COW BELL

No.151
2019 春季

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

トピックス

全酪連 酪農セミナー2019が開催されました!

Dairy-Tech Group

粗飼料品質が悪い時の泌乳量改善策

世界一受けたい酪農講座

暑熱対策の準備はできているでしょうか?

ラリー・E・チェイス 技術顧問

大場真人の技術レポート

ミルクの脂肪酸分析

原料情勢／粗飼料情勢

Your Partner 全酪連

全酪連 酪農セミナー2019が開催されました！

マイク・スティール博士 ▶

全酪連は、平成31年2月にカナダのゲルフ大学動物バイオサイエンス学部助教授のマイク・A・スティール博士を招聘し、「全酪連　酪農セミナー2019」を札幌・東京・熊本の3会場で開催致しました。また、札幌会場ではワークショップも開催しました。今年は例年より少ない開催地域となり、遠方より参加して下さる方もいらっしゃいました。酪農家の皆様をはじめ、会員職員・公的機関研究員・普及員・獣医師など延べ1,000名を超す方にご参加いただきました。

セミナー講師のマイク・スティール博士は酪農家出身で、ゲルフ大学で学士・修士・博士と学位を取得されました。また、北京の酪農プロジェクトのマネージャーや、飼料会社の研究員を務めるなど、大学研究機関以外での職務経験も豊富です。現在ゲルフ大学で、哺育・育成牛の栄養と腸内細菌叢との関係性や、消化管の健康維持に関するメカニズムなどをテーマに研究を行っています。今回のセミナーでは、「子牛の管理と腸の健康 ～下痢にSAYONARA～」と題して、消化管の健康に主眼を置いた哺育・育成牛の管理の最新情報について講演していただきました。以下、5章構成で講演頂いた内容を要約してご紹介させて頂きます。

第1章 初乳の給与

初乳は子牛の健康維持と生存に影響する、最も重要な栄養である。免疫抗体を持たずに生まれてくる新生子牛は、初乳を介して母牛から免疫抗体を得ることはよく知られているが、初乳にはそれ以外の効果もあると考えられている。初乳中には免疫抗体以外に、成長因子やインスリンなどの生理活性分子が含まれており、腸内の健康を維持する役割を担っている。また、出生直後の初乳給与量によって、その子牛の将来の生産性を左右させる。

初乳の給与にあたっては、分娩直後に清潔な環境で搾乳したものを60℃で60分間殺菌することが推奨され、給与量も生後12時間以内に6 L- 8L給与することが望ましい。初乳を介して子牛に侵入する細菌源は、分娩環境や搾乳器具、哺乳器具など様々である。特に、殺菌処理以降の初乳取り扱い機器（哺乳ボトルやバケツ）の衛生管理は十分に行うべきである。子牛が母牛から直接初乳を飲むことは、日本の生産現場においては推奨されない（衛生的な放牧場で管理されている場合は例外）。殺菌処理することにより、初乳中に存在する大腸菌などの病原菌の数を減らすと共に、初乳由来のオリゴ糖が遊離し、腸内常在菌の定着を早めたり抗体の移行率を高めたりすることが望める。また、初乳以降の移行乳（常乳に変わるまでに搾乳された物）を暫く給与することにより、より健康な消化管組織の発達が望める。

東京会場風景

第2章 哺　乳

子牛の将来の生産性や健康状態などの表現型は、遺伝と飼養環境が影響している。特に栄養状態による遺伝子の発現は、子牛が持って生まれる遺伝能力を活かすために重要である（エピジェネティクス）。出生早期に発現した遺伝能力は生涯にわたって影響する。しかし、出生後日数が経つにつれて、子牛の能力を発揮させることが困難になってくる。

子牛は生後数日になると既に1日8リットル近くミルクを飲めるようになっている。最近は4L哺乳ボトルが流通しているため、哺乳量を増やした管理が可能となっている。ミルクを多く摂取した子牛の第4胃は、ミルクを収めるだけの容量を備えており、第1胃へ流入することは殆どなかった。哺乳量が多い子牛と少ない子牛の間に耐糖能の差はなく、第4胃と小腸の間で信号のやり取りが行われて、第4胃から小腸へのミルクの流入が調節されている。

寒冷ストレスの影響を受ける冬季は、哺乳量を増やす対策が必要である。ミルクの給与を増やすにあた

り、代用乳の品質は十分に考慮する必要がある。高蛋白・低脂肪のミルクを給与することにより、蛋白給与量を最大にする必要がある。代用乳によっては乳糖過剰な製品もあるため、注意が必要である。カーフトップEXの乳糖割合は生乳より低く、多量に飲ませても下痢を起こしにくい。

熊本会場風景

札幌会場風景

第3章 離　乳

離乳期は子牛が単胃動物から反芻動物へと移行する期間であり、スムースな移行の為にはルーメンの適切なサイズと機能が要求される。離乳後の代謝は哺乳期間中と大きく異なり、肝臓においても代謝機能が増加し、プロピオン酸を主体とする糖合成が増加する。

ルーメンにおいては、上皮の発達が挙げられると同時に、ルーメン内に生息するバクテリア叢の発達も考慮する必要がある。離乳移行期間が十分でない場合、スターターの採食量が急激に上がり、ルーメンアシドーシスを経験する時間が長くなる。また、下部消化管に流入したデンプンの発酵によって、腸内のpHも下がる。これによって腸内細菌から毒素（エンドトキシン）が放出され、下痢を起こす結果となる。さらに、腸内細胞間の密着結合が緩むことにより、腸管の浸過性が高くなり、いわゆる“漏れ易い腸”（Leaky gut）となる。結果として、下痢様の便が見られるようになる。

離乳移行期は、単胃動物から反芻動物へと消化機能と代謝機能が共に変化していく期間であり、子牛の腸の形質を大きく変化させる時期である。哺乳量の水準が高い場合、離乳移行期は最低でも2週間とり、移行ストレスを最小に抑えることが重要である。

第4章 下　痢

下痢は離乳前の子牛の主要な死亡原因であり、離乳前に斃死する子牛の50％以上を占める。下痢の主要因は、ウィルス・細菌・原虫による感染性の下痢であり、多くが混合感染を起こしている。感染経路の多くは、感染子牛の糞便を介した、経口感染である。感染性病原体は腸上皮を損傷させ、結果として腸内への水分や電解質の分泌や消化吸収能力の低下が起こる。それにより子牛は急速な脱水を起こし、処置が不十分である場合は死に至る。

子牛が下痢を起こした際の原則的な治療は、脱水を抑えるための補液である。脱水の程度にもよるが、軽・中度の脱水の場合、経口補液による対処で、市販の経口補液製品を哺乳ボトルか食道カテーテルで給与する。重度の脱水の場合は静脈補液を行う。子牛が下痢を起こした際も、子牛の免疫機能や体力を維持するために、給与計画を立てて哺乳を継続したほうが良い。哺乳と補液の給与計画の例として、朝夕の哺乳数時間後に経口補液を行う。ここで覚えておかなければならない事は、代用乳や生乳に電解質を混ぜて給与すると、浸透圧を狂わせ下痢を悪化させる事である。ミルクと補液、別々に給与することが重要である。

