有する農場が対象です。

- ・乳量計がICAR認証機種であること
- ・年1回以上の精度確認を実施していること
- ・過去3日間以上の乳量データを取得できること



### AZ法への変更は？

AZ法の実施をご希望の方は、パーラー管理システムの機種をご確認のうえ、所属する検定組合事務局へご相談ください。

# NEWS 2021年4月から脂肪酸組成のデータ提供開始!

帳票とDLで脂肪酸組成の動向をチェックできます

脂肪酸組成の情報は、2021年4月から検定日成績速報やWebシステムDL、集乳旬報に新たな情報として追加されています（本会検査地区が対象）。

特にDLではバルク情報と乳検情報の両方をタイムラグなく、簡単に確認できます。

脂肪酸組成の概要やデータの見方等をより詳しく確認されたい方は、本会ホームページより取得できるパンフレット「脂肪酸組成分析サービス開始」(右図)をご活用ください。

ここでは、パンフレットに掲載した情報のダイジェスト版としてご紹介させていただきます。



## バルク情報で牛群全体を確認しよう!

DLの「バルク乳・データ閲覧」からバルク乳のデノボFA・プレフォームFAが確認できます。乳脂率と一緒に見ると、牛群全体のルーメンの状態をモニタリングできます。



脂肪酸組成乳成分値						
体細胞 千/ml	生菌数 万/ml	乳脂率	デノボFA (%)	プレフォームFA (%)	蛋白質率	
72	0.1	3.94	29.5	37.0	3.26	
72	0.1	3.95	28.7	36.6	3.24	
101	0.1	4.01	29.7	36.4	3.25	
67	0.1	3.95	29.2	36.8	3.26	

旬検査・出荷毎のデータがDLに時系列で自動反映!

## 脂肪酸組成 (バルク) の判断基準

地区平均値との比較で、自農場の状況を確認してみましょう。

詳細は次ページのルーメン活動レポートで!

## 検定日速報で個体成績を確認しよう!

検定日速報(乳成分速報)から個体の脂肪酸組成を確認できます。乳脂率、BHBと一緒に見ると、より正確な牛の健康状態を把握できます。特にアスタリスク付の牛は要注意となりますので、牛体を観察して早期に対応しましょう!

乳成分速報													
		検定日		脂肪酸組成									
		2020年7月		日									
個体識別番号	牛コード	産次	分娩後日数	乳量	体細胞数(千)	乳脂率	脂肪酸組成	BHB					
				今月	前月	今月	前月	デノボFA	プレフォームFA				
0000026050	2605	1	154	40.7	37.2	15	16	3.07	3.45	30	31	0.00	
0000026060	2606	1	236	37.2	39.5	17	26	3.87	3.67	28	29	0.00	
0000026070	2607	1	229	20.9	23.4	72	71	4.38	3.98	31	32	0.00	
0000026080	2608	1	241	22.8	25.3	175	2339	5.32	4.57	37	38	0.00	
0000026090	2609	1	193	31.5	32.1	27	12	4.82	4.42	34	35	0.00	
0000026100	2610	1	101	40.1	41.3	**	691	3.32	3.38	*18	19	0.00	
0000026150	2615	1	97	53.4	57.2	27	16	2.90	3.26	30	31	0.01	
0000026160	2616	1	101	36.5	35.9	36	12	3.72	4.60	*24	25	0.04	
0000026170	2617	1	181	35.8	38.6	20	31	4.09	3.77	32	33	0.00	
0000026180	2618	1	183	38.7	38.8	158	123	3.93	3.75	34	35	0.01	
0000026190	2619	1	45	30.7		136		4.22		**20	21	0.04	
0000026210	2621	1	106	42.2	45.7	**	651	3.52	3.87	*11	12	0.01	
0000026220	2622	1	70	38.3	42.5	29	31	3.81	4.30	*24	25	0.00	
0000026240	2624	1	104	36.7	44.4	12	8	3.95	4.12	31	32	0.04	
0000026250	2625	1	116	31.5	38.3	***	2852	4.54	4.29	*19	20	0.02	

速報はメール・FAX・Webでフィードバック!

