技術情報

牛群検定活用の視点からの飼養管理改善（その2）

情報分析センター　家畜改良アドバイザー　渡邊　徹

1　はじめに

４月に引き続き８月上旬に、栃木県那須塩原市にある千本松牧場を訪問する機会を得ました。今回の訪問の目的は、前回検討された改善策がどのように実施され、その結果がどのようになっているのかを検討することと、暑熱対策やそれに伴う体細胞対策について検討することでありました。

2　牛の状況

今回は梅雨明けの猛暑が暫く続いた後の非常に暑い時期の訪問でしたが、暑熱期にもかかわらず搾乳牛は思っていたよりは状態は良く、改善の効果を感じる状態でした。一方、育成牛では哺乳期から育成前期にかけ、前躯がやや弱い感じが見受けられ、その原因はこの時期の粗飼料の給与方法にあり、改善の余地があるように感じました。育成の目的は成牛になった時のために大きなルーメンを作ることにありますが、生理的にルーメンが大きくなる前に粗飼料を多く与えると腹が垂れ下がり、結果として成牛になった時のルーメンの大きさに問題が生じるとともに、前躯が弱くなる傾向があります。余りに早い時期から粗飼料を多給することはルーメンづくりにマイナスになりますので注意が必要です。

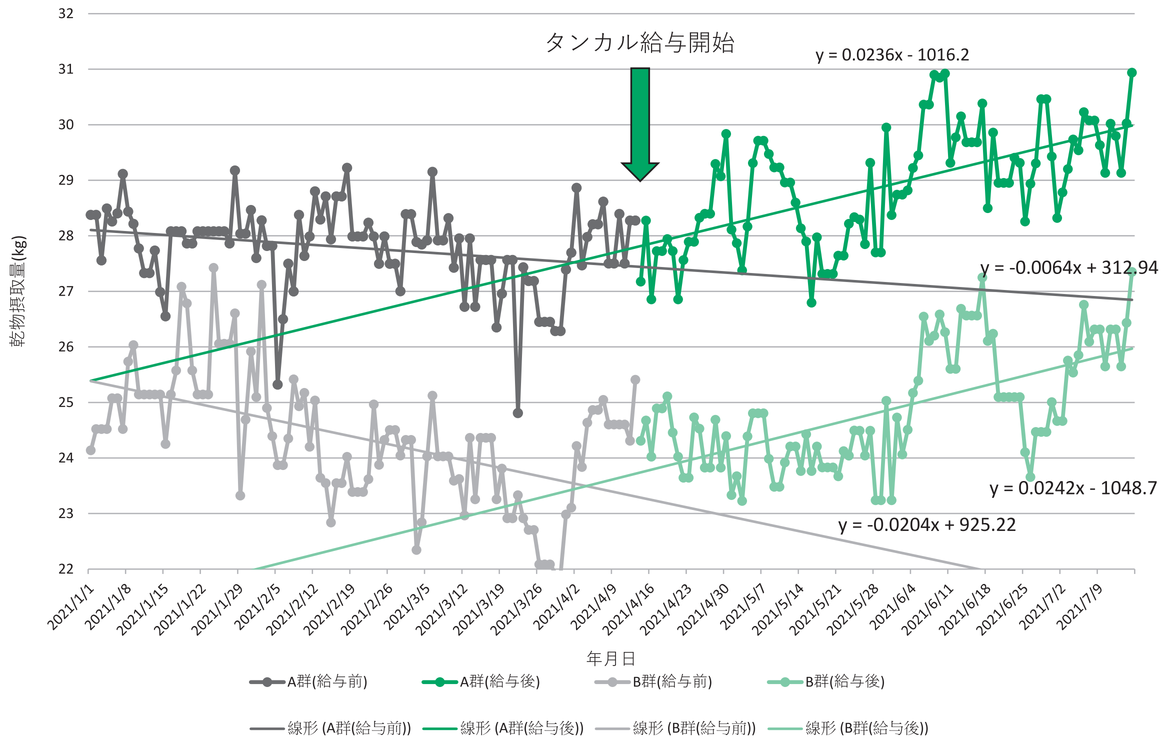
3　前回の改善策の実施状況

前回の改善策はいろいろあったのですが、最重要改善策は「乳量の多い千本松牧場の牛にとって、通常の飼料設計で計算される量ではカルシウムが不足していることが、牛を実際に観察し牛群検定成績を見て判明し、カルシウムの不足は飼料摂取量の低下や繁殖成績の悪化、体細胞数の増加にも繋がり、飼養管理全般に大きな影響を与えますので、今回はまずカルシウムの給与量を増加することを優先して行う、という結論に達しました。」というものでした。