第5章 自動哺乳

近年、哺育管理の新しいスタイルとして、哺乳ロボットが注目されている。哺乳ロボットの導入は、経済性の観点、子牛の生理的観点、動物福祉の観点から見ても理想的である。経済性の観点から見た場合、一日の哺乳に費やす労働時間と時間当たりの人件費を考慮すると、費用として大きな差がないことが分かる。また、子牛の生理的観点から見た場合、哺乳ロボットは一日を通して多回数哺乳することが可能となり、それによって哺乳量を最大まで上げることができる。従って、日齢の早いうちから効率の良い増体が期待できる。動物福祉の観点から見た利点は、子牛を群飼育することにより社会性が構築されると同時に、他の子牛から学び、スターターの摂取が増加する事である。

ロボット哺乳管理の特徴は、複数の子牛を群で管理することである。その為、哺乳量は高く設定する必要がある。哺乳量が不十分な場合、子牛は空腹の欲求から吸い合いを始めたり、哺乳乳首の奪い合いをしたりするようになる。

ロボット哺乳技術は、哺育管理の新たな戦略への扉を開くであろう。将来的には、スターター摂取量と体重の関係性で離乳プログラムを組んだり、子牛を離乳前のパフォーマンスで淘汰したりできるようになると予想される。さらには、子牛の遺伝子多型や機能遺伝子型によって個別に給与できるようになるかもしれない。

全酪連は、酪農現場に密着した活動を軸として、酪農家の皆様にとって価値のある情報を提供し、更なる生産性向上を目指した飼養管理をより一層サポートして参ります。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。

原料情勢

平成31年4～6月の牛用飼料価格について

▶▶主原料

主原料である米国産トウモロコシは、3月8日米国農務省の需給予想において2018年産の生産量は144億2,000万ブッシェル(3億6,629万トン･前年比98.7%)、単収は176.4ブッシェル/エーカー、総需要量147億6,500万ブッシェル(3億7,505万トン)、期末在庫18億3,500万ブッシェル(4,661万トン)、在庫率12.43%と発表されました。

米国産トウモロコシは2018年産が豊作でしたが、南米の天候不順が伝えられた事や中国のトウモロコシ買い付けの噂から、シカゴ相場は一時値を上げたものの、概ね前期対比横ばいでの推移となっています。

▶▶副原料

大豆粕については、米国産大豆在庫の過剰感と南米産の作柄も順調に進捗していることから相場は弱含みで推移しています。

糟糠類については、異性化糖販売が順調なことからグルテンフィードの発生量も潤沢となり、弱含みで推移する見通しです。一方、ふすまについては需給が前期に比較し若干締まってきており、相場は横ばいで推移する見通しです。

▶▶脱脂粉乳

脱脂粉乳については、豪州での干ばつの影響による生乳生産量の減少と、欧州産の政府介入在庫が一掃され、引き続き市況は堅調に推移しています。

▶▶海上運賃

海上運賃については、中国の経済成長鈍化から、需給が緩み軟調に推移しています。

▶▶外国為替

為替相場は、年明け瞬間的に105円を割る急激な円高に振れましたが、その後は、米国経済の好調さを背景に前期並の水準に戻り、堅調に推移しています。

本会が供給する牛用飼料(配合・哺育)について、下記のとおり価格を改定することといたしましたのでご案内申し上げます。

記

1. 改定額(平成31年1～3月期対比)

(1)牛用配合飼料　トン当たり　850円　値下げ(全国全銘柄平均)

(2)牛用哺育飼料　トン当たり　11,000円　値上げ(全国全銘柄平均)

ただし、改定額は地域別･品目別･銘柄別に異なります。

2. 適用期間　平成31年4月1日から平成31年6月30日までの出荷分

3. 安定基金

(一社)全国畜産配合飼料価格安定基金からの価格差補塡金の交付につきましては、平成31年7月中下旬頃決定されます。なお、発動となった場合、交付日程は従来通りとなります。

粗飼料情勢

平成31年3月8日

▶▶北米コンテナ船情勢

複数の船社から３月のGRI（海上運賃一斉値上げ）が通知されていましたが、主要な積出港のGRIについては概ね回避されています。しかしながら、海上運賃は依然として低水準で推移していることから、各船社は諸チャージの値上げや新たなチャージを設けるなど、引き続き様々な形でコストの転嫁を図っています。

４月末からの大型連休期間中における各コンテナヤードの稼働日についての詳細はまだわかっていません。連休期間中に入船予定の本船はコンテナヤードの滞貨状況によっては荷役ができず抜港する可能性も懸念されます。また、連休明けの植物検疫についても貨物の滞留により、通常よりも検査および通関までに時間が掛かることが考えられます。

▶▶ビートパルプ

《米国産》

１月後半から２月にかけて米中西部を襲った大寒波は数十年来の規模と言われ、死者も相当数にのぼり非常事態宣言も発令されるなど、日本でも大きく報道されました。

この寒波は中西部を拠点とするビートパルプの生産工場の稼働にも影響を及ぼしました。原料の保管環境という観点では、昨年のような暖冬に比べると寒波の到来は好ましいと言えますが、異常とも言える今回の寒波は工場の稼働に悪影響を及ぼしました。ビートパルプの生産量が大幅に下方修正された影響で工場の稼働日数は例年に比べ短縮される見込みでしたが、大寒波により生産も鈍化しており稼働日数を増加させることになりそうです。

新穀の作付は例年通りであればアイダホ州など早い地域で３月末、日本向け主力のミネソタ州およびノースダコタ州では４月よりスタート、順調にいけば５月中旬には終了の見込みです。大手サプライヤー傘下の各地域における新穀の作付面積は、昨年比から微増を見込んでおり、今後の天候によっては、追加の作付も行われる可能性もあります。

▶▶アルファルファ

《ワシントン州》

ワシントン州産アルファルファの積み出し港があるシアトルでは、２月の降雪量は20.2インチ（約53cm）と過去50年間で最も多くなりました。アルファルファの主産地であるエレンズバーグ、コロンビアベースンとシアトル・タコマ港を繋ぐ州間高速道路90号線（I-90）は雪の影響で度々通行止めとなり、陸路による輸送に遅れをもたらしています。産地においても、降雪の影響で保管中のアルファルファへのダメージが懸念されており、雪害により契約済の在庫数量が減少するケースが増えそうです。

米国農務省の統計によるとワシントン州における18年産のアルファルファの生産量は17年産に比べ20%程度減少しています。このため、多くのサプライヤーで保有する18年産の在庫は限定的で、国内外からの安定的な需要に応えるため、新穀の収穫開始前後から積極的な買い付けが行われると予想されており、産地相場への影響が懸念されます。

米中貿易戦争に伴う高額な関税の発動を受け、中国向けの輸出量は例年に比べて低調でしたが、多くのサプライヤーから、中国国内の在庫が減ってきており引き合いが出始めているとの情報もあり、こちらも新穀の相場への影響が予想されます。

《オレゴン州》

18年産の産地在庫は若干の供給余力はあるものの、多くは輸出向けとしては価格が合わず国

内向けに捌けているようです。19 年産の作付面積に大きな変動はない見込みです。

18 年産のオレゴン州のアルファルファ生産量は他州と同様に減少傾向にあり、17 年産比で 10%以上の減少となっています。19 年産以降の産地相場次第ではありますが、今後作付面積が大きく回復する要因は限られています。

《カリフォルニア州》

2 月 15 日付のインペリアルバレーの作付面積は前年同月比 104%の 141,350 エーカーとなっています。2 月は平均気温を下回る日が続き、一部の圃場では冷害も報告されており、新穀の収穫進捗は鈍化しているようです。