## アスタリスク\*の見方

- デノボFA
  - \*\* : 22%未満 (分娩後60日以内)
  - \* : 28%未満 (分娩後61日以上)
- プレフォームFA
  - \*\* : 50%以上 (分娩後60日以内)
  - \* : 40%以上 (分娩後61日以上)

## 👉 ルーメン活動レポートで課題の的を絞ろう！

「ルーメン活動レポート」は、バルク乳と乳検のデータをコンパクトにまとめた帳票で、DLから簡単に出力できます。脂肪酸組成と主要な乳成分値の推移を確認し、給与メニューや管理方法の変更内容を検証しましょう。



WebシステムDLのメイン画面などから「ルーメンレポート」を選択してください。

自農場のレポート取得方法



DLモバイル版でも個体データ、レポートの閲覧ができます。

ルーメンレポート



## ★ルーメン活動レポート（バルク情報）



旬検査の乳脂率、デノボFA、プレフォームFAの推移を、地区平均と比較しながら確認できます。

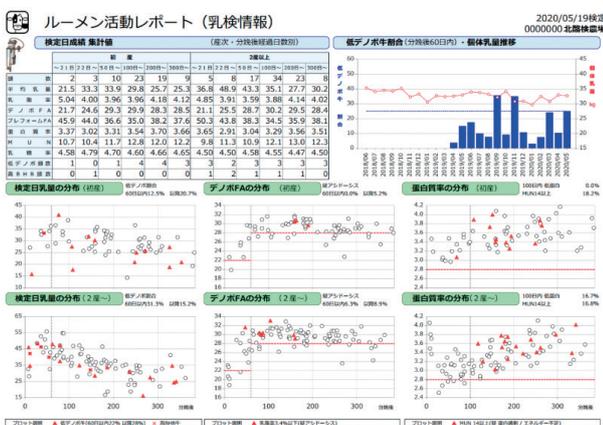
まずは、バルク乳データで地区平均と比較し、そこから牛群全体の月、旬毎の動向を確認してみましょう！

気になった月があれば、乳検情報（下図）で「農場全体のデータ」を深掘りしましょう！



- ✓ 地区の平均値を指標として自農場の状況を分析！
- ✓ 暑熱・寒冷ストレス、飼料の切替り等で極端な変動が起きていないか確認しましょう！

## ★ルーメン活動レポート（乳検情報）



検定日のデノボFA、プレフォームFAを産次別、分娩後日数別に分けて確認することができます。

牛群全体の問題なのか、特定の泌乳ステージや月の問題なのか、現場の状況と合わせて確認することで、飼養管理の課題が見えてきます！課題を見つけて飼養管理に役立てましょう！



- ✓ 産次別の分布から健康状態をチェック！
- ✓ 乳生産とルーメンの健康度が両立されているか確認しましょう！



## デノボ脂肪酸を高めることの有利性

～ バルク・牛群検定から提供される乳の情報を注視しましょう！ ～

デーリイサポートタナカ 田中 義春

(公社)北海道酪農検定検査協会では、本年4月から道内の酪農家を対象に、バルク乳と個体乳について、新たな分析項目である脂肪酸組成の情報提供を始めました。生乳の脂肪酸組成は、機器が高価で測定できる検体数も限られていたため、一部の研究機関でしか分析が行われていませんでしたが、技術の進歩により乳成分測定機で、簡易、迅速、安価でなおかつ高精度で分析ができるようになりました。

乳脂率はパーセンテージ(%)で表示していますが、近年、その構成元である脂肪酸の組成が、乳成分測定機で測定できるようになりました。それは、粗飼料などルーメンの揮発性脂肪酸(VFA)からの乳腺細胞で合成されるデノボ脂肪酸、飼料及び体の脂肪で血液中から取り込む既成のプレフォーム脂肪酸、双方からのミックスの脂肪酸です。

北海道における脂肪酸組成の指標値は「分娩後60日」を基点に泌乳初期と中後期で示しました(表1)。デノボ脂肪酸(FA)は泌乳初期22%以上、中後期28%以上、プレフォーム脂肪酸は同様に50%、40%以下となっています。

この指標値から外れる牛は、体調に問題があると考えられ、各項目において15～20%の牛が逸脱しています。

ただし、乳脂率はバルク乳では旬別に動き、個体乳は極端に高い牛から低い牛がいるため、デノボFAだけで判断することは難しく、デノボMilkと合せて確認すべきであり、乳期を通じて0.9%以上としています。良好な飼養管理につなげるには、デノボ脂肪酸を高めることが有効であることから、これらの有利性について、以下検証してみました。