今回、チェックしたところ、飼料中のカルシウムは炭酸カルシウムを訪問直後の４月19日から100g/頭、４月27日から150g/頭、６月１日から200g/頭と徐々に増加させ、ほぼ必要量が満たされる水準まで増やしてありました。また、炭酸カルシウムを自由に採食できるようになっており、写真２のように搾乳牛ではパーラーに至る通路に２か所、乾乳牛でもフリーチョイスできる場所を設置してあり、飼料だけでなく牛が必要に応じてカルシウムを自由に摂取できるよう工夫もされていました。更に、乾乳後期の牛にカルシウムの吸収をよくする添加剤を与えるとともに、分娩前後の牛には必ずカルシウムサプリメントを与えるなど、カルシウム対策は検討した対策がほぼ完璧に実行されて

写真１　牛舎での調査

写真２　炭酸カルシウムが自由に採食できる飼槽



グラフ1　タンカル給与前後の乾物摂取量推移

表1　Ca給与前（前年）と給与後（今年）の分娩後の疾病状況

	年月	分娩頭数	第四胃変位		食滞		起立不能	
			頭数	率	頭数	率	頭数	率
炭Ca給与前	2020.5月	11	3	27.3%	5	45.5%	1	9.1%
	2020.6月	9	0	0.0%	3	33.3%	0	0.0%
	2020.7月	28	1	3.6%	7	25.0%	4	14.3%
	2020.8月	22	6	27.3%	5	22.7%	5	22.7%
	計	70	10	14.3%	20	28.6%	10	14.3%
炭Ca給与後	2021.5月	16	1	6.3%	1	6.3%	2	12.5%
	2021.6月	11	1	9.1%	1	9.1%	0	0.0%
	2021.7月	32	1	3.1%	1	3.1%	2	6.3%
	2021.8月	9	0	0.0%	0	0.0%	1	11.1%
	計	68	3	4.4%	3	4.4%	5	7.4%

（2021.8.19現在）

いました。

　その結果、経産牛及び初産牛共に炭酸カルシウムを給与し始めてから飼料の乾物摂取量は増加し始め、７月時点でのデータでは炭酸カルシウムを増加をしなかったとした時の推定値とは乾物摂取量が約２kgも増加し、初産牛ではそれ以上の差が認められました（グラフ１）。更に、暑熱の影響での乾物摂取量の低下を勘案すると２kg以上増加の効果があったものと推定されました。

　また、飼料中のカルシウムの増給や分娩前後のカルシウム管理の改善により、表１に示されているように分娩後の第四胃変位や食滞、起立不能が昨年同期と比べ大きく減少しています。これらの疾病は全てカルシウムの不足により引き起こされるものですから、これらの疾病が劇的に少なくなったことは、カルシウム増給の効果であったと考えられます。

　このように、前回の最重要課題であったカルシウム管理はしっかり実施され、飼料摂取量の増加や、難産や分娩後の疾病の数も大きく減少し、分娩前後のカルシウム管理の効果が確認されるなど、その効果も徐々にではありますがしっかり出始めており、牧場の皆さんも手ごたえを感じている様子でした。

４　検討の内容

　牛舎を廻り、牛の状況を把握した後、事務所の会議室で検討会を行いました。今回のテーマは暑熱対策と体細胞対策でした。

写真3　検討会

（1）暑熱対策

最初に検討したことは、暑熱の影響がいつごろから出始めるのか、ということです。古い教科書などには気温が28℃を超えると影響が出始めると書いてあるものが多く、未だにそれを信じている方も多くおられますが、日本では図の1～4に見られるように、もっと低い時期から影響が出始めています。

図1は温度と呼吸数の関係を現した図ですが、温度が19℃を超えると呼吸数が増加し始めることを示しています。図2は温度と直腸温と関係を表していますが、直腸温は温度が21℃を超えると高くなり始める傾向があります。このように温度が19～21℃を超えると呼吸数が増加し始め、直腸温つまり牛の体温が上昇し始めることが判明しています。一方、図3は温度と乾物摂取量の関係を現した図ですが、温度が21℃を超えると乾物摂取量が減少しています。また、図4は温度と乳量の関係を現した図ですが、乳量は温度が22℃を超えると低下することを示していて、乾物摂取量や乳量は21～22℃を超えると暑熱の影響が出始めることを示しています。このように呼吸数や直腸温、乾物摂取量や乳量などは温度が20℃を超えるころから影響を受け、生産性が低下することが分かってきていますので、今までの常識とは大きくかけ離れています。搾乳牛は人間が思っているよりずっと低い温度で暑熱の影響を受けているわけですから、暑熱対策もかなり早い時期から、行わなければならないということになります。温度が20℃前後になるのは西日本などでは4月の上旬頃になりますので、その頃になると昼間だけでも

