

# COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **169**  
2023 秋季

世界一受けたい酪農講座  
～ 節目講義～

## 正念場

村上 明弘 名誉顧問



世界一受けたい酪農講座

## 2023年度酪農栄養管理基礎講習会 (ショートコース)

ラリー・E・チェイス 技術顧問

## 土から牛乳が生産される

久保園 弘 技術顧問

大場真人の技術レポート

アメリカ酪農学会レポート 2023(1)

原料情勢 / 粗飼料情勢



Your Partner 全酪連

## ▶▶ 主原料

主原料である米国産とうもろこしについては、9月12日米国農務省の需給予想において2023年産の生産量は151億3,400万ブッシェル(3億8,442万トン・前年比110.2%)、単収は173.8ブッシェル/エーカー、総需要量143億9,000万ブッシェル(3億6,552万トン)、期末在庫22億2,100万ブッシェル(5,642万トン)、在庫率15.43%と発表されました。

米国産の生産量が増加する見通しで、需要面では中国向け輸出が引続き低調なため、シカゴ定期は軟調に推移しています。

## ▶▶ 副原料

大豆粕については、作柄悪化懸念により大豆シカゴ定期が高止まりしていることや、為替円安が進行しているため、強含みで推移しています。

糟糠類については、グルテンフィードは、主製品出荷量が低調な一方で、高い配合率が持続されているため、相場は強含みで推移しています。ふすまについては、小麦粉製品の販売が引続き低調で在庫逼迫懸念が継続しているため、相場は底堅く推移しています。

## ▶▶ 脱脂粉乳

脱脂粉乳については、欧米の生乳生産が順調な一方で、中国の輸入需要が低調なため、相場は軟調に推移しています。

## ▶▶ 海上運賃

海上運賃は、中国経済の停滞に伴い軟調に推移していましたが、パナマ運河の水位低下に伴う通航制限の影響により船舶需給が逼迫してきているため、反転して堅調に推移しています。

## ▶▶ 外国為替

為替相場は、米連邦準備理事会による利上げ長期化観測から、日米金利差拡大を意識した円安ドル高が進んでおり、円安基調が継続するものと思われます。

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

## 記

## 1. 改定額(令和5年7～9月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,500円値下げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 12,000円値下げ(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 令和5年10月1日から令和5年12月31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填金の交付については、令和6年1月中下旬頃決定されます。なお、発動となった場合の交付日程は従来通りとなります

## ▶▶北米コンテナ船情勢

米国西海岸における北米西岸港湾労組 (ILWU) と雇用主団体 (PMA) の労使交渉は暫定合意となっていました。現地 8 月 31 日に北米西岸港湾労組側の投票において 75% 以上の賛成があったため正式合意となりました。

カナダ西岸港湾労組 (ILWU CANADA) と雇用主団体 (BCMEA) の労使交渉については 7 月 30 日に暫定合意に至っています。バンクーバー港は通常稼働となっていますが、ストライキの影響は大きく、現在も港湾の混雑が続いておりスケジュールの遅延が発生しています。

コンテナ船の状況については秋口以降、例年、農作物の出荷や米国クリスマス商戦、冬季の荒天の影響を受け船腹の逼迫やスケジュール遅延が起きやすいため、今後の動向には注視が必要です。

## ▶▶ビートパルプ

### 《米国産》

23-24 年産ビートは生産の遅れがあった地域を除き、8 月中旬より収穫と製糖作業が各地で開始されています。8 月中旬までは適度な降雨もあり生育には理想的な天候だったものの 8 月下旬より暑く乾燥した日が続いたため、生産量は減少する予想となっています。

産地相場については、新穀の生産を待っている段階であり、輸出向けや米国向けの需要動向に変化はなく、依然として産地相場を見極める状況が続いています。

## ▶▶アルファルファ

### 《ワシントン州》

主産地であるコロンビアベースンの南部では 3 番刈の収穫作業は終了、中部から北部でも収穫作業は終盤戦を迎えています。23 年産は 1 番刈の収穫以降、断続的な降雨もなく天候に恵まれたこともあり例年より早い収穫進捗が続いています。そのため 2 番刈については過乾燥なものもありますが、色目の鮮やかな品質が多く、低級品の発生は少なくなっています。3 番刈についてはカナダで山火事が再び発生し、煙がコロンビアベースンに流入したことで乾燥に時間が掛かり、一部の地域では降雨被害もあったことから産地全体で上級品の発生は限定的となっています。

日本向けの市場は依然として産地相場を見極める動きが続いていますが、中東向けで高成分を買付する動きがあることや 1 番刈の上級品を確保出来なかった輸出入業者が積極的に買付を始めたこともあり今後の動向には注意が必要です。

### 《オレゴン州》

主産地であるオレゴン州クラマスフォールズでは 2 番刈の収穫作業が終了しています。8 月下旬から 3 番刈の早い圃場で収穫作業を開始していますが、降雨があったため雨あたり品が発生する見込みです。今後 9 月に入り収穫作業は本格化しますが、降雨の影響と収穫進捗が遅れていることから 3 番刈で生産を終了する圃場も多くなる予定です。2 番刈の品質については、1 番刈の収穫時期が例年より遅くなったことから 1 番刈で刈取れなかった茎が残った圃場もあり、例年よりも色目の鮮やかな品質は



コロンビアベースン2番刈  
アルファルファ上級品 (8月中旬撮影)



23年産オレゴン産2番刈アルファルファ  
(8月下旬撮影)

限定的となっています。

同州クリスマスバレーにおいても2番刈の収穫作業は終了しています。一部の圃場では降雨被害が出ているものの、高成分の良品も発生しています。

### 《カリフォルニア州》

カリフォルニア州南部インペリアルバレーでは現在6番刈の収穫が行われています。産地では4番刈以降、成分値が低く茎が細い過乾燥気味なサマーヘイ中心の発生となっています。インペリアルバレー灌漑局の発表によると、8月15日時点でのアルファルファの作付面積は136,028エーカー（前年同期123,366エーカー）となっており、前年同期比110%と増加しています。

### 《ネバダ州》

ネバダ州北部ウィナマッカでは現在2番刈の収穫作業が終了し、3番刈の収穫作業が9月上旬より始まる見込みです。同州は1番刈では降雨被害を受け、2番刈ではコオロギの異常発生によりアルファルファに被害が出たことから輸出向けには適さない品質が多く発生しています。

## ▶▶米国産チモシー

主産地であるワシントン州コロンビアベースン南部では2番刈の収穫が終了していますが、中部および北部では収穫作業中です。

23年産の1番刈は収穫期の不安定な天候の影響で上級品の発生は限定的となっています。23年産の価格が下落したことで不満を抱える生産農家も多く、昨年と比べて半数近くの生産農家が2番刈を行わず相場の良い豆類やとうもろこしといった換金性の優れた作物に転作を進めています。

産地相場については輸出業者によって旧穀在庫や23年産の買付進捗が異なることもあり未だに状況を見極めていく動きが続いているため、今後の動向には引き続き注視が必要です。