表1 北海道における脂肪酸組成の指標値

脂肪酸(%)	泌乳初期	泌乳中後期
分娩後	～60日	61日～
デノボ FA	22%以上	28%以上
プレフォーム FA	50%以下	40%以下
乳中(%)	全乳期	
デノボ Milk	0.9%以上	

### 乾物摂取量が多く乳量が増えます！

飼養管理に関する技術的項目は数多くありますが、その中心はルーメンであり牛の健康です。ルーメンは、およそ200Lの大きさがあり、多量の飼料を貯蔵し人が消化出来ない繊維を消化する器官です。喰い込んだ飼料は微生物によって分解され酢酸や酪酸が生成されますが、これらが乳腺細胞で合成されたものがデノボ脂肪酸です。

図1は個体乳6,829頭のデノボ脂肪酸(FA)と日乳量の関係を示しています。デノボ FA28%以下は泌乳初期に集中し一括りにすると、日乳量27.8kg (n=1,731)でした。デノボ FA30.1～32%は30.0kg (n=2,279)、34%以上は34.2kg (n=57)です。

一方、乳検農家90戸におけるバルク乳では、デノボ FA29%以下(平均27.9%)は、日乳量27.2kgであるのに対して、29%以上(平均30.1%)は、29.5kgでした。

このことから、個体牛及びバルク乳ともに、デノボ脂肪酸の割合が高くなるほど乳量は増えており、デ

ノボ脂肪酸の高い牛は、肢蹄が強健かつボディコンディションスコアも適度で、ルーメンフィルスコアも高くなる傾向にありました。

なお、デノボ脂肪酸の高い個体牛やバルク乳は、乳量と完全に一致すると思われがちですが、相関係数は、個体牛で0.114、バルク乳で0.175と双方の関係は低くなっています。これは、デノボ脂肪酸が高いからと言って、必ずしも乳量が増えるとは限らないことを示しており、濃厚飼料を多給した結果、アシドーシス気味の不

健康な状態で高乳量を維持している酪農家では、プレフォーム脂肪酸が増加するためです。

ルーメン内には細菌、プロトゾア、真菌などが生息しているため、微生物の生態系が安定した環境下で乳量を追求することが重要です。牛の体調を良好にしてデノボ脂肪酸を高くすることで、乾物摂取量は多くなり、その結果乳量が増えるのが望ましい管理といえます。

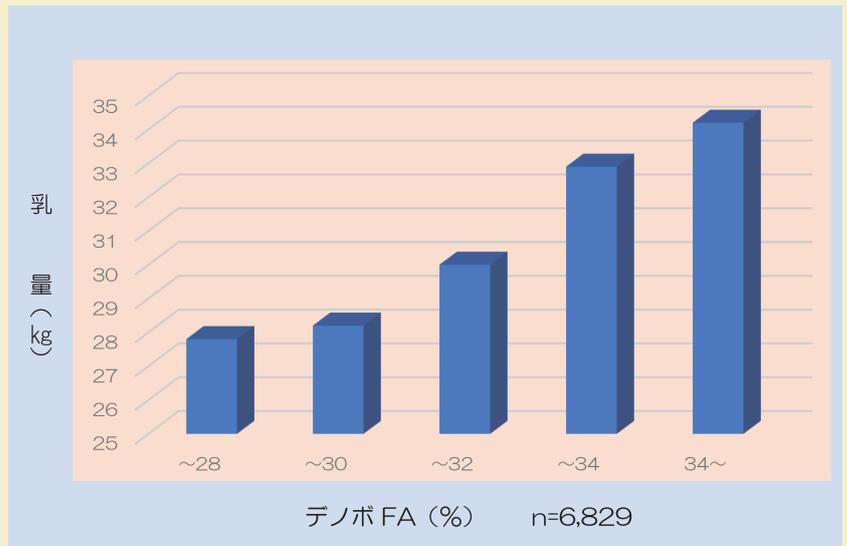


図1 デノボ FAと日乳量の関係

### 乳脂率と乳タンパク質率が高まります！

個体乳におけるデノボMilkと乳脂率の関係を図2に示しましたが、ルーメンからの脂肪酸（デノボFA）が多くなるほど、乳脂率は高くなる傾向があり、デノボMilkが0.8%で乳脂率が3.29%、デノボMilkが1.2%で乳脂率が4.27%となっています。しかし、乳脂率が5%を超えているにも関わらず、デノボMilkが1.0%以下と低い牛も多く存在しています（赤四角）。このようなデノボMilkが低く乳脂率が高い牛は、プレフォーム脂肪酸が高く、体の脂肪を動員しています。