18 年産在庫の出荷は順調で、各サプライヤーの繰り越し在庫は殆ど無く、新穀の開始とともに旺盛な買い付けが始まると見られており、現行の高値相場をベースに新穀に突入することが予想されます。また昨年同様、サウジアラビア勢が早くも産地で買い付けに動いているとの情報もあり、19 年産の高値スタートは避けられない状況と言えます。

米国内の酪農家についても、低調な乳価によりその購買力は強いとは言えませんが、相場に関係なく手前の必要量を安定的に調達する必要があり、結果として産地相場に影響を及ぼしている構図となっています。

18 年産のカリフォルニア州のアルファルファ生産量は前年に比べ 10%減少しており、供給力の落ち込みと需要の増加が相まって堅調な相場を生み出しています。今後もカリフォルニア州中部を中心に、相場が好調なアーモンド・ナッツ類への転作は続くと見られ、アルファルファの作付面積が大幅に回復する見込みは少ないと考えられています。

▶▶米国産チモシー

18 年産の産地在庫はグレードを問わずほぼ成約済となっており、今後は新穀まで買付けした玉を繋いでいくこととなります。アルファルファ同様、2 月の降雪の影響により、各サプライヤーに出荷の遅れが発生しており、大型連休を前にした日本国内のデリバリーに不安が残る状況となっています。

新穀の作付面積は、昨年から産地相場が他作物に比べて相対的に高値で推移したことから若干増加するものと見込まれています。

産地相場については、日本および韓国からの引き合いは引き続き堅調であることから、相場は弱含む要素に乏しく、新穀までは現状のまま高値で推移するものと予想されます。

▶▶カナダ産チモシー

産地在庫はすべて成約済の状況となっており、今後は新穀まで契約済の在庫を積み出していくこととなります。産地相場については日本および韓国からの需要が安定していることから、大きな変動なく堅調に推移しています。

19 年産の作付面積は他作物の相場が低調なことから、横ばいもしくは微増と予想されています。

▶▶スーダングラス

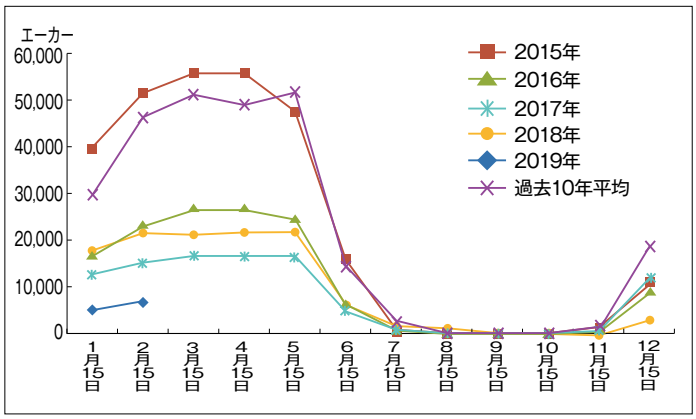
18 年産の産地在庫は茎細の上級品についてはすべて成約済、中～低級品で若干の在庫が残っている状況です。日本からの需要は安定して推移しており、新穀の出荷が開始されるまで、産地側での需給に関する大きな動きはなさそうです。

いわゆる早播きスーダンの作付量に影響を及ぼすデュラム小麦の作付面積は、2 月 15 日時点で前年同月比 34%（約 7,300 エーカー）と産地相場の低迷を受け、大きく減少しています。このため、早播きスーダンの作付面積は増加することが期待されます。一方で、アルファルファや他の牧草類の産地価格

が上昇する展開が予想される中、新穀のスーダン相場が連れ高になることは十分に想定できるため、注視していく必要があります。

現在、産地の気温は例年よりも低温で推移しており、早播きスーダンの作付は例年より２～３週間程遅れています。今後の天候・気候次第ではありますが、新穀の収穫開始もやや遅れることが予想されています。

インペリアルバレー 小麦作付面積推移（単位:エーカー）



▶▶クレイングラス

（クレインは全酪連の登録商標です）

２月 15 日時点の作付面積は前年同月比 122%となっています。既報の通り、好調な産地相場を背景に、作付面積は伸長しており、19 年産においては生産量の増加が期待されます。しかしながら、産地の余剰在庫がほぼ枯渇している状況のため、新穀の開始とともに買い付けと需要が集中し、産地相場を刺激することが懸念されます。

現時点においても、生産量の増加を差し引いても新穀相場は引き続き堅調、もしくはさらなる上昇の可能性も高いと予想されています。

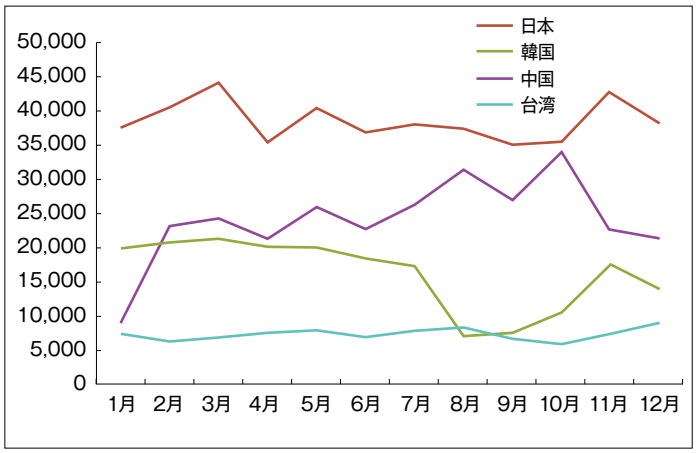
▶▶ストロー類（フェスキュー・ライグラス）

主産地であるオレゴン州ウィラメットバレーでは、年明け以降、多くの生産農家が抱えていた在庫の放出に転じました。このため、新穀の供給が始まって以降上昇を続けていた産地相場も落ち着いてきており、産地における供給力の懸念も薄まっています。日本および韓国からのストロー類への需要は堅調に推移しており、産地相場は現状のまま堅調に推移すると見られています。

19 年産の作付面積はライグラスストローで微減、フェスクストローは大きな変動はないものと予想されています。

▶▶豪州産オーツヘイ

豪州産 オーツヘイ類 2018年 月別輸出先別数量（単位:トン）



各産地における在庫は、総じて上級品についてはすべて成約済、中～低級品についてもサプライヤー側で追加可能な在庫は現時点では限定的で、一部の生産農家がさらなる価格上昇を期待して在庫を抱えている状況です。

日本、韓国、中国および台湾からの需要は堅調に推移しており、在庫を確保できたサプライヤーの工場ではフル生産が続いています。各国からの需要が堅調なことと豪州側の供給余力が例年よりも乏しいことから、産地相場は高騰したまま堅調に推移しています。今後は豪州国内の酪農家、肥育牛農家が冬期給与用の乾牧草の確保に動くことが予想され、産地相場の動向を注視していく必要があります。

日本国内では、残念ながら大幅に上昇した価格が浸透した後の需要の動向に注意が必要と言えます。

Dairy-Tech Group

粗飼料品質が悪い時の泌乳量改善策

Improving Milk Yield when Forage Quality is Poor

デーリィ・テック　グループ　**バズ・バーハンズ博士**
米国バーモント州在住

この度、本誌に向けて、米国Dairy-Tech Group社のバズ・バーハンズ博士より、粗飼料と泌乳生産性に関する技術レポートが届きましたので紹介させて頂きます。

粗飼料品質は泌乳量に大きく影響します。粗飼料の消化性が高ければ、より多くの可消化炭水化物が第一胃に供給されて第一胃微生物蛋白質が増加します。給与メニューに高品質粗飼料が使われていれば、劣質で消化性の低い粗飼料よりも高い泌乳量を下支えできます。とはいっても、時には劣質の粗飼料しか手元にないという状況に陥ることがあります。このような時、生産性の改善のためにどんな手が打てるでしょうか?