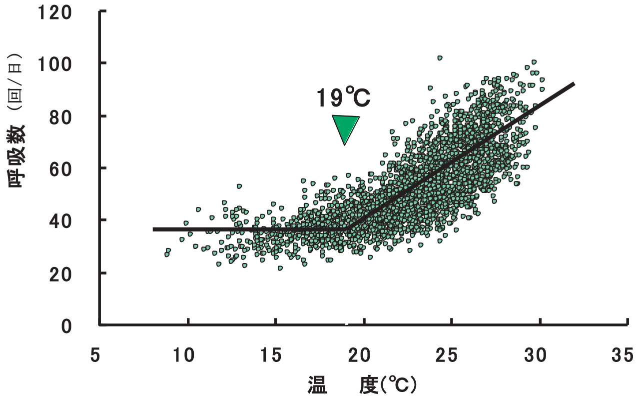


図1　温度と呼吸数

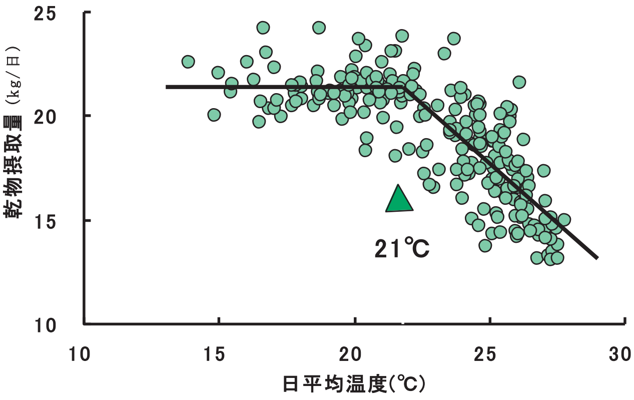


図3　温度と乾物摂取量

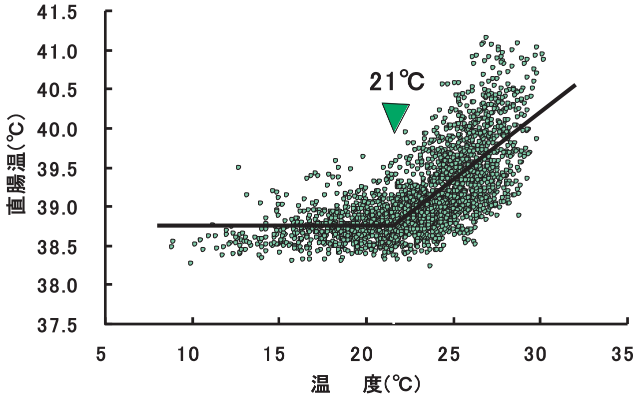


図2　温度と直腸温

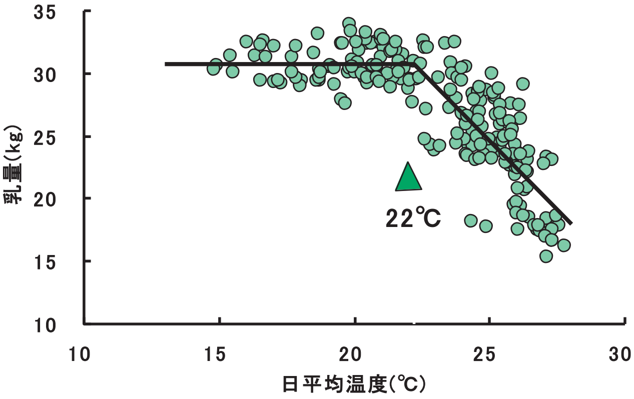
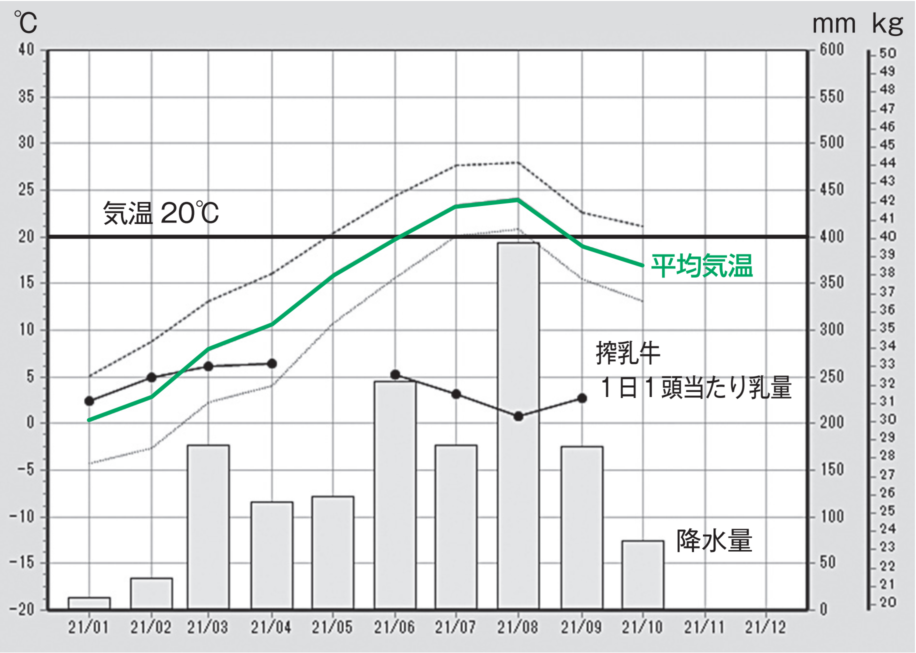


図4　温度と乳量



※５月は検定一時中止

図5　牛群検定気象情報カウダスと乳量の比較

送風機を回す必要があるということになり、６月や７月から稼動させれば良いという考え方では手遅れになります。また、この実験で用いられた牛は図４でも分かる通り乳量が30kg前後の牛ですから、それ以上乳量が出ている牛では20℃よりも低い温度で暑熱の影響が出始めるということは容易に想像できると思いますので、乳量が多い牛群では20℃を待たずに暑熱対策を行わなければなりません。

図５にあるように、実際に千本松牧場の乳量（折れ線グラフ）と牛群検定成績表のカウダスの記録と照らし合わせてみても、平均気温（緑色の線）が20℃（太線の部分）を超え始めると乳量が低下し始め、９月になり20℃を下回ると乳量は増加し始めています。このように気温と乳量は密接に関係しており、牛群検定成績表の気温等の情報カウダスはその牧場に一番近いアメダスの記録ですので、是非活用してみてください。

更に、暑熱対策で気をつけなければならないことは送風機の稼働時間です。送風機の稼働時間については、夜間は気温が低下するから、或いは電気代が掛かるから、という理由で送風をやめる方が多くおられますが、それは逆に大きなストレスを与えることになります。図６は夜間に送風をやめた場合の呼吸数の推移を示したものですが、送風をやめた途端呼吸数が急上昇し、息遣いが荒くなっていることを示しています。また、直腸温も図７に示すように送風をやめた直後から