乳脂率と同様に、デノボMilkが0.8%で乳タンパク質率が2.93%、デノボMilkが1.2%で乳タンパク質率が3.35%など、ルーメンからの脂肪酸が多くなるほど、乳タンパク質率は高くなる傾向にあります。（図3）

デノボ脂肪酸は最終的には乳腺細胞で合成されますが、微生物の働き（活動量）を反映しています。乳タンパク質も、飼料中のタンパク質がルーメンでアンモニアに分解され、でんぷんや糖などのエネルギーを利用して作られた微生物タンパク質です。つま

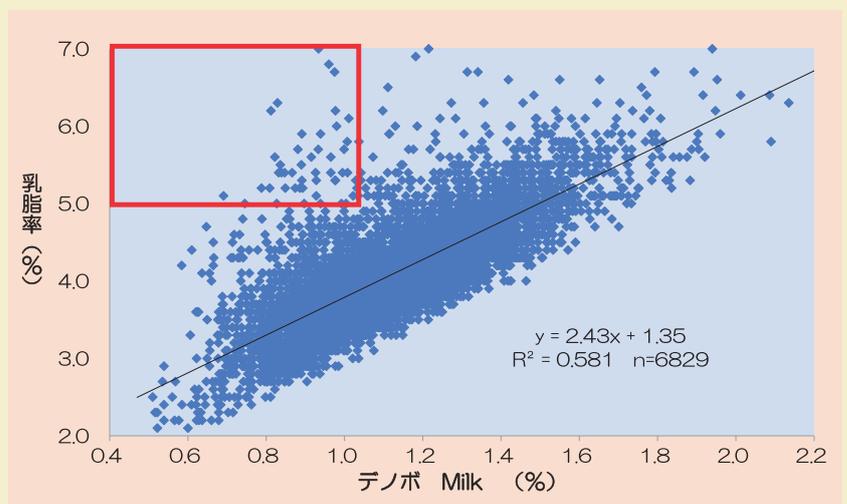


図2 デノボMilkと乳脂率の関係（個体乳）

り、デノボ脂肪酸と乳タンパク質は「ルーメン微生物の関与」という点で一致しています。このような傾向はバルク乳でも同様で、むしろバラつきが小さく相関関係が高いのが特徴です。

MUNは栄養バランス、乳タンパク質はエネルギー充足、デノボ脂肪酸は乾物（粗飼料）摂取量の判断材料になります。しかも、これらは密接に関連しており、経時的にモニターし、飼養管理と絡めて安定した乳生産を目指すべき