低品質粗飼料が泌乳量を低下させてしまう理由は何でしょう?　それは低品質粗飼料の分解速度が遅く、完全には分解し切れないからです。第一胃内に滞留している繊維のかなりの部分は発酵されていない未消化状態で、第一胃から押し出されない限り、新たに入って来る飼料のためのスペースが確保されません。ですから、低品質粗飼料が給餌されると、決して消化されることのない繊維（indigestible fiber）が大量に第一胃に流入して、やがては通過していきますが、結果的に第一胃内は低消化性繊維で充満してしまい、乾物摂取量の低下につながっていきます。つまり、すぐに第一胃が満杯になってしまいます。第一胃の充満状態（gut fill）の評価には、uNDF30とuNDF240の両方を使います。このような時、打開策はあるのでしょうか?

低品質粗飼料による泌乳量低下のもうひとつの理由は、発酵される繊維が少ないので、牛のエネルギー源として使われる揮発性脂肪酸（VFA）の生成が低下してしまうことです。この状況は、生体維持と泌乳に使われる栄養成分とエネルギーを低下させます。

低品質粗飼料を牛に給与する時に最初に取るべき手段は、重要度の高いグループに少しでもましな粗飼料を与えることです。良質粗飼料を与えれば生産性が改善する牛に、最も良質の粗飼料が当たるようにすると良いでしょう。そのような牛には通常、産褥牛と高泌乳牛が該当します。

もうひとつのオプションは粗飼料以外の繊維性飼料（NFFS）に置き換えることです。NFFSには豆皮、コーングルテンフィード、ビートパルプ、シトラスパルプなどがあります。NFFSと低品質粗飼料の置き換えには利点がふたつあります。まず、常にではありませんが乾物摂取量の増加です。ほとんどの場合、高い乾物摂取量にはパーティクルサイズの小ささが関連しています。第一胃が健康でアシドーシス状態がなければ、パーティクルサイズの小ささが、摂食時間を短縮させると同時に第一胃の通過率を高めるからです。次に、NFFSは発酵性NDF（Fermentable NDF）の供給も増

表1　発酵NDF/給餌飼料kg、NFFSを選択した時の発酵NDF＋澱粉g/kg

NFFS（繊維系副産物）	NDF消化率（120時間）	uNDF120, %DM	可消化NDF（%DM）	可消化NDF分解速度kd（%/時間）	発酵NDF（g/日）	澱粉（%DM）	分解される澱粉（g/日）	NDF＋発酵澱粉（g/日）
豆皮ペレット	92.8	4.84	62.82	7	485	2	22	257
豆皮粉砕	92.8	4.84	62.82	7	485	2	22	216
ビートパルプペレット	84.5	6.71	36.59	16	404	4	42	527
ビートパルプ（刻み）	86.2	5.38	33.62	16	370	1	6	491
コーングルテンフィード（乾）	81.8	6.81	30.59	7	235	14	178	378
コーンヂスチラーズ（エタノール）	78.4	7.26	26.34	7	211	6	62	259
ふすま	58.8	16.78	23.96	8	200	22	303	482
ビール粕（湿）	59.0	21.34	30.66	5	197	8	102	196
シトラスパルプ（乾）	76.4	5.57	18.01	15	194	4	56	266
ブリュワーズグレイン（21DM）	59.0	19.34	27.79	5	179	4	59	123
全粒綿実	43.2	23.82	18.13	3	94	0	5	50
綿実（粗飼料）	39.1	25.53	18.13	2	64	0	5	209

加させます。NFFS の NDF は低品質粗飼料よりも分解、発酵ともに高いことがよくあります。しかし、表1に見られるように、※可消化 NDF (potentially digestible NDF) と発酵性 NDF 予測値＋澱粉は NFFS 間で大きく異なります。

※可消化 NDF (potentially digestible NDF) ＝ aNDFom － uNDF240

低品質粗飼料の一部を NFFS に置き換える時に、必ず考えなくてはならないことがいくつかあります。

◇　◇　◇

乾物摂取量は増加するか？

uNDF 摂取量で消化管の充満度を推測できます。ただし、あまり正確とは言えません。消化されることのない NDF (indigestible NDF) は uNDF240(通常、体重の 0.3 ～ 0.4%) と uNDF30(通常、2.25 ～ 2.75kg) の両方を使って評価します。体重の 0.4 ～ 0.43%を超えるような uNDF240 の摂取はおそらく、消化管の充満が乾物摂取量の抑制要因になっているものと推測されます。ですから、uNDF30 摂取量は 3kg 以上になっているはずです。NFFS を追加して低品質粗飼料を減らせば、uNDF 低下→消化管の充満度が低下→飼料摂取量の増加が期待できます。これはアシドーシスでないことが前提です！　最近、私が関わった給与メニューでは、uNDF240 を 0.43% 体重→ 0.35% 体重に、uNDF30 を 3.2kg → 2.3kg に低下させることができました。具体的には、低品質のアルファルファとオーツの乾草を乾物で 3.6kg → 2.1kg に減らして、その分を豆皮 1.5kg、ビートパルプ 1.5kg、シトラスパルプ 1kg で置き換えました。

NFFS を増やした給与メニューで消化性が高まり、栄養成分の供給量が増加して最終的に泌乳量が増えるだろうか？

元々の給与メニューに対して新メニューの総発酵性炭水化物 (total fermentable carbohydrate) % を対比させてみれば、これを評価できます。この数値が元々の給与メニューと同じか、それ以上になっていなくてはなりません。総発酵性炭水化物 (total fermentable carbohydrate) %は乾物ベースで給与メニュー全体の 42 ～ 45.5%の範囲にある必要があります。総発酵性炭水化物か、または発酵性澱粉のどちらかが高過ぎる場合にはアシドーシスが発生する恐れがあるので、そのような場合には大量の NFFS を給与メニューに加えても生産性の改善は見込めません。

どれくらいの NDF が給与メニューに含まれていなくてはならないか？

いくつかの研究では、乾物ベースで給与メニューの 37%か、それを少し上回る程度の NDF レベルで 50kg 程度までの泌乳量をサポートできることが示されています (Bradford and Mullins, 2012)。マイナー研究所で行われた研究からは、NDF 総摂取量の最大量は体重の約 1.47%ではないかと推測されました。自分自身の経験では、体重の約 1.47%というレベルは高消化性のブラウンミドリブ (BMR) コーンサイレージ、アルファルファ、大量の NFFS が与えられない限り達成できません。NDF の摂取量が体重の 1.25%付近になっていれば、通常の粗飼料ではほぼ上限に達しています。

乾物%として実際に発酵される NDF (fermented NDF) がどの程度、NFFS を増量した給与メニューに含まれていなくてはならないか？

多くの給与メニューでは、乾物ベースで 14 ～ 16%の範囲にあるのが普通です。NFFS をメニューに組み込んで発酵性 NDF (fermentable NDF) を増やすと、元々の給与メニューに比較して実際に発酵される NDF が乾物%で約 1%か、それ以上増加することがよくあります。この増加の程度は、元々の粗飼料の NDF 消化率と NFFS の置き換え量によって大きく変化します。

