

牛群検定活用の視点からの飼養管理改善 (その6)

情報分析センター 家畜改良アドバイザー 渡邊 徹

前回は、訪問した栃木県の千本松牧場の状況を観察結果や検定成績表から読み解きました。乳量は申し分ないわけでしたが、乳蛋白質率が低く飼料の栄養の充足に課題があるのではないかと考えられることを示しました。今回は、乳成分を使って更に深くモニタリングします。

4 乳成分からのモニタリング

(1) 脂肪酸組成 (FAO) とは

昨年末から当団では新しい検定情報として、図3の脂肪酸組成の情報提供を開始しました。解説や申し込み方法などは、本誌前号 (LIAJNews197号) の「新しい牛群検定成績表について (その81)」をご覧ください。当団HPでも閲覧できます。(http://liaj.lin.gr.jp/)

脂肪酸組成とは、簡単に言えば乳脂肪の分類のことで、炭素数 (C) によりデノボ脂肪酸、プレフォーム脂肪酸、ミックス脂肪酸の3種の脂肪酸グループに分類されます。それぞれ生成される過程が異なります。表示法が乳中の全脂肪酸の割合で示す方法と乳量による方法の2通りあります。

図4では乳脂肪の脂肪酸生成を分かり易くイメージ図にしました。粗飼料由来の脂肪酸がデノボ脂肪酸、飼料や体脂肪由来の脂肪酸がプレフォーム脂肪酸です。活用のポイントは、デノボ脂肪酸の割合が多ければ粗飼料をしっかりと摂取できていることを示します。プレフォーム脂肪酸の割合が多ければ、基本的には栄養摂取量が足りず体脂肪を動員している、ということになります。ですから、デノボ脂肪酸やプレフォーム脂肪酸の割合を調べることで、栄養摂取の状況がある程度見えてくるということになります。個体別では表2が目安となります。

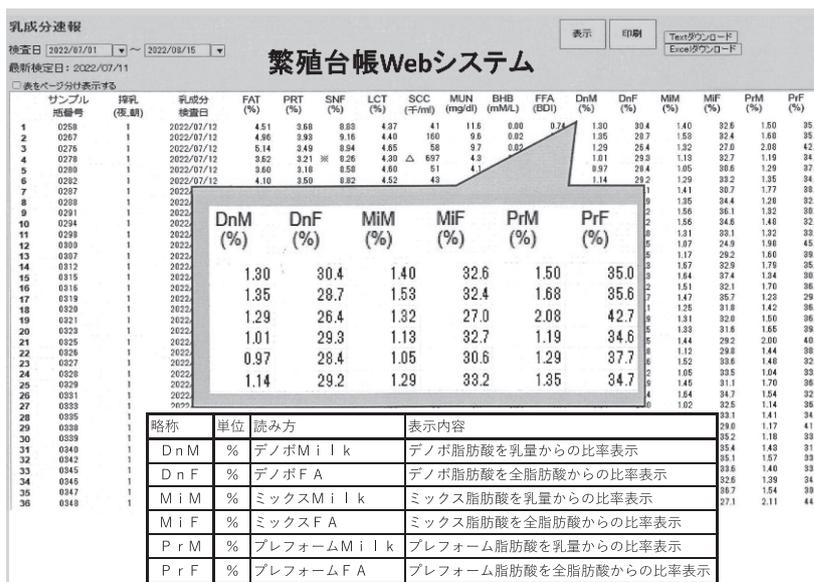
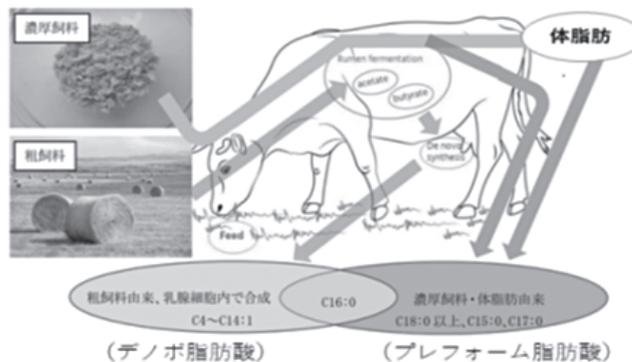