です。デノボ脂肪酸を高めることは、乳脂率や乳タンパク質率などの乳成分を高めることに繋がります。

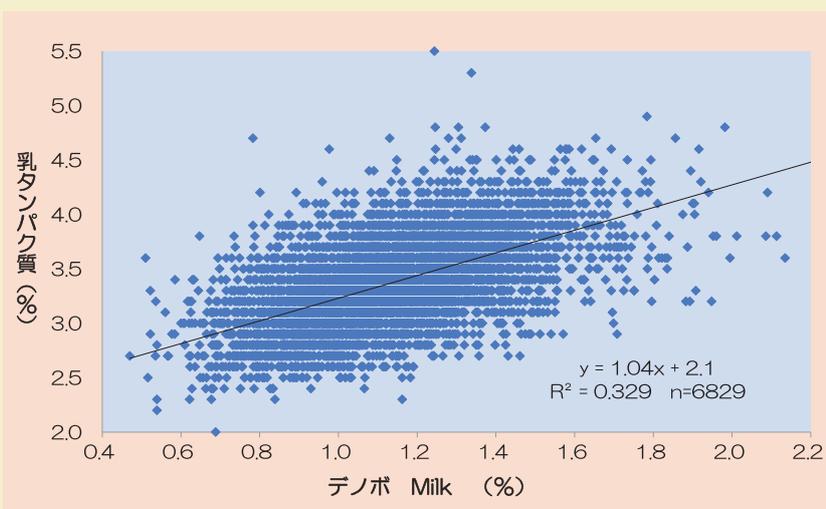


図3 デノボMilkと乳タンパク質率の関係（個体乳）

### ケトosisなどの周産期病を低減できます！

BHB（ケトン体）は2018年4月から乳検情報で提供を開始しており、生産現場で活用が進んでいます。従来は、血液でしか把握できませんでしたが、乳から簡単に得られるため、貴重な情報になってきています。分娩後に見られる負のエネルギーバランスによって、体脂肪が過剰に動員されるとBHBの数値が上昇し、BHBが0.13mmol/L以上の牛は、潜在性ケトosisが疑われます。その後もエネルギー不足が継続する場合、蓄積された肝臓の脂肪がケトン体の産生に回り臨床性ケトosisを発症します。元気喪失、食欲低下、乳量減少、反芻や消化管運動が減少し採食量が落ち込み急激に痩せていきます。ケトosisは分娩後、早めに発症する疾病で、予防することで第四胃変位など他の周産期病を防ぐことができます。

分娩30日以下牛の体調をモニターできるデノボ脂肪酸（FA）と、BHBの関係を図4に示しました。

両者には負の相関（デノボFAが低いとBHBが高い）、体脂肪動員と関連するプレフォーム脂肪酸とは正の相関関係が確認されました。

デノボ脂肪酸はルーメンの活動力、BHBは肝臓機能の強弱を反映しますが、泌乳初期の飼料充足という面で共通しています。デノボ脂肪酸を高めることで、潜在性ケトosis（高BHB）などの周産期病を低減することができます。

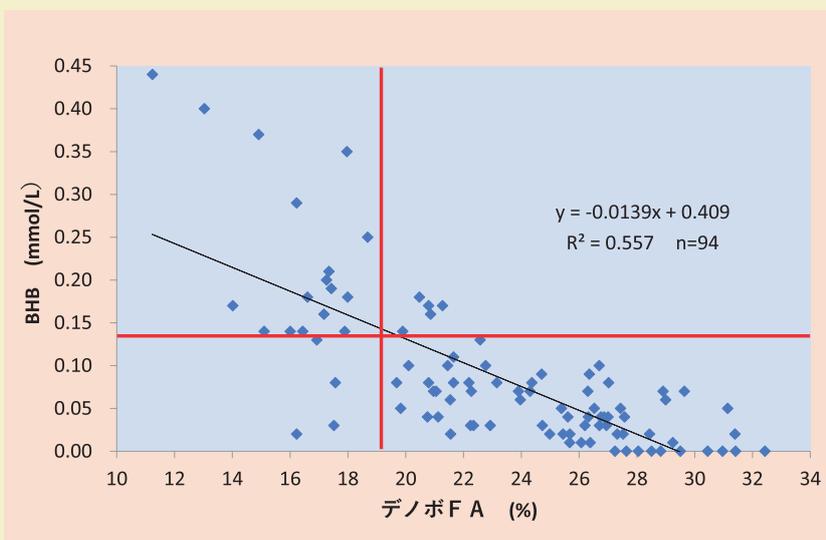


図4 分娩30日以下牛のデノボFAとBHBの関係

## 良好な繁殖で廃用を低減しましょう！

分娩後1ヵ月以下における高・低デノボ脂肪酸（FA）牛について、その3ヵ月後の繁殖と除籍の状況を表3に示しました。

その結果、低デノボFA牛群（平均18.9%）は、3ヵ月後に授精できていない牛が49%、

除籍された牛が16%、全体では65%が問題牛となりました。一方、高デノボ牛群（平均30.3%）は未授精牛が33%、除籍牛が0%、全体では33%が問題牛でした。高デノボ牛群は低デノボ牛群より、良好な結果を示しています。

このことから、デノボ脂肪酸はその時の牛や牛群の状態だけでなく、数ヵ月後の繁殖や除籍のリスクを読み取ることができ、欧米では乳中の脂肪酸組成を「周産期リスクの管理指標」として活用を始めています。