粗飼料の量が減るので、NFFS が多く使われる給与メニューの peNDF は低下する。このため SARA (亜急性アシドーシス) リスクが上昇するが、これを防ぐための留意点がいくつかある

○ 3 枚のスクリーン (孔径 19 mm、8mm、4mm) とボトムパンで構成の 4 段式パーティクルセパレータ (PSPS) を使って TMR の peNDF を調べる必要があります。ほとんどの場合、メニューに使われている粗飼料の peNDF 値はフィードライブラリィの参照値をそのまま使っているので、TMR ミキサーで撹拌後には peNDF 値が小さくなっている (飼料断片が細かくなっている) のが普通です。したがって、飼料計算ソフトの各飼料の peNDF 値を低い方に調整して、給与メニューの peNDF 飼料計算ソフト計算値をパーティクルセパレータの実測値に一致させます。粗飼料の peNDF 値を調整しておけば、その後は毎回 TMR をパーティクルセパレータにかけずに、同じ粗飼料を使って給与メニューを作り直せます。

○粗飼料に置き換えて NFFS を給与メニューに入れる場合、通常はアシドーシスを避けるために澱粉を減らす必要があります。アシドーシスを避けるために、どれくらい peNDF を増やして発酵性澱粉を低下させればよいので

しょうか？　SARA予防に必要なpeNDF量は給与メニューに含まれる発酵性澱粉（fermentable starch）の量によって変化します。給与メニュー中の総澱粉量（total starch）よりも発酵性澱粉（fermentable starch）に、より関心を持って注意を払うことが重要です。一般的に、給与メニュー中の粗飼料%を32～40%か、それ以下にすると、発酵性澱粉をおそらく15%以下に抑える必要があり、給与メニュー中のトウモロコシ穀粒を下げる手段がよく取られます。澱粉レベルが低ければ、peNDFが15％DM以下でも安全です。発酵性澱粉が13%程度しかなくても泌乳量38～40kgをサポートできている事例を見たことがあります。発酵性澱粉レベルが低い時にまともな泌乳量を維持するには、総発酵性炭水化物（total fermentable carbohydrates）を元の給与メニューと同レベル以上に維持しておくことが重要なカギとなります。これを実行するには、低い発酵性澱粉をNFFSから供給される発酵性炭水化物（発酵性のNDFと糖、可溶性繊維）で補います。給与メニュー全体で総澱粉が極端に低く、12～14%しかないような研究事例もあります。このような給与メニューの発酵性澱粉は10% DMもないでしょう。このような低レベルの発酵性澱粉で給与メニューを考えた経験が私にはありませんが、そのような場合には高泌乳量に合わせて総発酵性炭水化物レベルを高める対策を立てると思います。個人的には、総澱粉や発酵性澱粉が極端に低い給与メニューを奨めることは決してありません。

○粗飼料割合とpeNDFが低く、NFFSが高い給与メニューには、おそらく重曹を多めに加えることになるでしょう。高泌乳用の給与メニューにはナトリウムが0.55～0.65% DMになるようにするのが賢明です（塩から来るナトリウムも含みます）。このような給与メニューには比較的多い量の重曹を添加することになる場合がよくあります。敢えて強調しますが、これはミネラル成分としてのナトリウム濃度であって、重曹の添加量ではありません。

◇　◇　◇

いくつかの研究事例では、粗飼料のNDFをNFFSに置き換えて乾物摂取量と泌乳量が増加しました。次に紹介する研究は2015年のコーネル大学栄養カンファレンスで発表されたものです。この研究には3試験区が設定されており、その内の2試験区をここでは比較してみることにします。表2で低品質粗飼料給与区をNFFS給与区と比較しています。NFFS給与区の給与メニューには2.4～5.1%の範囲でシトラスパルプ、コーングルテンフィード、綿実かす、豆皮、ふすまといった副産物が使われ、平均4%でした。低品質粗飼料をNFFSに置き換えると、乾物摂取量が大きく異なることが分かります。また、乾物摂取量の違いが泌乳量の差となって現れています。NFFS給与区の乳脂肪率が低いことから、第一胃pHが低くなっていることが推測されます。どちらの給与メニューも澱粉は約24% DM、粗脂肪が約4%であるので、第一胃pHの低下は不適なpeNDFか緩衝剤と関連があるものと推測されます。パーティクルサイズの小ささと高消化率によって、NFFS給与区の乾物摂取量が7.6kgも増加したと考えられます。その結果が、乳脂肪率の低下はありましたが、2.7kg/日のエネルギー補正乳量の増加となって現れています。この研究では確かに泌乳量は増加しましたが、NFFS給与区の給与メニューは試験目的に沿ったものであり、実際の酪農場で給与すべき内容ではありません。粗飼料割合、そしておそら

表2　Zontinietal2015（JDS）より引用

乾物%	粗飼料レーション	副産物レーション
粗飼料	41.9	16.8
粗飼料pdNDF	10.8	4.5
NFFS（繊維系副産物）	3.5	23.8
NFFS pdNDF	1.2	7.2
総pdNDF	12	11.7
粗蛋白質（CP）	16.1	16
Mcal/Kg DM	0.51	0.51
乾物摂取量&泌乳量 kg/日		
乾物摂取量	27.7	35.3*
泌乳量	41.6	47.9*
エネルギー補正乳量	42.7	45.4*
乳脂肪 kg/日	1.6	1.5*
乳蛋白質 kg/日	1.2	1.5*
乳成分%		
乳脂肪 %	3.79	3.2*
乳蛋白質 %	2.91	3.1*

*は処理区間に有意差

表3　Boddugarietal（2001）JDSより引用

乾物%	給餌飼料 対照	給餌飼料 副産物
アルファルファヘイレージ	25.4	17.5
コーンサイレージ	25.4	17.5
粉砕トウモロコシ	29.8	19.5
蛋白質サプリメント	16.6	3.1
コーングルテンフィード（湿）		40
粗飼料	50.8	35
NFFS（繊維系副産物）	0	40
その他濃厚飼料	49.2	25
peNDF評価値	18	13.8

		生産量 対照	生産量 副産物
乾物摂取量	kg/日	26.2	24.9*
NDF摂取量	%体重	1.16	1.4*
泌乳量	kg/日	38.6	43.9*
4%脂肪補正乳量		38.5	44.6*
乳脂肪			
	%	3.99	4.11
	kg/日	1.55	1.8*
乳蛋白質			
	%	3.41	3.42
	kg/日	1.83	2.1*

*は処理区間に有意差

くpeNDFレベルも低過ぎである上に澱粉レベルが高いからです。

NFFSの給与で泌乳量が増加した興味深い研究（Boddugari et al.,2001）をもうひとつ紹介します。乾物で濃厚飼料の50％と粗飼料の30％を、高水分のコーングルテンフィードが主体のコーン加工残渣に置き換えました（表3）。コーン加工残渣は乾物で給与メニューの40％を占めていました。パーティクルセパレータを使った実測値で給与メニューのpeNDFを評価しました。また、澱粉濃度は発表されていませんでしたが、トウモロコシ穀粒からの澱粉減だけでも約2kg/日の澱粉摂取量低下となります。コーンサイレージからの澱粉減は0.7kg/日と推測されました。給与メニュー全体で約2.7kg/日の澱粉摂取量低下であり、10～11％の減と見なされました。この澱粉摂取量低下により、粗飼料割合とpeNDFが低くても乳脂肪率が高く維持されたと考えられます。SARAは乳脂肪率が低下しなくても発生しますが、この場合、SARAは発生していないと考えられます。副産物を給与しても乾物摂取量は増加しませんでした。総NDF摂取量が体重の1.4％に達していたので、既にほぼ上限であったと思われます。