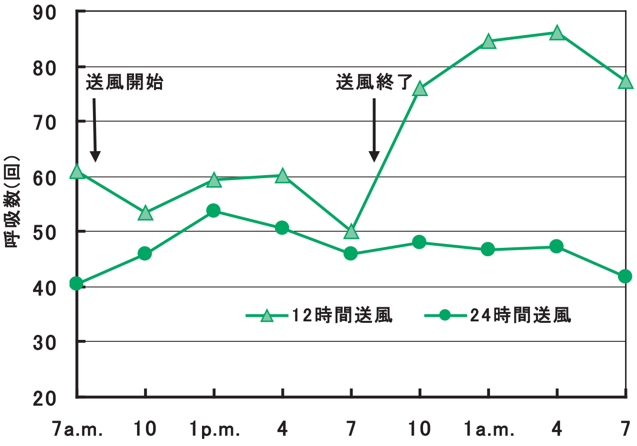


図6　呼吸数の推移

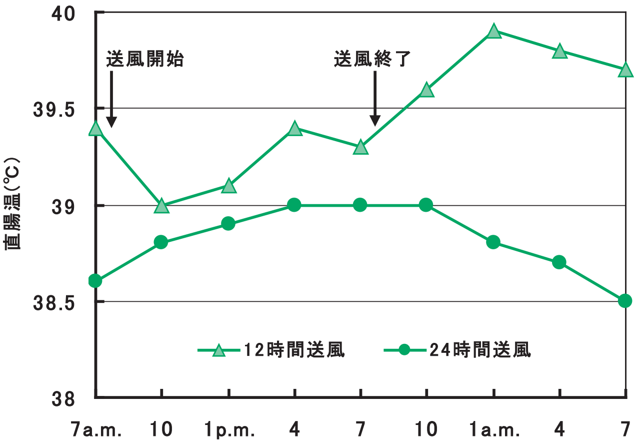


図7　直腸温の推移

急上昇し、明け方になっても回復しないことを示しています。一方、送風をやめずに24時間送風を行った場合は呼吸数も直腸温も安定しています。呼吸数や直腸温が増加するということは、牛が暑熱のストレスを受けているという直接的なデータで、生産性を大きく減少させるということでもありますので、真夏の２、３か月は24時間送風を続けなくてはなりません。電気代をケチって生産性を落としては何にもなりません。これは乳量だけに限らず、繁殖成績も数か月遅れることになりますので、心しておかなければならない問題です。

千本松牧場では、既に暑熱対策として屋根材の検討や送風機の増設を検討しておられました。今年は間に合いませんでしたが、来年の効果に期待が持てます。

(2) 体細胞対策

体細胞対策で一番重要なことは乳房炎を罹患させないことですが、では何故乳房炎にかかるのかといえば、それは乳房の中に病原菌が入り込んで炎症を引き起こすことが原因です。ですから、乳房炎を罹患させないようにするには、乳房の中に病原菌が入ってこないようにすればよいのです。

では、病原菌はどこから乳房に入ってくるのでしょうか。それは唯一、乳頭口（孔）だけです（図８）。乳頭孔には乳頭括約筋という筋肉があり、通常はこれがしっかり閉まっていて病原菌が入らないようになっているのですが、これも筋肉ですから、前回述べたようにカルシウムが不足すると筋肉が緩み病原菌が入りやすくなります。ですから、乳房炎対策にもカルシウムは大きくかかわっています。また、カルシウムの吸収にストレスが大きく関与していますので、暑熱対策をしっかり行うことが夏場の乳房炎対策になりますし、カウコンフォートが重要になってくることにもなります。

一方、千本松牧場のような大規模牧場では、カルシウムだけではない別の問題もあります。それは、搾る人が毎回変わるということです。家族経営の場合、搾乳する人は少人数で、人によって搾る牛を決めているところも多いのですが、大規模牧場では牛も多く、搾乳する人も交代制であったりするため、同じ人が同じ牛を搾るということにはなりません。これが問題となります。それは搾乳の生理に関係しています。

搾乳時には、乳頭を清拭したり、前搾りをしますが、その刺激が牛の脳に伝わりオキシトシンというホルモンが出て乳房内の圧力高め、牛乳が乳房から排出されやすくなります（図９）。オキシトシンが出ている間にミルカーをかけると搾乳スピードも上がり、スム

入り口は乳頭口のみ

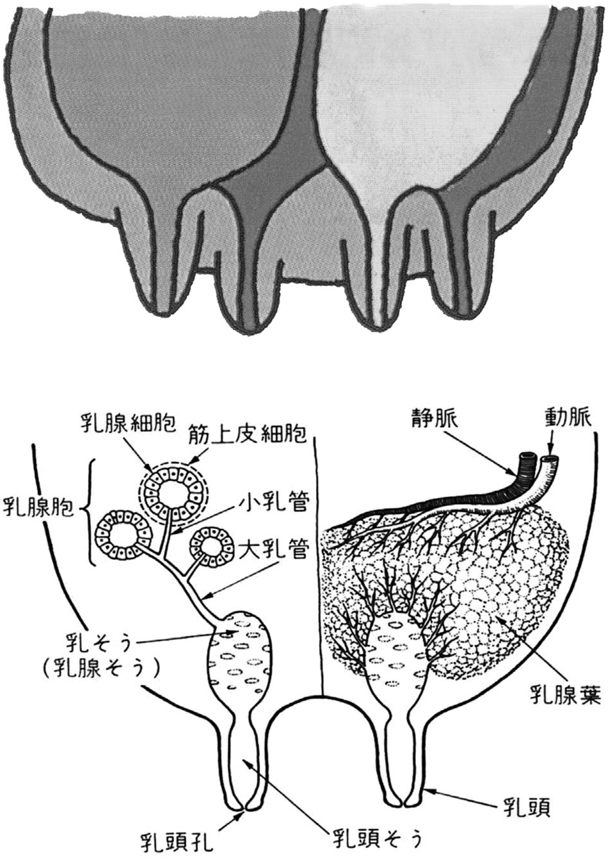


図8　乳房の構造

ーズな搾乳ができます。しかしながら、オキシトシンの出る時間は約５分程度と短く、ミルカーの装着が遅れるなどしてオキシトシンと合わない場合は搾乳スピードが低下し、過搾乳になってしまいます。過搾乳になると、乳頭括約筋が壊れ、乳房炎の原因となります。