産褥牛は、密飼いによる狭い飼槽幅や少ない牛床数においては、動きが鈍く他の牛から圧倒される弱い立場にいます。乳量が増加していく中、強い牛に食い負けすることで、乾物摂取量が低下しルーメンからの脂肪酸生成量が落ちやすいため、規模の大きい酪農家では産褥牛群として、ひとつのグループを作っています。

分娩後30日以下の牛は脂肪酸組成を注視し、広いスペースを確保して乾物摂取量を高める管理が望まれます。デノボ脂肪酸を高くすることは繁殖を良好にして、除籍（廃用）牛を低減することに繋がります。

表2 分娩後1ヵ月以下における高・低デノボ牛の繁殖・除籍状況

区分	平均	頭数	3ヵ月後				問題牛 (割合)
			未授精牛		除籍牛		
			頭数	割合	頭数	割合	
低デノボ牛 <22	18.9	43	21	48.8%	7	16.3%	65.1%
高デノボ牛 ≥28	30.3	45	15	33.3%	0	0.0%	33.3%

## 風味変化のリスクを把握できます！

FFA（遊離脂肪酸）は、2017年4月からバルク乳情報で酪農家に提供されています。風味変化を示唆する乳中FFAは、生乳の取り扱いと飼養管理の2つの要因が考えられ、北海道におけるバルク乳FFAと脂肪酸組成の関係を表4に示しました。

FFAが6割を超える0.80mmol/100g Fat以下の酪農家は、問題がないため一括りとなりました。

FFA0.8mmol/100g Fat以下では、デノボMilkは1.09%ですが、2.01mmol/100g Fat以上では1.01%（最小0.75%）まで低下しています。同様に、プレフォーム Milk

表3 北海道におけるバルク乳FFAと脂肪酸組成の関係

FFA	酪農家	Milk			F A		
		デノボ	ミックス	プレ フォーム	デノボ	ミックス	プレ フォーム
≤0.80	6,986	1.09	1.22	1.39	29.1	32.4	37.1
0.81-1.00	1,782	1.07	1.22	1.40	28.7	32.7	37.5
1.01-1.50	1,804	1.05	1.22	1.40	28.3	32.9	37.7
1.51-2.00	378	1.02	1.21	1.41	27.7	32.9	38.5
2.01≤	145	1.01	1.25	1.41	27.4	33.9	38.3
合計平均	11,095	1.08	1.22	1.39	28.8	32.6	37.3

(戸・%)



は1.39%ですが1.41%（最大1.79%）まで高くなっています。デノボFAIはFFA0.8mmol/100g Fat以下で29.1%ですが、2.01mmol/100g Fat以上では27.4%（最小23.4%）まで低下しています。同様に、プレフォーム FAIは37.1%ですが38.3%（最大46.0%）まで高くなっています。

一年を通してFFAの数値が1.0 mmol/100gFat以下で安定していれば、乳の取り扱いと牛の体調は良好と判断すべきです。ただし、バルク乳の旬別成績でFFAが常に高い場合、また、時期的に大きく動くなどの場合には、デノボが高ければ飼養管理での課題ではなく、生乳を泡立たせない・・・など、搾乳システムや貯乳時の管理に問題があると判断できます。

FFAは乳成分や脂肪酸組成と関連するため、総合的に判断することで、風味変化の原因を追求する手段になります。デノボ脂肪酸を高めることで、ルーメンの動きが活発になり、結果的に風味変化のリスクを低減することができます。

デノボ脂肪酸を高めることで、乳量、乳脂率、乳タンパク質率を高め、周産期病や風味変化のリスクを抑えることができます。ただ、酪農が一経営体であることを考えると、デノボ脂肪酸を高くして牛を健康にするだけでなく、個体乳量を上げて所得を追求することも求められます。そのためにも、酪農家個々で目指す方向を定め、独自のデノボ脂肪酸の指標値を見出すべきと考えます。

飼養管理に関する技術的項目は数多くありますが、デノボ脂肪酸は牛の体から発信される貴重な数値で、問題解決や飼料設計上での有効なアイテムです。バルク乳並びに牛群検定から提供される乳の情報をしっかり注視しましょう。