以上の2研究は、高泌乳牛の給与メニューで低品質粗飼料を減らしてNFFSに置き換えると、泌乳量増加の余地が生じることを証明しています。逆に、NFFSの増加が乾物摂取量と泌乳量を低下させる結果となった研究も発表されています（Kalascheur and Sanchez-Duarte, 2017）。そのような結果を発表した研究の多くが比較的遠い過去の研究であり、極端に低い澱粉レベルでした。多くは留置型の第一胃プローブ（探知測定器）登場以前の発表で、pHデータは掲載されていません。また、多くの研究でpeNDFが測定されていませんでした。飼料の消化率の低下を発表した研究もいくつかありますが、それらは第一胃通過率の増加を反映していると考えられます。NFFSへの置き換えで第一胃滞留時間が短縮しても、高消化率特性の利点で相殺されると思われます。粗飼料のNDFが非常に低いと乾物摂取量が低下しますが、これはSARAが原因のようであると発表している研究もあります。また、いくつかの研究では、NFFS給与による生産性の改善効果はサイレージよりも乾草を与えた時に低いとしています。NFFSを大量に与えると、澱粉の第一胃分解速度が低下して、澱粉と繊維の分解が第一胃から腸管に移動することも考えられます。全体的に、粗飼料を抑えてNFFSの割合を高めた給与メニューの作成は単純で簡単なものではなく、試験研究からは明確なものは得られていません。従うべき簡単なガイドラインもないのが現状です。

それでも、難しさはあってもNFFS割合を高めた給与メニューが常に功を奏してきたことも事実です。高NFFS飼料が効果を発揮するには第一胃の健康に対して関心を払うことが求められます。つまり、SARAを誘起するような給与メニューにならないように注意することです。ハイモイスチャーコーンやコーンフレーク、細かく粉砕された小麦や大麦のような発酵率が高く、発酵速度も急速な飼料が使われている給与メニューは推奨できません。給与メニューのpeNDFレベルが低い時には澱粉レベルを下げてSARAを回避し、重曹を大目に入れます。かなりの過密状態であったり、飼養管理に大きな難点があったりするような場合には、採食時間が一定せず、採食回数も制限されてしまうので、高NFFSで低粗飼料の給与メニューは奨められません。牛はエサの中味を読み取れないことを常に念頭に置いてください。皆さんが承知しているように、“牛がルール！”です。こちら（飼養管理者）の狙いどおりに給餌内容が機能しているかを見極めるために、牛たちを注意深く観察することが絶対に必要です。

世界一受けたい
酪農講座㉘

暑熱対策の準備はできているでしょうか?

Are You Ready for Heat Stress?

ラリー・E・チェイス
技術顧問

暑熱ストレスによる採食量、生産量、繁殖成績の低下は、生産現場においても広く知られており、また、理解されています。近年は気候変動による気温の上昇の影響もあり、牛たちが暑熱ストレス下に置かれる日数が長くなることが懸念されます。それでは、今年の暑熱対策に向けて、どの様なステップを踏めば良いのでしょうか?

牛群への暑熱ストレス対策としては、2つのアプローチがあります。1つ目のアプローチは給餌管理と給餌設計内容の調整です。2つ目は牛舎など牛の生活環境の改善で、以下3つのキーポイントを念頭に置いて下さい。

❶ S = 日除け
❷ A = 換気・送風
❸ W = 水・湿度

■哺育子牛　Dairy Calves

哺育子牛は気温が21℃を超えると暑熱ストレスを感じ始めます。暑熱ストレスの影響により採食量が低下し、生体維持のための栄養要求量が20%～30%増加します。結果として、日増体重(DG)が低下します。以下の改善により、ハッチで管理されている子牛の暑熱ストレスを軽減させることが期待できます。

- ハッチの設置間隔を広げ、ハッチ間の空気の流れを改善
- ハッチを日陰へ移動させたり、上部に遮光ネットを設置したりして、直射日光を避ける
- 風が良く通るように、ハッチを設置
- ハッチの換気窓を開放
- コンクリートブロックを置いてハッチ後方部を上げ、空気の流れを改善
- 常に新鮮な水を十分供給
- 哺乳量の増量も検討

■育成牛　Dairy Heifers

- 日除けの設置と十分な給水
- 牛舎内で管理されている場合は、ファンの増設

■乾乳牛　Dry Cows

- 日除けの設置と十分な給水
- 過密を避ける!!
- ファンを増設して送風量を増やす
- 試験報告では、暑熱ストレスが軽減された乾乳牛は次の泌乳期に+2kg～+5kg/日の生産増と、免疫系の改善が認められた

■パーラー内の待機所　Cows in the Holding Area

- ファンとスプリンクラーの設置

■繋ぎ牛舎　Cows in Tie-Stall Barns

- **オプション1**：牛舎の側面や窓を開放し、内部にファンを設置
- **オプション2**：牛舎の破風を開放し、排気用ファンを設置
- **オプション3**：トンネル換気の設置。トンネル換気を行う際には牛舎側面の窓は全て締め切る必要がある。牛舎の一方を

フリーストール牛舎のファン設置例

フリーストール牛舎のファン設置例2

空気の取り込み口、反対側を排気口に設定して排気用換気扇を設置する

- 新鮮な水が常に飲めるようにする

■フリーストール牛舎　Cows in Free-Stall Barns

- 十分な給水。パーラーから牛舎へ戻る通路にも飲水場の設置を検討する
- 過密割合を最小限に抑える
- 風の通り道を最大限確保
- ファンとスプリンクラーの設置。その際に、細霧が牛体に付着して放熱を阻害しないように注意
- トンネル換気もオプションの1つとして選択可能

上記の暑熱対策は、比較的少ない投資で大きな効果が期待できます。試験結果では、これら暑熱対策に投資した費用は2年以内でペイされるとの試算もあります。是非検討してみて下さい。

■飼料設計による給与内容の見直し
Ration and Feeding Management Adjustments

- **粗飼料**：飼料分析の結果に基づいた、消化性の良い高品質な粗飼料の給与。
消化性の良い粗飼料は発酵熱の生産が少なくなる。高品質な自給粗飼料の確保が難しい場合は、クレイングラスなど消化性に優れた輸入粗飼料の購入も検討する
- **水**：暑熱ストレス下では、牛の飲水量は20%～50%増える。飲水量が増えた場合にも、十分な供給能力があるか確認が必要。必要に応じて、追加の飲水場や給水管の設置も検討する
- **蛋白質**：代謝蛋白の要求量以上の蛋白質や、ルーメン分解性蛋白の給与を控える。尿からの過剰な窒素の排出にエネルギーを必要とするため、過剰な蛋白給与はエネルギーロスへと繋がる
- ルーメンバイパス脂肪酸の添加は、ルーメンpHを下げることなく、効率的に飼料中のエネルギーを上げる
- **飼料中ミネラルの調整**：汗や尿中からのミネラル損失を補う為に、飼料乾物中のミネラル量を上げる必要がある
  - ・**マグネシウム**：0.4%～0.5%まで増やす
  - ・**カリウム**：1.5%～1.8%まで増やす
  - ・**ナトリウム**：0.6%～0.8%まで増やす（食塩を増やしてもDCAD値に影響しない為、重曹を給与してナトリウム値を上げる）
  - ・乾物中のDCAD値を、+35～45meq/100gに調整する
- 飼料添加物:暑熱ストレス下の牛への影響についての研究結果には一貫性がない。酵母菌や生菌剤、バイパスナイアシンなどが選択肢にある。使用を検討する際には、メーカーに試験結果の提示をしてもらうこと
- 給与管理
  - ・暑い時期は給与時間を涼しい時間帯へ移すことを検討
  - ・多回給餌の検討
  - ・TMR給与の場合、撹拌後（給与後）3～4時間経ったら、二次発酵が起こってないか確認。もし二次発酵が起こっているようであれば、プロピオン酸の添加を行い、酵母やカビの増殖を抑制