## ▶▶スーダングラス

主産地であるカリフォルニア州南部インペリアルバレーでは、1番刈の収穫が終了し9月下旬には2番刈の生産を終える見込みです。

同州では8月下旬に発生したハリケーン「ヒラリー」の影響で、保管中のスタックや収穫中のスーダングラスに降雨被害が発生しました。降雨被害の全貌は見えていませんが、23年産の作付面積減少に加え、降雨被害により高温の夏時期や2番刈に多く発生する茎が太い低級品は限定的となる見通しです。日本の需要に対しては輸出業者も旧穀在庫を抱えているため供給力に懸念はありませんが、ハリケーン被害による産地相場の上昇については注視が必要です。

灌漑局の発表によると、8月15日時点での作付面積は16,022エーカー（前年同期34,109エーカー）、前年同期比47%となっています。

## ▶▶クレイングラス（クレインは全酪連の登録商標です）

主産地であるカリフォルニア州南部インペリアルバレーでは、3番刈の収穫が終了し、一部の圃場では4番刈の収穫作業が開始されています。収穫された3番刈の品質は2番刈同様に色目が綺麗な



ハリケーン「ヒラリー」による降雨被害の状況  
(左) 浸水したヤード (右) 降雨被害スタック (8月下旬撮影)

良品が多く発生しています。未収穫の3番刈についてはハリケーン「ヒラリー」の降雨被害もあり、適期に刈取りを行うことができず、刈遅れの品質が多く発生する見込みです。

例年クレイングラスは5番刈まで生産されますが、23年産は価格軟化の影響を受け4番刈で生産を終了する圃場も多くなる見通しとなっています。

インペリアルバレー灌漑局の発表によると、8月15日時点でのクレイングラスの作付面積は21,996エーカー（前年同期19,653エーカー）となっており、前年同期比112%と増加しています。

## ▶▶ バミューダ

主産地であるカリフォルニア州南部インペリアルバレーでは、3番刈の終盤を迎えています。産地では米国内の馬糧向けや韓国向けに堅調な引き合いがあることから荷動きは好調で、収穫は5番刈まで行われる見通しとなっています。

インペリアルバレー灌漑局の発表によると、8月15日時点の作付面積は66,693エーカー（前年同期63,968エーカー）と前年同期比104%の作付面積となっています。

## ▶▶ 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、23年産のストローの生産が終了しています。例年に比べ降雨が少なく土壌中の水分が不足した影響で生産量は減少しています。

## ▶▶ カナダ産チモシー

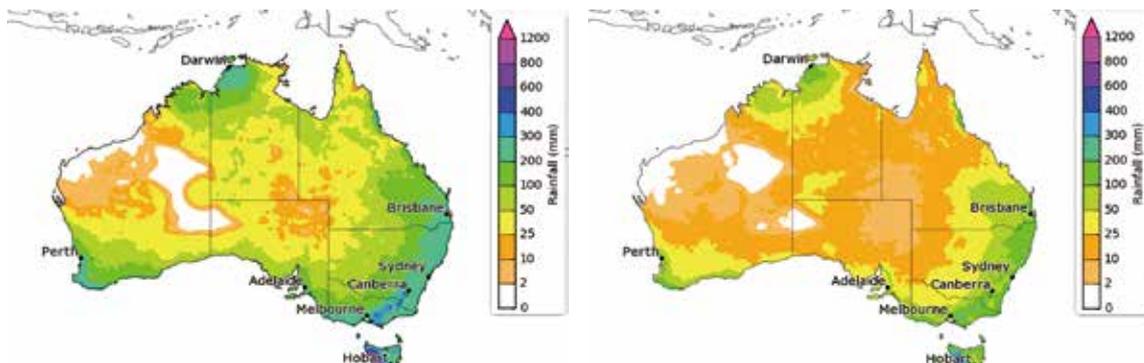
主産地であるアルバータ州南部レスブリッジ地区では、1番刈の収穫が終了し、2番刈の収穫が開始されています。現時点で相場は形成されていませんが、国内の干ばつの影響でカナダ国内の酪農家からの需要も多く、価格は堅調に推移する見込みです。

同州中部クレモナ地区では乾燥した気候が続いた影響により生育が不安定となり収穫された品質は中低級品の発生となり上級品の発生は限定的となっています。

## ▶▶ 豪州産オーツヘイ

今後の天候次第では9月中旬頃からスケジュールの早い地域で収穫が開始される見通しですが、8月も豪州全域で平年より乾燥した気候が続いており、西豪州では例年の4割程度しか降雨がなく、高温かつ乾燥した気候で生育不良となっているため生産量の減少が懸念されています。

下図は豪州の気象庁による平年9月から11月の降水量と23年9月から11月の降水量予測ですが、3ヶ月を通して10mmから50mmの降水量予測の地域も多く、平年を下回る降水量になることが予想されています。



出典：The Australian Bureau of Meteorologyより  
 (左) 平年9月-11月までの降水量 (右) 23年9月-11月までの降水量予測



村上顧問は2013年に全酪連技術顧問に就任され、全国の酪農生産現場に足を運ばれながら、酪農家の皆様への技術普及、会員・弊社職員の指導教育に情熱をもって取り組まれてきました。

今年、10年目という節目を迎えられるにあたり、全国への普及活動に区切りをつけたいというご意思を受け、今後は名誉顧問として酪農業界発展のために執筆活動を中心とした技術普及等をご依頼することとなりました。

今回は名誉顧問に就任されるにあたり、現在・未来の酪農に対する想いを執筆いただきました。

浮き沈みは世の常!山高ければ谷深し!今回はその概念を越えました。酪農経済の大乱高下です。複雑収支の酪農には、負の急変における緩衝能がかなりあります。しかし、購買販売の広範な負の圧力は限界オーバーでした。

バブルは破裂する!備えあれば憂い無し!それを深く顧みる事態でもありました。好況時の未来担保は、安定の基本です。しかし、今回はその範疇外の急変で、進行中です。

戻るの難しく常態化が大方の認知です。この状況をどう捉え対策するか、大改革への正念場です。

## 状 況

### ■総需要の漸減

少子化に伴う人口減少と高齢化の時代です。それは総需要の漸減を意味し、食品の総消費量にも直結します。

その上、物価高騰に実質所得が追いつきません。それは購買力の低下になり、我慢し易い食品に直結します。

更に多様な食品が世に溢れています。しかしインフレなのに食費が増えないなら、新規に何か買えば他の何かは減ります。

乳酪品は、斯様な事情に翻弄され易いかと思います。どんな漸減対策があるのか、総力を結集したいですね。

### ■生産資材の高騰

酪農業は複雑系の代表で、社会的価値は農業界抜群です。その生産資材は多種多量です。更に、出入りに多種多様な産業を同伴しています。関連する生産資材は多岐膨大です。それが内憂外患の短期集積で著しく高騰しました。特に価格形成に自由度の少ない酪農経営は惨状です。

その全系列分の単なる売値転嫁は、消費者の実質所得が伸びないなら、需要縮小に直結です。利益を温存し

ながらも、消費を促せる価格形成は、如何に為し得るのか。生産性と商品価値の両面対策が急務です。酪農場のみならず関連産業全般に渡る、生産性向上に伴う利益温存的な価格形成が、当面の課題でしょう。