## 細菌数検査成績の推移と近年の傾向及び細菌数削減対策について

### ○ 細菌数検査成績の推移

合乳検査成績における細菌数1.4万/ml以下の割合は2015年の98.8%をピークに、2020年度には98.0%まで低下しました。（図1）

今回、低下の原因を探るため、個乳検査成績について分析を行いました。

図2は過去20年間における個乳細菌数成績（年間を通して出荷した農家）の度数分布と1.4万/ml以下の割合を示したグラフです。2000年以降、1.4万/ml以下の割合は急激に向上し、その後も安定し推移していましたが、2014年度以降は一転して低下傾向となり、2020年度は96.6%まで低下しました。

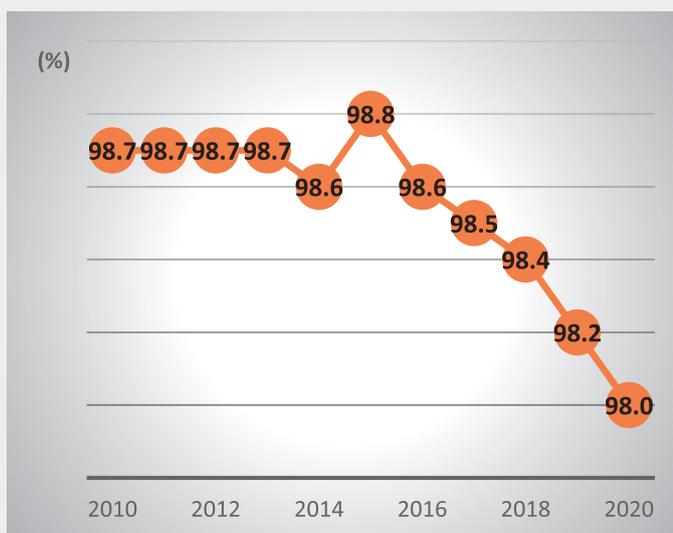


図1 合乳細菌数1.4万/ml以下の割合

特に、細菌数0.1万/ml以下という極めて衛生的に優れた階層の割合がピークの56.2%（2015年）から2020年度は39.7%まで低下しました。

そこで、この変化が「傾向変動」であるかを検討するために、個乳細菌数について36旬移動平均法（幾何平均値）を用いて、年間出荷乳量階層別に比較を行いました。（図3）

近年の変動を見てみると、「201～500t」及び「501～1,000t」の階層は、ほぼ横ばいで推移しています。

一方で、200t以下及び1,001t以上の階層においては、2016年度以降の細菌数が急激に上昇している状況となっています。近年の大規模化の流れで、1戸あたりの出荷乳量は増加しており、高細菌数が発生した場合は、全体の乳質に与える影響が大きくなってしまいます。

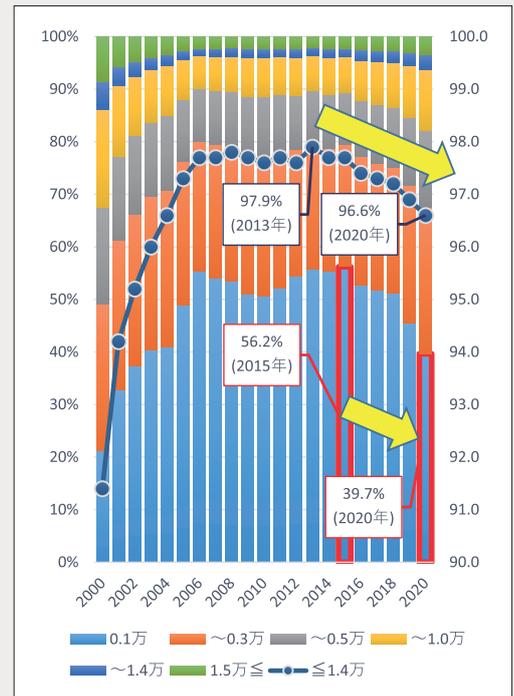


図2 個乳細菌数度数分布



図3 年間出荷乳量階層別 個乳細菌数移動平均推移

## ○ 細菌汚染原因

本会が検査受託する一部地域において、個乳細菌数で1.5万/ml以上が認められた場合、乳房炎による細菌感染が疑われる「個体由来」か、搾乳環境や機器の洗浄不良等による「環境由来」かの切り分けを行い、解決に向けて現場へフィードバックとデータの蓄積を行ってきました。

図4で、出荷乳量規模別の汚染原因割合を2016年度と2020年度と比較しましたが、2016年度の結果では出荷乳量が少ない500t以下の階層では環境由来による汚染が多く、501t以上の階層は環境由来と個体由来の割合がほぼ半数という結果でした。