図3 繁殖台帳Webシステムでの乳成分速報



脂肪酸の生成イメージ (藤保)・一部改変

図4 乳脂肪中の脂肪酸生成

(2) 脂肪酸組成の活用

千本松牧場の実際の乳量や乳成分、脂肪酸組成などと全国各地の成績の優良な4牧場を表3に示すように比較して、どのような課題があるのか検討しました。

この5つの牧場はどれも平均乳量が30kg台半ばで、乳成分も特に問題となる値ではなく、脂肪酸組成も基準値の間にあり、栄養管理や飼養管理が非常にうまくいっている牧場といえます。通常はこれで何の問題も

表2 脂肪酸組成の良好を示す指標

脂肪酸	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
	全乳期	
デノボMilk	0.9%以上	

なく、「よく頑張っていますね。」ということになるのですが、今回の目的は「レベルの上がった牛群の管理について、どのように対処すればよいのか、を検討すること」ですので、今後牛を健康で乳量や乳成分を維持し、繁殖成績を良好に保つための課題を見つけ、対処方法を見つけなければなりません。そのためには、余程注意して数値を見なければ、課題は見つけれませんし、課題が見つからなければ対処方法も思い浮かばず、更なるレベルアップも望めません。

表3の左端のBHB（β-ヒドロキシ酪酸）はケトシスの状況を判断する指標で、基準が0.13以下となっているのに比べ、全牧場とも0.01～0.03までと非常に低く、ケトシスは全く問題ないことが分かります。

（BHBの詳細については、新しい牛群検定成績表について（その67）LIAJNews183号を参照ください）

脂肪酸組成を見ると粗飼料由来のデノボFAは表2の目安で範囲の厳しい分娩後61日以上の基準値を超えているので各牧場とも粗飼料は十分摂取できていることが伺えます。一方、体脂肪由来が含まれるプレフォームFAはほぼ基準値以内ですが、B、C、Dの3牧場はやや低い傾向が見られます。プレフォームFAがやや低いということは、体脂肪の動員が少ないことを示しており、言い換えると栄養摂取量が十分あり、体脂肪の動員が少なかったことを示していますので、プレフォームFAのこの程度の低下は、むしろ歓迎すべき数値といえます。

一方、千本松牧場のデノボFAが少し低いように見受けられます。デノボFAが低い場合は、粗飼料（繊維）

が少ないか、グリセリンが少ないかのどちらかです。糖の生産に関係しているデンプンの給与量が適正かどうかを乳成分から検討しなければなりません。

(3) 乳蛋白質率とMUN

図5は乳蛋白質とMUNの関係を示した模式図です。飼料中の蛋白質はルーメンに入るとルーメン微生物によって分解されアンモニアとなりますが、その時ルーメン内にエネルギーがあると微生物に取り込まれ、微生物蛋白質となり、それが下部消化管に送られ吸収されて、体の蛋白質や乳蛋白質の材料となります。一方、ルーメン内にエネルギーが少ない場合アンモニアはルーメン壁から速やかに吸収され、肝臓で無害な尿素窒素に変換されて、尿や牛乳に排泄されます。MUNは牛乳中に排泄された尿素窒素のことで、飼料中の蛋白質が牛に利用されず無駄に捨てられたものということができます。この時、ルーメン内にエネルギーがあればアンモニアは排泄されることなく微生物蛋白質になり、乳蛋白等に利用されるわけですから、乳蛋白質率が高くMUNが低いことが飼料の無駄がなく、効率が良いこととなります。高乳量でレベルの高い牛群では、ただでさえ栄養不足になりがちですので、摂取された栄養素が無駄に捨てられるのか、乳生産に利用されるのかは大きな違いが出ますし、生産性が大きく変わります。このように乳蛋白質率とMUNはセットで考察することが多いため表4のような目安を設けています。

(4) 乳蛋白質率とMUNの活用

ここまで表3を見てきて5つの牧場はほとんど差がないように思われますが、一つだけ大きな違いがあります。それは乳蛋白質率です。A～Dの牧場の乳蛋白質率は3.5～3.6%であるのに比べ、千本松牧場は3.17%しかありません。これだけの乳量が出ている場合、乳蛋白質率が3.17%で充分とも言えますが、表4の目安では僅かに適正範囲におよんでいません。また、MUNも10.4なので、普通は何の問題もない数値なの