### ■コスパの低迷

生産性追求のみが生存条件と強調されるなら、妙なモヤモヤ感が残ります。しかし多くで、生産性向上の先行が存続を有利にし、経営者や労働者、敷衍して一般者の所得と消費に貢献します。その生産性で我が国は長期低迷との事。酪農業や関連産業の多くもその流れかと類推します。

費用対効果を高める。投入を最大価値化させる。社会はその重要性を強調します。どうすれば、酪農場とその周辺事業体や関連産業において、大きなコスパを実現できるのか、喫緊の課題です。

### ■労働力の不足

労働力の確保運用が不安定を増しています。働き方改革がそれを複雑にします。酪農業と周辺産業は殊更に物流が多種多様です。その運転技能者の安定確保は、コスパに優れた輸送体系と並び、急務です。

雇用を要する酪農場においても、その確保と貢献力が重要です。どのような勤務条件と能力養成と運用を図れば、雇用と貢献を両立出来るのでしょうか。生産性の高い農場と周辺には、貢献度の高い職員の存在と連携が不可欠です。

### ■暑熱禍

自然災害、何でもあり国家が日本です。リスク緩衝力が重要です。日常的に作業や輸送をする酪農産業には、殊更に肝要です。

中でも、近年の気象過激化は影響大なる状態です。特にきつく長い暑熱は、乳牛活力を強く長期に蝕みます。激化している暑熱禍の総力緩和が、重要性を増しています。生産への影響が、広く深く巨大だからです。特に関東以南において、飼料の確保と並び大きな課題です。

### ■現場力の脆弱

酪農業において、科学的根拠と伴う技術的進捗、施設機器の高機能化、データ確保や情報処理の飛躍…が急伸中です。しかし、勿体無いか！多くの酪農現場でそれが、断片的・狭小的な利用にとどまり、多面・多段階・多面的な総合効果が、可能性に比べ不十分です。

農場現場における、実務的な人的資産の不十分が影響しています。酪農場の人材やその周辺者への普及教育が、現場的かつ計画的になされていないが故です。それが、過大投資や低効率技術、伴う生産性停滞…の根っこかと感じます。

どうすれば、人的資産の高まりを核に、周辺条件の進展を生産性飛躍に結合できるのか。日本酪農の核心的なテーマです。

## 対 応

### ■需要の維持強化

日本の生乳換算消費は1100万トン位でしょうか。その内、輸入が400万トンで多くはチーズとの事。その自由化中断は難儀でしょうが、その一部分を国産供給できれば、生乳生産にゆとりがあります。

国産チーズは製造者の感性と努力で、高評価との事。これを土台に、海外インフレ・円安等による内外価格差の縮小と、国家の強力支援により、国内外に販路拡大できれば、供給安定に寄与します。

一方、生乳消費の王道は、今も飲用乳かと思えます。成長と健康にとっての日常的で簡便な食習慣が、需要安定の基本です。それでも飲む総口数は漸減します。それ故、個人消費量を最大化する事が肝腎です。その上で、

消費は羨み易いが数の多い老人層に、健康寿命の強化に資する飲用乳(発酵品等)を、日常的に、更には運動後に、常飲(常食)してもらう。そんなPR強化で、生乳需要の拡大を図りたい。運動と健康食の連動が、健康寿命を支えます。そのための予算投入は、医療介護費の大幅節減にもなります。老人大国における国家予算の健全施行なのですが…。

生乳需要の維持強化を、酪農場と関連業界と国家が、三位一体でより一層に強烈協調する事を期待します。

### ■飼料不安とコーン栽培

酪農経費で、最大級は直接間接の飼料費です。昨今、流通飼料が物流不安や価格高騰を呈し、安定確保が赤信号です。それを多量に高生産性で国内生産する。それが緊急課題です。その切り札が飼料用とうもろこし(コーン)です。

コーンの最大特質は、多収でセンイと穀物のバランスが良い事です。その上、糞尿を多施用し易く、金肥削減もできます。連作適応もあります。また、耕種農業の輪作に組み易く、換金・委託・交換栽培にも対応できます。温暖化による栽培地拡大や生育期間増は、国内総収量の増加にもなります。

一方、収穫時に原料を圧砕する機能が、子実皮を破り茎や芯を潰し、消化を増やし食い残しを減じます。それ故、長め切断でき反芻性も保持できます。即ち、適切な飼料設計と給餌で、多量給与が可能になります。

要するに、粗飼料と穀物の自給率を単一作物で大向上できます。倒伏や獣害リスク等もあるのですが、利点が遙かに勝ります。特に、農地制約の多い府県酪農において、各種の難題を、周辺農業者や関連業界や公的機関と、本気で協調クリアし、できる理由を探り合い、コーン栽培を本格化したいですね。国も激変に合わせ、予算の再配分で支援をし、大面積で高単収な全国栽培を実現したいですね。

例えば、府県の稲作平野部に、稲転地等を大面積集積して栽培し、圧砕機付き自走収穫機の効率を重視し、多量を調製貯蔵し、地域等の副産物を徹底利用し、発酵型TMRを製造し、それを各農場に近・中・遠距離配送する…、とかです。

### ■生産性の飛躍的向上

絶対ではないが、規模拡大は高生産性の基本型です。経営体がそれを求めると、未来で、巨大農場の少数存在のみが浮かびます。それでも、主軸はその方向を求め続けるでしょう。

一方、多様性を温存しながらも実績を高める。これも、生産性と並び重要テーマです。似たものだけの一色産業は、その生存緩衝力に危惧を感じます。

中小規模の酪農場に見えても、分業的な存在のコントラ機能が、規模のメリット等で生産性を高め、その生産性に寄与する。それがまた肝要です。肥培や収穫調製、飼料調合配送や哺育育成、糞尿排水処理・・・を、規模と高水準技術と高効率性でコントラ運営する。それが、中小経営の拠り所です。その上で、各経営体が更なる独自性を模索し、価値の多様化で経営を謳歌できる。そうあるべきです。自然と一体的な経営とか、多角的な経営とか、6次化的な経営とか・・・、多様な存在が同時発展する、それが本来です。

### ■自前労力の活用

国内事情は、労力確保を難しくしています。そこに働き方の規制が強化されます。働き手の需給逼迫は、労賃の上昇を伴います。単なる人件費の圧迫は、事業体が萎えます。

近年、自給粗飼料の肥培や収穫調製、TMR調合配送・・・の作業を、近隣業者や外部労力に依頼するのが増えています。そこに職員確保と費用の不安が常在するのは、困ります。

そこで、顕著な普及を見せている自動化機器を駆使して、地域の大方の牛舎作業を省力簡便化します。それが、少人数軽作業で時刻拘束の少ない牛群管理を実現するとします。そうして浮いた自前労力を、地域全体で機能的に組みます。元気シルバーや経営主や従業員・・・の自前労力が出役します。すると、雇用不安は減り、作業のやり方も圃場や気象や地域の事情に・・・かなり融通が利くはずです。昔の共同作業のように、搾乳に拘束されるとか、残された者が加重な負担になるとか、そういう事態がほぼ無くなります。近代的な先祖返り共同作業の復活ですね。勿論、参加農場あげて生産性に富む自動化牛舎の設計施工と利用、そして高い技術経営力を伴うその他周辺コントラの存在・・・が大前提となります。発想の一例です。