上記に挙げた（環境面、飼料給与面に関した）暑熱ストレス対策は、皆様の農場の実用性に合わせて対応してください。ご紹介したこれらの対策は、単純な物が殆どですが、暑熱ストレス対策には大きな効果をもたらすことが期待できます。

フリーバーンのファン設置例

パーラー待機所のファン設置例

ミルクの脂肪酸分析

カナダ　アルバータ大学　乳牛栄養学　教授 **大場　真人** 博士

はじめに

ここ数年北米では、中赤外線を利用して脂肪酸の分析を行い、その分析データを乳牛管理の指標として利用しようという動きがあります。具体的には、乳汁に含まれる脂肪酸を「乳腺で生成される脂肪酸」、「既成の脂肪酸」、そのいずれかの「混合脂肪酸」の三つのタイプに分けて、それぞれ、どれくらいの量があるのかというデータを示します。中赤外線を利用すれば、わずかなコストで、採取したサンプルから多くの情報を引き出すことが出来ます。乳脂率の分析は一般的ですが、それに加えて脂肪酸の分析を行うことによって何が分かるのでしょうか。乳脂率の分析と脂肪酸の分析とでは何が違うのでしょうか。今回の技術レポートでは、乳脂肪ができる生理的なメカニズムを説明し、牛乳の脂肪酸の分析を行うことによって得られるメリットを解説したいと思います。

乳脂肪とは？

乳脂肪の98％はトリグリセリド（中性脂肪）で、中性脂肪はグリセロールと三つの脂肪酸からできています。牛乳の中性脂肪を構成し得る脂肪酸は400種類以上ありますが、それには大きく分けて二つのタイプがあります。一つは「乳腺で生成される脂肪酸」です。これはルーメン発酵の結果できる酢酸や酪酸を原材料にして、乳腺で作られる脂肪酸です。英語では「デノボ脂肪酸」と言われることがありますが、「デノボ」というのは「最初から」という意味のラテン語です。乳腺で“最初から”作られる脂肪酸なので、このような名前が付きました。もう一つのタイプの脂肪酸は、乳腺で生成されないもの、「既成の脂肪酸」です。これは、血液中を巡回している脂肪酸を乳腺細胞が取り込んだものです。エサとして摂取する油脂に含まれる脂肪酸や、牛の体脂肪に蓄えられた脂肪が分解されたときに出てくる脂肪酸が、この「既成の脂肪酸」に該当します。

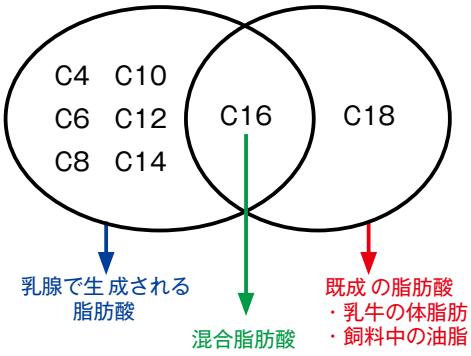
乳脂肪に含まれる脂肪酸には、短鎖脂肪酸や中鎖脂肪酸、長鎖脂肪酸がありますが、これは炭素がいくつ含まれているかによって決まる呼び方です。C4、これは炭素が四つある短鎖脂肪酸で「酪酸」のことです。C18、これは炭素が18個ある脂肪酸でステアリン酸やオレイン酸などの長鎖脂肪酸のことです。C4からC16の脂肪酸は「乳腺で生成される脂肪酸」です。この脂肪酸の供給源となるのはルーメン発酵の結果できる酢酸や酪酸です。これらの発酵酸は血液中から乳腺に取り込まれ、乳腺の中で脂肪酸になります。牛はエサとして脂肪を摂取していなくても、ルーメンで生成される酢酸や酪酸から乳脂肪を作ることができます。牛は脂肪以外のものからでも乳脂肪を作れるため、エサとして脂肪分を摂取しなくても乳脂肪を生産することができます。

それに対して、C16とC18などの長鎖脂肪酸は「既成の脂肪酸」です。これにはエサに油脂として含まれる脂肪分と、乳牛自身の体脂肪という二つの供給源があります。分娩直後の牛は、乳脂率が非常に高くなります。これは、エネルギー・バランスがマイナスの牛が多く、体脂肪がどんどん動員され、血液中の脂肪酸濃度が高まるためです。極論すると、牛は何も食べなくても、乳牛自身がこれまでに蓄えた体脂肪から脂肪酸を動員して乳脂肪を作ることも出来ます。

つまり、C4、C6、C8、C10、C12、C14の脂肪酸は「乳腺でのみ作られる脂肪酸」であるのに対して、C18は乳腺では作ることが出来ない、血液中から取り込まなければならない脂肪酸です。C16は乳腺でも作れますし、血液中からも取り込める脂肪酸です（**図1**）。

脂肪酸の分析を行うメリットの一つは、乳脂肪の供給源を知ることが出来る点にあります。乳脂肪の供給源が分かれば、乳脂率の分析だけでは得られない情報を引き出すことが出来ます。例えば、ある農場のバルク乳の乳脂率が非常

図1　乳脂肪の脂肪酸プロファイル（数字は炭素鎖の数）



に高かったとしましょう。しかし、乳脂率が高いことは必ずしも素晴らしいことではありません。エネルギー・バランスがマイナスで、文字通り身を削って乳生産をしている牛が多くいる場合、乳脂率は高くなります。それは、牛が体脂肪を分解して、牛乳を生産しているからです。乳脂率は高いかもしれませんが、ケトーシスなどの代謝障害が多発していることが考えられます。さらにエネルギー不足から繁殖面にしわ寄せがくることも容易に想像できます。

それに対して、栄養管理がしっかりと出来ている農場では、逆に、乳脂率が低くなるケースがあります。エネルギー・バランスが良好なため、体脂肪があまり分解されていないからです。このように、乳脂率だけを見ていたのでは、栄養管理がうまくいって乳脂率が高くなっているのか、栄養管理がひどくて乳脂率が高くなっているのかを判断することが出来ません。ここに、乳脂肪の脂肪酸プロファイルをチェックする価値があるのです。乳脂肪酸の三つのカテゴリーの中で、「乳腺で生成される脂肪酸」にはマイナスの原因で高くなることはありません。「乳腺で生成される脂肪酸」の数値が高い農場は、栄養管理・飼養管理において優れていることを示唆しています。