しかし2020年度になると、全ての乳量階層において環境由来による汚染原因の割合が増加しています。

特に、乳量が多い農家の環境由来による汚染が著しく増加していることが分かります。近年の搾乳形態の変化、飼養頭数の増加などの変化が影響していることが推察されます。

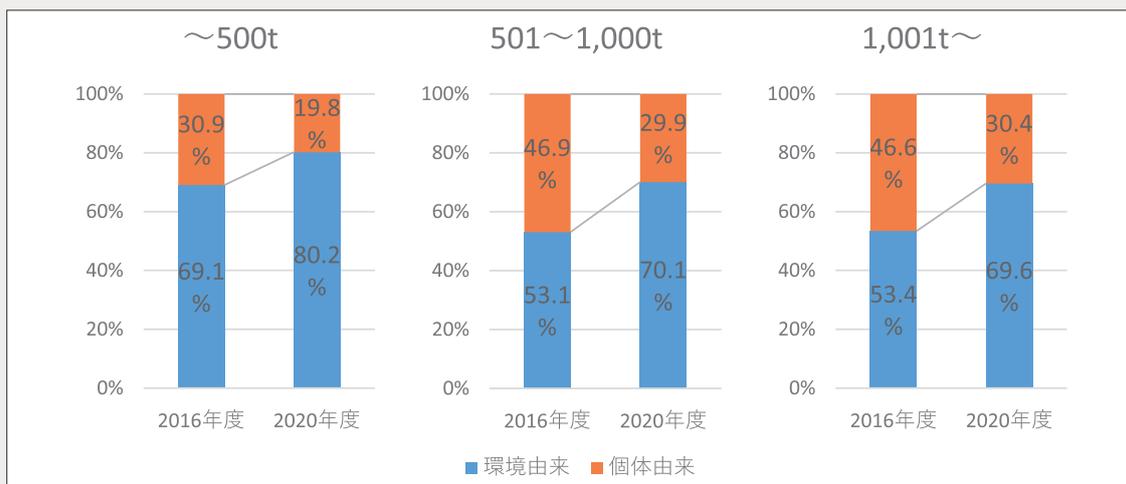


図4 出荷乳量規模別細菌汚染原因の割合

## ○ 環境由来の汚染原因で、細菌数を増殖させないために

搾乳時の乳頭清拭が不十分であると、ミルカーから細菌をバルククーラーに混入させてしまう恐れがあります。乳頭清拭の際は、効果的な殺菌液（殺菌剤の濃度や温度）を用いてタオルに汚れが付かなくなるまで丁寧な清拭を実施し、細菌を混入させない正しい搾乳手順を徹底することが重要です。

また、バルククーラー内の乳温が適切に管理できていれば、保存された生乳中の細菌はほとんど増加しません。搾乳で追加投入した際に乳温が10℃を超えないようにすること、冷却機能が弱っていないか、アジテーターがしっかり動いているかなどバルククーラーの機能が正常か、日々点検することは非常に重要です。

ミルカーやバルククーラー、パイプラインについてはシステムの洗浄プログラムに沿って実施されていますが、定期的にミルククロー等の手洗い洗浄や、ライナーゴム・パッキン類の定期交換を実施する事で、内部に蓄積された汚れ（細菌叢）が除去されて細菌汚染を予め防ぐことができます。

## ○ 各種細菌検査の実施について

今年度は、各地区の乳質改善協議会が行う高品質生乳生産に向けた取組の一環として、細菌の汚染原因を個体由来か環境由来か切り分ける「簡易同定検査」の実施を予定しています。

また、今後は汚染箇所の切り分けや予測への活用に向け、「耐熱性菌数検査」、「予備培養法」などの各種細菌検査の活用に向けた検討を進めて参ります。

### 牛群検定WebシステムDLご利用方法

**パソコン版**：各種グラフ・詳細なデータを確認できます。  
<https://nyuken.hmrt.or.jp/dl>（北酪検HPからもアクセス可）

**モバイル版**：牛舎などで牛のデータを確認するのに便利！  
<https://nyuken.hmrt.or.jp/dlmoba>（右のQRコードから簡単アクセス）



当機関誌に関するお問い合わせは、下記までお願い致します。