### ■暑熱禍と発酵型TMR

暑熱禍は、乳牛に多大な影響を及ぼしています。

酪農は、個体乳量の多少に係わらず、多様な手法で経営できるのが特徴のひとつです。しかし、飼料確保難や環境負荷を軽減しつつ同じ生乳量を出荷したいなら、それができるだけ少ない頭数で生産するのが一番で、それが基本路線です。そのためには、個体の泌乳量をより多くし、かつその牛群が元気長持ち適繁殖し最少更新牛で済む・・・ように飼養技術を高める。それが本筋と思います。

しかし、泌乳増はそれだけでもストレス増加です。それを、技術でその他ストレスを緩和しつつ、今に至っています。しかし現実には道半ばです。そこに、温暖化の更なる加速です。その暑熱禍加算は乳牛の生産力を更に劣化させます。高泌乳と暑熱の避けがたいストレスを、総合技術で大幅緩和せねばなりません。

その技術の大きなひとつが、発酵型TMRです。ストレス禍の行き着く所は食欲不振です。ただでさえ食欲低下しているのに、飼料が発熱変質異臭では・・・、固め食いや選び食いが伴うなら・・・、暑熱禍に追い打ちです。

その点、発酵型TMRは、開封後の発熱がゆっくりで、しかも嗜好に優れかつ消化性も高まっています。飼料由来の食欲鈍化と栄養低下を緩和します。フレッシュTMRと異なり、その都度の調合作業も無いが軽微です。

地域内の共同発酵型TMRセンターなら、定期的に自前労力で一定期間分の製造をできます。後は何日か分をまとめて農場移送すれば済みます。浮いた労力を他に活用できます。

日本独自?のこの技術を、経済効果の高い内容で、特に夏バテ緩和を軸に、より進む事を期待します。

### ■情報化とシステムと人材力

巷に情報は溢れています。牛群等からは、多岐にデータ集積できる時代です。AI力も借り多様な解析や提示もできる時代です。

しかし、何か物足りなさがあります。情報量が多いわりに、農場でそれに見合う実績になっている感が少ないのです。多分にそれは、酪農場の方々への理解利用力や、係わる人の現場対処力や、計画的・体系的・即応的・継続的な周辺関係力の不足、の故なのかなと思います。

先ず持って、酪農場も含む全関係者の酪農一般教養を高める事で、理解対応の基礎力を底上げするのが必要でしょう。更に、専門力や総合力に秀でた人材を、継続的に養成確保します。その上で、ある一定地域を、目指す方向を持ちながら、半公的な立場で組織された機関が、選ばれた人材と事務方で協調し、各農場と密で迅速で応用性のあるやり取りで、地域一帯の酪農業を継続飛躍させる。そんな在り方を夢見ます。

そのためには先ず、どの実在機関が、どのように連携し、各種人材力を高めるのか・・・、です。どんな産業でも、人的ピラミッド基盤が安定を担います。その人的資産力を常により高めておく、その事が成果を保証します。特に、大学・試験場・普及事業・・・の改革・連携による、人材強化策と現場発進力がその核心です。

# 2023年度酪農栄養管理基礎講習会 (ショートコース)

2023 Dairy Nutrition and Management  
Short Course

ラリー・E・チェイス  
技術顧問



コーネル大学とマイナー研究所は、酪農栄養管理基礎講習会(通称:ショートコース)を隔年で実施している。ショートコースは飼料業界の専門家を対象とし、酪農場の生産性向上に活用できるような情報の提供を目的としている。2023年度のショートコースはニューヨーク州北部にあるマイナー研究所にて開催された。この講習会は幅広いトピックスをカバーした4日間の集中プログラムである。今年度は米国の15の州と6か国から70名の参加者が集まった。全酪連からも各支所から1名ずつ、本所から2名の合計8名が参加した。

発表されたトピックスの概要は以下の通りである。

- 粗飼料生産と給与(4題)
- 哺育子牛と育成牛(2題)
- 乾乳期と移行期牛(3題)
- 乳牛栄養学(9題)
- 水質(1題)
- 飼槽管理と乳牛行動学(1題)
- ルーメン機能と代謝(1題)

全酪連からの各参加者に、ショートコースで学んだ重要なポイントを3-4個挙げてもらったところ、複数の人がいくつかの同じポイントについて言及していた。そのポイントは以下の通りである。

- 高い粗飼料割合**—これを達成する鍵は継続的な高品質で消化性の良い粗飼料の給与である。飼料中の粗飼料割合を60%以上にして、1頭当たりの乳量を40kg以上にすることも可能である。高い粗飼料割合にするには平均的な給与メニューに15-30%の粗飼料を追加する必要がある。
- 哺育子牛**—初乳の品質と量は農場内で異なる。初回は150g以上のIgGを含む3-4Lの初乳を給与すべきである。品質は初乳計(緑のラベル: IgG 50g/L以上)または屈折計(BRIX値>22%)を使用し測定することができる。品質が低い場合は、保管している高品質初乳や代用初乳を初

回給与に用いることが可能である。

- 育成牛**—育成牛の発育と胎仔の発達をサポートする十分な栄養を給与するために、分娩前最後の2-3ヶ月間の育成牛は特別な飼料を必要としている。
- 泌乳牛**—蛋白質、炭水化物、アミノ酸のバランスを整えることで、窒素の利用効率を高め、環境への窒素排泄を削減することができる。これによって、乳牛における微生物蛋白質の生産が増加し、蛋白質の購入コストを抑えられる。飼料中のパルミチン酸とオレイン酸の脂肪酸割合を調節すると、乳脂肪合成や免疫機能を増強することができる。
- 移行期牛**—酪農場にいる2産次以上の泌乳牛のうち、50%が潜在性低カルシウム血症の影響を受けている。これは、乳生産や農場の健康、繁殖成績に影響する。近年の研究では、潜在性低カルシウム血症1症例あたり、\$226のコストが発生すると推測されている。分娩後すぐの数日間で血液中のカルシウムレベルを増加させることが目標であり、これを達成する方法の1つとしてクロースアップ牛への負のDCAD(飼料中陽イオン陰イオン差)資料を給与することが挙げられる。2つ目の方法としては、クロースアップ牛への特別なカルシウムバインダーの給与がある。どちらも分娩後の血液中カルシウムを増加させる方法である。
- 暑熱ストレス**—乾乳牛への暑熱ストレスは、子牛とその子牛の将来の乳生産に対して長期的な影響をもたらす。これは、乾乳牛へのクーリングシステムにより注目すべきだということを示している。
- 水**—水は乳牛において最も見過ごされてしまう栄養素である。牛は1Lの牛乳に対して2-3Lの水を飲む必要がある。ある研究は、飲水可能な水の量を50%に制限すると、乳生産が7kg減少したと報告している。
- ルーメン機能と代謝**—典型的な乳牛の飼料には、全粗飼料乾物中85%以上の粗飼料と人間が採食することのできない食品副産物が含まれてい

る。牛はこれらの飼料を、人間にとって高品質な栄養を含む食物である牛乳に変換する。スウェーデンの研究では、乳牛が生産する人間にとって利用可能な蛋白質の量は、消費する量の2-3倍であると報告している。