表3 優良な各牧場のFAOの割合（牛群平均）

	BHB mM/L	デノボ FA%	ミックス FA%	プレフォーム FA%	搾乳頭数	乳量 kg	乳脂率 %	乳蛋白 %	MUN mg/dl
A牧場	0.01	31.9	30.1	37.0	45	34.6	4.23	3.60	7.5
B牧場	0.03	33.0	36.4	28.5	45	36.3	3.95	3.53	5.9
C牧場	0.02	30.9	34.2	29.5	46	32.5	3.64	3.57	10
D牧場	0.02	29.8	35.5	29.3	48	36.3	3.78	3.60	9.1
千本松牧場	0.02	28.1	32.1	37.5	287	35.4	3.65	3.17	10.4

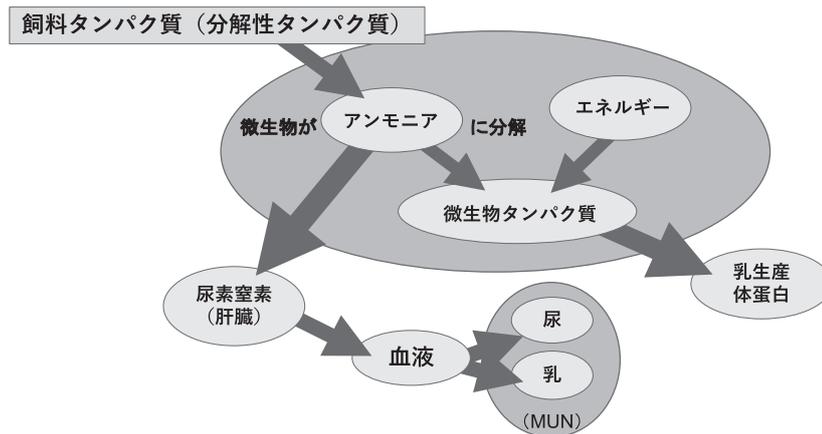


図5 乳蛋白質とMUN

表4 MUNと乳蛋白質率による給与飼料の診断 エネルギー：糖、デンプン等
蛋白質飼料：分解性蛋白質

区分			MUN (mg/dl)		
			～ 10	適正範囲 10 ～ 14	14 ～
乳蛋白質率 (%)	明らかに低い	～ 3.1	エネルギー 蛋白質飼料	不足 不足	不足 適正 不足 過多
	※				
	適正範囲	3.2 ～ 3.4	エネルギー 蛋白質飼料	適正 不足	適正 適正 適正 過多
	※				
	明らかに高い	3.5 ～	エネルギー 蛋白質飼料	過多 適正	過多 適正 過多 過多

※季節的変動があるので、ケースにあわせて判断する

ですが、適正範囲の下限ギリギリです。

このような観点で表3を見てみますと、千本松牧場の乳成分は一般的には何の問題もない範囲ですが、表4により飼料中の蛋白質に比べエネルギーがやや少ない状態であることが分かります。また、この場合ルーメンの微生物が必要とするエネルギーはプロピオン酸ですから、プロピオン酸の元となるデンプンの給与量を増やさなければならないこととなります。更に、細かなことを付け加えるならば、ルーメン内でアンモニアが発生したときにプロピオン酸がルーメン内にあることが必要で、消化性の高いデンプンの給与が必要となってきます。ですから、圧ペンコーンより消化の早い圧ペン大麦の方が効率的で、消化性の早い飼料米や米粉でもOKです。

(5) まとめ

乳蛋白質率とMUNの数値から、デンプンの給与量がやや低いことが分かりましたが、デンプンの給与量が低いということは、摂取エネルギーがやや低くなる

ことに繋がり、それがプレフォームFAがB、C、Dの牧場に比べやや高くなる傾向に繋がり、更にデノボFAがやや低い傾向になっているものと考えられます。ですから、千本松牧場では飼料中のデンプンの割合を少し高めると、更なるレベルアップが図られることが分かりました。飼料中のデンプンの給与量を増加させ、効果が出ているかどうかは乳蛋白質率とMUNをチェックするだけではなく、デノボFAやプレフォームFAの割合がどう変化するかをしっかりとチェックして判断する必要があります。

また、今回は検討しませんでしたでしたが、デンプンの給与量が増え、プロピオン酸の生成が増えると、糖の産生量が増えるため、繁殖成績の向上が見込まれます。このことは逆に考えると、繁殖成績が思わしくない場合、糖不足の可能性があり、乳蛋白質やMUN、プレフォーム脂肪酸割合を検討することでその解決策が見えてくることに繋がります。

次回は、分娩の移行期について、検討を加えたいと思います。