アメリカ北東部での農場調査

ここで、数年前に Journal of Dairy Science 誌に発表された論文（Woolpert et al., 2016）の内容を簡単に紹介したいと思います。この論文では、44 農場のバルク乳の脂肪酸プロファイルを 6 か月間にわたって分析し、そのデータに基づいて「乳腺で生成される脂肪酸」が多い農場（21 牛群）と低い農場（23 牛群）に分けました。そして、マネージメント面でどのような違いがあるのかを調査しました。その調査結果を表 1 に示しました。統計解析をして有意差がみられたポイントをまとめると、「乳腺で生成される脂肪酸」が多い農場には、下記の違いがみられました。

表1　乳腺で生成される脂肪酸が高い農場と低い農場の比較（Woolpert et al., 2016）

	乳腺で生成される脂肪酸が多い農場	乳腺で生成される脂肪酸が少ない農場
乳量、kg/日	26.3	22.7
乳脂率、%	4.33	4.14
乳タンパク率、%	3.41	3.22
乳腺で生成される脂肪※1		
g/100g乳汁	1.06	0.94
g/100g乳脂肪酸	25.6	23.7
混合脂肪酸※2		
g/100g乳汁	1.60	1.50
g/100g乳脂肪酸	38.9	38.0
既成の脂肪酸※3		
g/100g乳汁	1.45	1.51
g/100g乳脂肪酸	35.5	38.3
フリー・ストール飼養密度、頭/床	1.05	1.20
タイ・ストール給餌回数、/日	4.6	2.9
飼料設計中の油脂濃度、%	3.7	4.4

※1 C4、C6、C8、C10、C12、C14の脂肪酸
※2 C16の脂肪酸
※3 C18の脂肪酸

- **乳量が高く、乳脂率と乳タンパク率の両方が高い**
- **フリー・ストール農家では飼養密度が低い**
- **タイ・ストール農家では給餌回数が多い**
- **飼料設計中の油脂含量が低い**

乳脂率を見ただけでは、飼養管理に優れた牧場なのか違うのかが分からないケースが多々あります。しかし、「乳腺で生成される脂肪酸」が多いという事実は、ルーメン発酵がうまくいっていることを示唆しています。そのため、「乳腺で生成される脂肪酸」が多い農場では、乳脂率と乳タンパク率の両方が高くなりました。給餌回数が多い農場や、フリー・ストールの飼養密度が低い農場で、「乳腺で生成される脂肪酸」が多かったという事実も注目に値します。これらのマネージメント要因もルーメン発酵を持続的に安定させるのに貢献するからです。

まとめ

乳脂率が高いこと、それ自体は「誇る」べきことではありません。飼養管理が優れていても問題があっても、乳脂率は高くなり得るからです。それに対して、「乳腺で生成される脂肪酸」の分析データを入手できれば、ルーメン発酵の良しあしをモニタリングする指標として利用することができるかもしれません。将来的には、「乳腺で生成される脂肪酸」が何％以上あれば良いのか、何％以下であれば問題なのかなどを示す指標（ベンチマーク）を作ることが求められますが、そのためには研究データの蓄積が必要です。

●引用文献
Woolpert, M. E., H. M. Dann, K. W. Cotanch, C. Melilli, L. E. Chase, R. J. Grant, and D. M. Barbano. 2016. Management, nutrition, and lactation performance are related to bulk tank milk de novo fatty acid concentration on northeastern US dairy farms. J. Dairy Sci. 99:8486-8497.

Information

全酪連購買生産指導部　酪農生産指導室の活動状況 平成30年12月～平成31年2月

月	日	対象名	活動内容	実施者	担当部署
12	11	日田混合飼料研修会	発酵TMR研修会	久保園	福岡支所
2	4	酪農とちぎ農業協同組合	研修会「哺乳ロボットによる哺育管理と、酪農セミナーの予習」	嶋田	東京支所
	7-8	大山乳業農業協同組合	研修会「平成３１年春播き飼料作物について」	三枝	大阪支所
	8	鹿児島県酪農業協同組合	鹿児島県酪農ヘルパー要員研修会「牛の管理について」	猪内	福岡支所
	12	菊池地域農業協同組合 泗水コントラクター組合	研修会「デントコーン収穫調製コントラについて」	村上	福岡支所
	12-14	千葉県酪農農業協同組合連合会	研修会「乳牛の暑熱対策」	成田	東京支所
	18	全酪連 酪農セミナー2019 東京セミナー	通訳「哺育子牛の管理と腸の健康～下痢にSAYONARA～」	齋藤	購買生産指導部
	19	全酪連 酪農セミナー2019 熊本セミナー	通訳「哺育子牛の管理と腸の健康～下痢にSAYONARA～」	齋藤	購買生産指導部
	19	愛知みなみ農業協同組合	酪農セミナー「子牛で儲けるための“一歩先行く強化哺育”」	猪内	名古屋支所
	21	全酪連 酪農セミナー2019 札幌セミナー	通訳「哺育子牛の管理と腸の健康～下痢にSAYONARA～」	齋藤	購買生産指導部
	22	全酪連 ワークショップ2019	通訳「哺育子牛の管理と腸の健康」	齋藤	購買生産指導部

AMTS.Cattle.professional トレーニング講座（ビギナーコース）の開催について（ご案内）

この度、全酪連では、飼料計算プログラムAMTS.Cattle.professional トレーニング講座を開催いたします。講習の内容は、初心者の方に合わせた基本的な操作、飼料分析結果の取込み、作成した給与飼料の評価、牛の置かれた状況をシミュレーションしての給餌対策などです。

❶日　時

2019年**5月16日**㊍ 10:00～16:30（9:30受付開始）
5月17日㊎　9:30～12:30

❷会　場

国立オリンピック記念青少年総合センター センター棟研修室
（〒151-0052 東京都渋谷区代々木神園町3-1）

❸講　師

AMTS社 **トーマス・タルーキー**博士（社長 兼 CEO）

❹内　容

農場ファイルの作成・牛舎環境および牛の条件設定・飼料分析結果の取込み・レーション作成と評価、その他

❺対　象

酪農家、会員組合役職員、公的指導機関（研究者・普及員等）、獣医師、コンサルタントの方々

❻参加費

１名様　**10,000円**

❼締　切

5月10日㊎
※但し定員40名に達し次第締め切りと致します。

❽お問い合わせ

全酪連 購買生産指導部 酪農生産指導室（担当：置本）
電　話 03（5931）8007　FAX 03(5931)8023
メールアドレス okimoto_muneyasu@zenrakuren.or.jp
※申込のお問合せに際しては、①氏名（ヨミガナ）②所属・役職③連絡先（電話/メールアドレス）をお知らせください。

表紙の写真

［題名］
メジロと河津桜

CONTENTS No.151

●酪農 TOPICS **全酪連酪農セミナー 2019 が開催されました！** …… 2
●**原料情勢** …… 4
●**粗飼料情勢** …… 5
● Dairy-Tech Group
粗飼料品質が悪い時の泌乳量改善策 バズ・バーハンズ博士 …… 8
●世界一受けたい酪農講座
暑熱対策の準備はできているでしょうか？ ラリー・チェイス技術顧問 …… 12
●大場真人の技術レポート **ミルクの脂肪酸分析** …… 14

全酪連購買事業情報紙
COW BELL ―カウ・ベル―
No.151（春季号）平成 31 年 4 月 10 日発行

発行責任者　岡田　征雄
発行所　全国酪農業協同組合連合会　購買生産指導部
〒 151-0053　東京都渋谷区代々木一丁目 37 番 2 号
TEL 03（5931）8007　http://www.zenrakuren.or.jp