ショートコースの後、全酪連の参加者はいくつかの農場を訪問する機会を得た。3つの農場から得られた重要な観察点は以下の通りである。

#### —Rusty Creek Dairyにおける子牛管理プログラム—

- 500頭のホルスタインを搾乳している。
- 初乳品質の確認には屈折計を用いている。高品質初乳の指標はBRIX値で22以上である。BRIX値が22以上の高品質初乳は保管もしている。
- 初回給与では初乳を4L、2回目は2Lを給与している。
- 2日齢より、粗蛋白質割合24%、粗脂肪割合20%の代用乳を給与する。
- 哺乳ロボットを使用している。
- カーフスターターは粗蛋白質割合22%のものを使用している。
- 子牛は60-70日齢で離乳し、この時の体重は出生時体重の2.5倍である。
- 子牛は16週齢からTMRを給与される。

#### —Poulin Dairy—

- 360頭のジャージーを6台の搾乳ロボットで搾乳している。平均乳量は30L/日で、乳脂肪率は5.1%、真の乳蛋白質率は3.7%である。

- 餌の混合や牛への給餌を行うTMR給与機を2台持っている。
- 新生子牛に対しては、BRIX値が22以上のパステライズした初乳を最初の2回で給与する。また、BRIX値が22以上の高品質初乳は保管もしている。
- 3名の正社員と2名のパート従業員を雇っている。

#### —Lawton Dairy—

- 65頭のジャージーをタイストール牛舎で搾乳しており、平均乳量は33kg/日、乳脂肪率は4.8%、真の乳蛋白質率は3.6%である。
- 新生子牛は生後1日以内に初乳を2Lずつ2回給与される。
- 牛舎を改装して、より大きなストールとマットレスを導入し、照明や換気を改善した。
- これにより、足の悪い牛が減少し、牛が横臥や休息、反芻に費やす時間が増加した。
- 乳量はより安定し、1頭1日当たり1-2kg増加した。

2023年度の酪農栄養ショートコースでは、飼養管理の専門家が酪農場で仕事をする際に活用できるより良いツールとして様々な最新情報が提供された。これらの情報の活用は、酪農家が粗飼料や副産物飼料を人間の食品として高品質で高蛋白源である牛乳に変換する際の、収益や効率を改善する手助けとなるだろう。コーネル大学とマイナー研究所のスタッフは、全酪連がショートコースに参加する機会を職員に提供していることに感謝している。これは、全酪連が酪農家とともに働く職員の訓練を重視していることを示しているだろう。



マイナー研究所にてチェイス顧問と記念撮影



会場のマイナー研究所

# 土から牛乳が生産される

久保園 弘  
技術顧問



自給飼料の生産意欲が高まってきています。そこで今回は作物の根本となる土について考えてみることにします。

## 1 土が変わってきた

最近、野菜の中にビタミンやミネラルが少ないとの報告が多く見られます。昔の野菜はもっとおいしかったとか、うまみがあったと言われています。野菜がおいしくないといわれる一番の原因は、母体となる土が変わってきていたり、全く土を使わない生産だったりしているからです。収量重視で、化学肥料に偏重した施肥体系、しかも堆肥の投入が少ないため、土壌が変わってきたからです。今、飼料作物の分野でも同様のことが言われています。酪農家ですから堆肥は有り余るほど投入していると思っているでしょう。また、化学肥料なんてあまり使ってないと思っているでしょう。確かに糞尿は相当な量を入れていますが、化学肥料の量も耕種農家に比べて格段に少ないのですが、土壌のバランスが昔と違ってきていることは事実です。また、土壌の中の菌叢も変化してきていると思われれます。

昔、まだ小頭数しか飼養していない頃は、乳量も少ないのですが牛を健康に飼えていました。最近では、多頭化で草が不足し十分に給与されてなかったり、乳量に偏重するあまり濃厚飼料に重きをおきすぎたりして、基礎飼料としての草が軽視されてきています。その上、昔と違って草の中の栄養が偏っているといわれています。栄養といっても蛋白質や脂肪といった栄養素ではなく、ミネラルやビタミン等の微量要素のことです。これがアンバランスになり不足して、牛の健康状態に不安がでてきているのです。なぜ土壌養分のアンバランスがおこるのでしょう。

## 2 土の誕生

地球が誕生したときから土があったわけではありません。地球が誕生したときの陸地は岩石のみで、土は全くありませんでした。海から植物が上陸して、藻菌類が海岸線に生えだしてから土の歴史が始まります。藻菌類が世代交代を繰り返し、地表には枯れた残渣が積み、これを微生物が分解して土らしきものができていったのです。そのうち、植物層が変わり、さらに世代交代を繰り返し、ま

た、土の中では微生物の活動が繰り返されて、数億年という長い歳月がかかって現在の土が誕生したのです。今この数億年かかってできた土が、この数十年で変わっているとされています。

## 3 良い土とは

良い土とはどんな土なのでしょう。作物が順調に育つのに必要な養分を含んだ土であることは当然です。そこだけを重視してやれ窒素やリン酸、カリなどの肥料成分を補給してきました。しかし、その前に土自体が持つ機能は、雨が降ったらスーッと土の中に浸透・保水し、作物の根に吸収されるのが本来の姿です。干ばつの時は地下にある水を毛細管現象で吸い上げてくれます。透水、通気、保水力のない土は、水が畑の表面を流れ、窪みに3日も4日も溜まってしまいます。

また、土は本来、浄化作用を持っています。濁った雨水が土の中を通ることによって、植物の必要とする水、あるいは人間の飲み水に変わります。生物の遺骸である有機物や糞尿が、いつの間にか分解されて植物の栄養となる無機物に変わります。さらに、除草剤や殺虫剤等の化学物質が、土壌微生物の力で無害な物質にまで分解されます。このように土壌は天然の浄化装置であるといえます。しかし、この機能も微生物の働きの限界を越えると有害な物質は水に溶けて流れ出て地下水を汚染し、植物やひいては人間にまで影響を与えるようになるのです。硝酸態窒素がそのいい例です。この保水、浄化という二つの能力を高めることが土づくりなのです。

## 4 土壌菌の棲みか

保水能力が高い土はある程度の天候異変に耐えられますし、浄化能力が高いと環境汚染をしません。これらの能力が高い土壌は、一般的に団粒構造といわれています。団粒構造というのは、いろいろな大きさの岩、粘度、腐食が集まってできた粒団が集合したものです。孔隙が多く、水分を有効に保ち、酸素の供給、炭酸ガスの排出がスムーズな土、いわば透水、通気の良い団粒化された土壌のことです。この団粒構造は微生物が作り出します。いわ

ば微生物は自分たちが暮らしやすいように棲みかを作ります。これが植物にとっても良い環境となるのです。

## 5 土の中の虫を飼う

「酪農は虫飼い」は牛のルーメンだけの話ではありません。通常、土壌の中には、ルーメンと同様に1グラム中に1～10億の微生物が活動をしています。この微生物の働きを活発にすることが、作物を健康に育てることになります。生の糞尿を圃場に投入すると、特定の菌のみしか活動をしません。また、本来の土壌菌の棲みかとしてふかふかの土を育てなければならぬのに生糞尿では土を硬く締めてしまい、微生物の棲みかが少なくなり、だんだん土としての機能が衰えていきます。雨が降ると水が溜まり、少し天気が続くとカラカラにひび割れる。このような硬い土になるのは生の糞尿が原因です。このように生糞尿の多投は、ますます理想の土から遠のいていくことになります。ルーメンの中の微生物だけでなく、土の中の微生物のことも考えてください。微生物が暮らしやすい環境を作ることが、土づくりにつながるのです。「土の中の虫を飼う」これが本来の農業です。