大規模牧場では、人が変わるため清拭の方法も人によって微妙に異なり、また、前搾りも人によって握力が違いますので、強さが異なり、オキシトシンの出る量が異なってきます。更に、装着のタイミングも異なりますので、毎回搾乳方法が異なることになります。牛は習慣性の動物ですから、搾乳方法が毎回異なることは大きなストレスになり、また、過搾乳になったり、ならなかったりしますので、乳頭孔のいたみもだんだんとひどくなっていき、乳房炎の牛が多くなっていくということになります。ですから、大規模牧場では清拭からミルカー装着までの一連の作業工程を一定化することが重要となり、作業員全員の意識の統一と手順の一定化が求められます。このため、清拭や前搾りなどを機械化することも一つの方法となります。

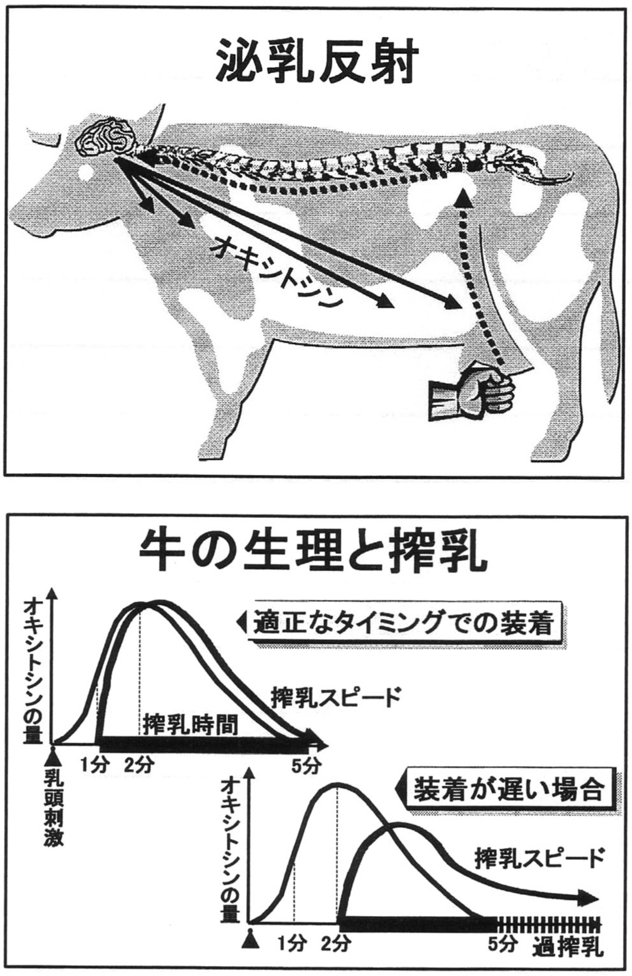


図9　搾乳の生理

この検討会の結果、千本松牧場では、今後、搾乳方法の一定化に向け、検討を行うということになりました。

今回、千本松牧場を訪問してみて、前回検討したカルシウム対策はしっかり実施され、その成果も徐々に表れてきていました。実際に牛を観察しても、状態は以前より良くなっており、牧場の皆さんも手応えを感じておられる様子でした。しかしながら、カルシウムだけですべての成績が向上するわけではありませんので、今回検討した課題や更にたくさんの課題を地道にコツコツと解決していかなければ、成績を上げることはできません。牛群検定成績表に結果として現れるにはもう少し時間がかかると思いますが、大事なことは弛まず努力を重ねることです。また、今回のように乾物摂取量や疾病のデータなど細かくデータ収集を行っていれば、牛群検定成績表に現れなくても改善の効果はデータとして見えてきます。理論をしっかり勉強し改善策を施し、それが成果を上げているのかどうかを観察とデータでしっかり確認することが大切で、それがモチベーションの維持にも繋がります。

今回の訪問でも、千本松牧場のスタッフの皆さんには大変お世話になりました。ありがとうございました。