## 6 生糞尿の限界

生糞尿を多量施用すると土壌をはじめ作物にも硝酸態窒素が集積し、乳牛に悪影響を与えます。硝酸態窒素が多く植物体内にはいるとタンパク質に変換する課程で糖を大量消費します。したがって、収穫された作物は硝酸態窒素含量が多いだけでなく、糖分の低いものとなってしまふのです(嗜好性の低下)。次に、生糞尿にはカリが多量に入っていますから、作物中のカリ含量が増加し、拮抗作用でカルシウム・マグネシウムの吸収量を低下させ、ミネラルバランスを悪化させます。乾乳牛の飼料にする場合、カリ過剰は代謝障害を助長するといわれています。また、生糞尿はアルカリ性なので土壌をアルカリ化していきます。アルカリ化が進むと、従来酸性土壌を中和するのに必要な苦土石灰などの土壌改良資材がますます使いにくくなり、さらにカルシウムのミネラルバランスが崩れていくこととなります。しかも、生糞尿には土壌を活性化させる腐食が少なく、無機質の化成肥料と同様の効果しかありませんから、土壌改良につながりません。生糞尿を畑にまいて土壌を改良していると思っている人が多いようですが、生で施しても土づくりにさほど効果がないのです。さらに生糞尿を多量に散布すると、土壌中の酸素が一時的に微生物に利用されてなくなります。そうなると嫌気発酵が始ま

り、有害な炭酸ガスやメタンガス、硫化水素が発生し、植物は枯れてしまいます。これが肥ヤケです。生糞尿の多用は、以上のように限界があるので。

## 7 堆肥で地力をつけよう

完熟でなくてもある程度腐熟した堆肥は生糞尿に比べ、10～20倍も有機質と腐食に富んでいます。堆肥になると硝酸態窒素の心配はほとんどなくなります。時間はかかりますが、土壌中に腐食や有機物が増えることで、固層・液層・気層の三相構造がうまく形成され根圏の状態が良くなり、作物の生育が良好になると同時に、多種の微生物が棲みつきその働きも活発になります。化成作用が高まるため、肥効もよくなります。いわゆる地力がついてくるわけです。また、発酵で温度が上がることにより、雑草種子も死滅しますので、クリーンな畑になっていきます。いかにうまく糞尿を発酵させ堆肥化するかが、土づくりに欠かせなくなります。

## 8 酪農は循環農業

昔から農業は循環が大切であると言われてきました。昔の農業はこの循環の法則をきちんと守っていました。化学肥料や農薬を否定するわけではありませんが、これらの使いすぎから堆肥を軽視した農業が始まります。サイクルが少し乱れてきたわけです。農業の中でも酪農は典型的な循環型農業です。これほどうまく循環し、自己完結する農業はほかにはありません。土から草や穀物が採れ、牛を通して乳がでます。副産物の糞尿は発酵させて土に返す。いわば牛乳は土から搾られるのです。したがって元になる土をうまく育てないといい乳は搾れません。いい土を作るのは酪農家自身です。そこからいい草ができるのです。買ってきた草で循環農業を求めることはできません。欧州や米国では今、有機牛乳が多く市場に出回ってきました。購入乾草に頼っている、脚光を浴び始めた有機農業には近づいていけません。

コスト低減を考えた場合、土を見直すことは大切なことです。いい土を作れば、いい草がたくさん採れます。いい草で飼った牛は健康になりますし、乳もでます。しかもいい土は、肥料成分を保持する力が大きく施肥量の低減にもつながります。本当にふかふかの団粒構造の土では、雑草も減少してきます。したがって除草剤等の使用量も減ってきます。もう一度土の素晴らしさを見直してください。土づくりは時間がかかり遠回りのようですが、良い乳を低コストで生産する近道なのです。

## アメリカ酪農学会レポート 2023(1)



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

2023年度のアメリカ酪農科学学会が6月25日から29日までカナダのオタワで行われました。コロナ禍も事実上収束し、今年の学会は100%対面での開催となり、非常に盛況でした。今月の技術レポートでは、今年発表された研究の中から、泌乳牛の栄養学に関するものをいくつか解説を交えながら紹介したいと思います。

## アミノ酸

最近のアミノ酸関連の研究発表を見ていて感じるのは、アミノ酸の位置づけが変わってきたことです。一昔前までは、タンパク質を作る「ビルディング・ブロック」として、アミノ酸を評価していました。タンパク質を構成するのはアミノ酸です。そして、一部のアミノ酸は乳牛の体内で十分な量を作れないため、小腸で吸収しなければなりません。必須アミノ酸です。どのアミノ酸が一番不足しやすいのか、不足しやすいアミノ酸を供給すれば乳生産や増体にどのようなプラスの影響があるのか、そういった視点からの研究がこれまでの主流でした。しかし、最近の研究は、必須アミノ酸かどうかという視点ではなく、アミノ酸の生理的機能に注目しています。

最初に紹介したいのは、アミノ酸(特にロイシンとメチオニン)を十分に供給することで、乳脂率の低下を抑制できるのではないかと、という仮説に基づいて行われた研究です(Ruh et al., 2023)。この研

究では、下記の四つの組み合わせで飼料設計を行いました。

1. パルミチン酸 + 代謝タンパク5%不足
2. パルミチン酸 + 代謝タンパク充足(特にロイシン・メチオニン)
3. 大豆油 + 代謝タンパク5%不足
4. 大豆油 + 代謝タンパク充足(特にロイシン・メチオニン)

飼料設計中のデンプン濃度は28%で、脂肪酸のサプリメント量は乾物の2%です。試験結果ですが、パルミチン酸のサプリメントと比較して、大豆油の給与は乳脂肪生産量を150g/日低下させました。それに対して、代謝タンパクの要求量を充足させることにより、乳脂肪生産量は43g/日アップしました。

不飽和脂肪酸(特にリノール酸)含量の高い大豆油を給与すると、乳脂率が低下します。それは、ルーメン微生物が不飽和脂肪酸を代謝(水素添加)するときに、特殊な脂肪酸を生成してしまい(特にルーメンpHが下がる場合)、それが乳腺内での脂肪酸生成を妨げるからです。ロイシンやメチオニンはホルモンのような働きをして、特殊な脂肪酸が乳腺内での脂肪酸生成を妨げる力を“無力化”する機能があると考えられています。別の言い方をすると、ロイシンやメチオニンを十分に供給すれば、乳脂率の低下を抑えることができるのではないかと考えられるわけです。

この研究グループは「大豆油の給与で低下した乳脂肪生産量は150gだったが、ロイシンやメチオニンを供給しても乳脂肪生産量は43gしか増えず、その効果は限定的だった・・・」と控えめな結

論で発表を締めくくっていましたが、一定の効果があつたことは注目に値します。ロイシンやメチオニンといったアミノ酸は、乳脂肪の原材料ではありません。しかし、ホルモンのような働きをすることで、乳腺内での脂肪酸生成を促進できるのです。不飽和脂肪酸の給与量に注意したり、ルーメン・アシドーシスにしないことは、乳脂率低下を防ぐ基本的なアプローチです。しかし、代謝タンパク、特にロイシンやメチオニンといったアミノ酸の生理機能に注目し、その供給量が不足しないように考えることも乳脂率を維持していくうえでは大切だと思います。

次に紹介したいのは、バイパス・アルギニンのサプリメントによる乳量や繁殖面での影響を評価した研究です。この試験では、分娩移行期(分娩予定の30日前から分娩後21日まで)、バイパス・アルギニンをサプリメントしました。サプリメント量は、小腸で吸収されるアルギニンの量が30g/日増えることを目標にしたレベルです。乳生産に及ぼした影響を表1に、繁殖成績に及ぼした影響を表2に示しました。乾物摂取量に差はありませんでしたが、初乳の生産量やエネルギー補正乳量が増えたことが分かります。興味深いことに、経産牛の場合、サプリメントを止めた後も(分娩後4週-12週)乳量差が持続しました。さらに繁殖面でも、受胎率が向上し、21日妊娠率が大幅に高くなりました。

アルギニンは厳密には「必須アミノ酸」ではありませんし、これ

らのプラスの反応は、タンパク質を構成する一アミノ酸の働きとしては説明できません。しかし、アルギニンは、免疫機能や新陳代謝を高める物質の原材料となり得るアミノ酸です。さらに、成長ホルモンの分泌を促進したり、乳腺への血流量を高めたりする効果も期待できるアミノ酸です。つまり、アルギニンの持つ生理機能が乳量や受胎率を高めたと考えられるわけですが、現時点で、バイパス・アルギニンは商品化されたサプリメントではありませんが、この研究結果も、乳牛の栄養管理におけるアミノ酸の役割を柔軟に考えるべきことを示唆しています。アミノ酸の持つ生理機能は、これからの研究が注目されています。

## 油脂・脂肪酸

次に、油脂や脂肪酸サプリメントに関する研究を幾つか紹介したいと思います。最初に紹介したいのは、綿実の給与量が乳生産に与える影響を評価した研究です。ア

メリカでは、脂肪酸のサプリメントを行う前に、油脂給与量を一定レベルまで高めるために綿実を使うことが一般的です。この研究では、どれくらい綿実に頼れるのかを検証するために、乾物ベースで綿実を0、8、16、24%給与し、泌乳中期の牛(平均乳量52.7kg/日、平均泌乳日数104日)の反応を見ました。四つのTMRは、いずれもデンプン含量が26.9%、粗飼料NDFが17.1%の設計です。TMR中の脂肪酸含量は綿実の給与量に応じて増え、それぞれ1.7、3.0、4.2、5.4%でした。研究データを表3に示しましたが、綿実の給与量が乾物ベースで24%になると乾物摂取量や乳量が低下しましたが、16%程度までなら綿実の利用により生産性を高められることが分かります。

次に紹介するのは、脂肪酸のサプリメント効果が飼料設計中のデンプン濃度によって変化するかどうかを検証した研究です。分娩直後24日目までのフレッシュ牛を対象に、下記の四つのTMRの給

与効果を比較しました。

1. デンプン22% + 脂肪酸サプリメントなし
2. デンプン22% + 脂肪酸サプリメント2%
3. デンプン28% + 脂肪酸サプリメントなし
4. デンプン28% + 脂肪酸サプリメント2%

この試験で使ったサプリメントは、脂肪酸カルシウムで脂肪酸組成はパルミチン酸70%、オレイン酸20%、その他10%です。TMRはいずれも、CP17%、粗飼料NDF22%の設計です。試験結果を表4に示しましたが、低デンプンの設計で脂肪酸のサプリメントを行うと、乳脂補正乳量を3.4kg高めることが出来ました。しかし、高デンプンの設計で脂肪酸サプリメントを行うと乳量が3.8kg、乳脂補正乳量も2.4kg低下しました。泌乳牛のエネルギー摂取量を高める方法は、デンプンの増給と脂肪酸のサプリメントです。しかし、その二つを同時に行うとマイナスの影響が出たことは注目に値します。さらに、分娩直後の乳牛の場合、高デンプン・脂肪酸サプリメントなしのTMRが乳量を最も高めたことも興味深い報告です。

脂肪酸のサプリメントは大きく分けて、脂肪酸を顆粒にしたものと脂肪酸カルシウムの二つの形状タイプがあります。さらに脂肪酸サプリメントは、その脂肪酸組成が様々です。物理的な形状(顆粒か脂肪酸カルシウムか)と脂肪酸組成、どちらが乳牛の生産性に与える影響が大きいのでしょうか。市販されている脂肪酸カルシウム製品はパルミチン酸含量が比較的に低いものが多く、顆粒タイプの脂肪酸製品はパルミチン酸含量が高いものが多く、乳牛の反応が脂肪酸組成の違いによるものなのか、形状の違いによるものかの判断が出来ません。脂肪酸組成と形状、乳牛はどちらに反応しているのか・・・その疑問に答える研究を次に紹介したいと思います。

表1 バイパス・アルギニンが乳牛の生産性に及ぼした影響(Simoes et al., 2023)

	初産牛		経産牛	
	対象区	アルギニン	対象区	アルギニン
分娩直後の3週間 初乳量、kg*	5.38	8.52	5.16	7.19
乾物摂取量、kg/日	14.7	14.8	17.4	17.9
エネルギー補正乳量、kg/日*	34.1	36.6	41.5	45.3
分娩後4週~12週				
乾物摂取量、kg/日	20.9	20.3	23.6	23.8
エネルギー補正乳量、kg/日*	39.3 <sup>c</sup>	39.6 <sup>c</sup>	44.2 <sup>b</sup>	48.5 <sup>a</sup>

\*アルギニンのサプリメント効果に有意差あり  
abc上付き文字の異なる数値には有意差あり

表2 バイパス・アルギニンが繁殖成績に及ぼした影響(Sarwar et al., 2023)

	対象区	アルギニン
人工授精率(21日)、% <sup>§</sup>	68.7	78.1
受胎率、%*	21.8	34.3
妊娠率(21日)、%*	15.0	26.9

§アルギニンのサプリメント効果に傾向差あり(P=0.07)

\*アルギニンのサプリメント効果に有意差あり(P<0.05)

表3 綿実の給与量が乳生産に及ぼした影響(Bales et al., 2023)

	0%	8%	16%	24%
乾物摂取量、kg/日 <sup>l</sup>	34.4	35.2	34.6	32.5
乳量、kg/日 <sup>o</sup>	50.9	52.9	52.5	50.4
乳脂量、kg/日 <sup>o</sup>	1.87	1.98	1.97	1.85
乳タンパク量、kg/日 <sup>o</sup>	1.65	1.67	1.65	1.55
体重の変化、kg/日 <sup>l</sup>	0.26	0.25	0.50	0.54

この試験では、粗飼料 NDF18.4%、デンプン 28.6%、CP17.3%で設計した下記の四つの TMR を比較しました。

1. 脂肪酸サプリメントなし
2. パルミチン酸 70%+オレイン酸 20%  
(顆粒+脂肪酸 Ca のブレンド)
3. パルミチン酸 70%+オレイン酸 20%  
(脂肪酸 Ca)
4. パルミチン酸 55%+オレイン酸 35%  
(脂肪酸 Ca)

試験結果を表 5 にまとめましたが、形状の差があっても脂肪酸組成が同じであれば(2と3の比較)、乳牛の反応はほとんど変わらないことが分かります。それに対して、脂肪酸カルシウムでもパルミチン酸含量を高めれば、乾物摂取量と乳脂生産量が高くなり、乳量と乳タンパク生産量が減る傾向が見られました。この研究結果は、それぞれの農場での目的を考え(乳量か乳脂率か)、脂肪酸組成に留意して、利用するサプリメントのタイプを決めるべきことを示しています。

脂肪酸のサプリメントでは、脂肪酸組成によって乳牛の反応が異なるという考えが広く理解されるようになりましたが、これまでの研究はパルミチン酸やオレイン酸を評価する研究が中心でしたが、今年の学会では、パルミチン酸とステアリン酸を比較した研究データがいくつか発表されました。その二つを紹介したいと思います。

ペンシルバニア州立大学 (Staffin & Harvatine, 2023) で行われた試験では、パルミチン酸含量が高いサプリメントとステアリン酸含量が高いサプリメントを(いずれ

表4 分娩直後の乳牛の飼料設計でのデンプン含量と脂肪酸サプリメントの影響 (Parales-Giron et al., 2023)

	低デンプン		高デンプン	
	低脂肪	高脂肪	低脂肪	高脂肪
乳量、kg/日	43.1	43.4	47.4	43.6
乳脂率、%	4.57	4.83	4.48	4.71
乳タンパク、%	3.46	3.38	3.30	3.33
3.5%乳脂補正乳量、kg/日	50.3	53.7	55.1	52.7

表5 脂肪酸サプリメントの形状と脂肪酸組成の影響 (Parales-Giron et al., 2023)

	低脂肪	脂肪酸サプリメント		
		ブレンド	脂肪酸Ca	
		70:20	70:20	55:35
乾物摂取量、kg/日	31.0	30.9	30.4	29.4
3.5%FCM、kg/日	48.2	49.0	49.2	49.5
乳脂量、kg/日	1.72	1.76	1.79	1.75
乳タンパク量、kg/日	1.54	1.49	1.48	1.50

も 80%以上)、それぞれ 4 日ごとに増給していき (0、150、300、500、750g/日)、乳脂肪生産量をもめる力を比較しました。パルミチン酸含量の高いサプリメントの場合、500g/日の給与で乳脂量を 132g/日アップさせることが出来ましたが、ステアリン酸含量の高いサプリメントの場合、750g の給与で乳脂量を 138g/日アップさせました。この研究グループは、乳脂率や乳脂量をもめる効果はパルミチン酸のほうが高いと結論付けました。

脂肪酸のサプリメントに関して過去 5 年間で研究されてきたのは、何か特定の一つの脂肪酸だけを給与するよりも、生理的効果の異なる幾つかの脂肪酸をミックスした“脂肪酸カクテル”を給与するというアプローチです。パルミチン酸とオレイン酸のミックスに関してはある程度の研究データがありますが、次に紹介したいのはパルミチン酸とステアリン酸のミックス比を評価したイリノイ大学の研究

です (Dickerson et al., 2023)。この試験では、四つの脂肪酸サプリメント“カクテル”を比較しました。

1. パルミチン酸 35% (ステアリン酸約 55%)、オレイン酸 9%
2. パルミチン酸 50% (ステアリン酸約 40%)、オレイン酸 9%
3. パルミチン酸 65% (ステアリン酸約 25%)、オレイン酸 9%
4. パルミチン酸 80% (ステアリン酸約 10%)、オレイン酸 9%

この試験では、パルミチン酸含量が 65% のサプリメント“カクテル”が、乳量、乳脂率、乳脂肪生産量を最大にしました。この試験結果も、基本的に、パルミチン酸のほうがステアリン酸よりも乳牛の生産性を高める効果が高いことを示していますが、パルミチン酸が多ければ多いほど良いというわけではないようです。今、パルミチン酸とステアリン酸の理想のミックス比に関しては、北米の幾つかの大学で研究が進められており、これから知見が深まることが期待されます。

## ●引用文献

- Bales et al., 2023. Production responses to fatty acid supplementation are impacted by fatty acid profile rather than form of the supplement. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):169.  
 Bales et al., 2023. Effect of increasing dietary inclusion of whole cottonseed on milk production of high-producing dairy cows. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):283-284.  
 Dickerson et al., 2023. Effects of increasing dietary palmitic acid inclusion on production by lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):170.  
 Parales-Giron et al., 2023. Fatty acid supplementation interacts with starch content to alter production responses during the immediate postpartum in dairy cows. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):75.  
 Ruh et al., 2023. Amino acid supplementation as a potential strategy to mitigate milk fat depression. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):37.  
 Sarwar et al., 2023. Effects of rumen-protected arginine on conceptus development and reproduction in dairy cows. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):276.  
 Simoes et al., 2023. Effects of supplementing rumen-protected arginine on production performance of transition cows. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):36-37.  
 Staffin & Harvatine, 2023. The short-term effect of increasing doses of palmitic and stearic acid on milk fat production in Holstein cows. J. Dairy Sci. 106(Suppl. 1):169.

## 第8回広島大学酪農技術セミナーが開催されます!

2023  
11/13日

10:00-17:00  
(9:45開場)

### 広島大学酪農技術セミナー

## 「乳牛にまつわるエトセトラ (テーマなし!) partⅡ」

場所 東広島芸術文化ホール「くらら」大ホール

資料代 8,000円

定員 600名(先着順)

#### お申し込み方法

以下、申し込み専用サイトまたは右上のQRコードから  
からお申し込みください

<https://www.knt.co.jp/ec/2023/rakuno/>

事前申し込み締め切り 10月31日(火) 17:00

#### 内容に関する問合せ先

杉野 利久

(e-mail: sugino@hiroshima-u.ac.jp TEL:082-424-7956)

#### 参加に関する問合せ先

近畿日本ツーリスト株式会社

(e-mail: rakuno8@or.knt.co.jp TEL:082-502-0909)

主催: 広島大学日本型(発)畜産・酪農技術開発センター  
共催: 広島県酪農業協同組合 後援: 全国酪農業協同組合連合会

#### 10:00-12:00 広大小ネタ集

「乳に関わる細菌と薬剤耐性菌」

講師 中山 達哉 准教授

「乳房炎診断の新たな局面」

①その日の細菌、その日のうちに

講師 鈴木 直樹 助教

②その菌、死んでませんか?

講師 磯部 直樹 教授

「消化管ホルモン[GLP-2]に着目し、仔牛の健全な発育を目指す」

講師 稲生 雄大 助教

「地域資源を活用した持続的畜産(酪農生産)の可能性」

講師 長命 洋佑 准教授

「低タンパク質飼料による環境負荷低減への取組」

講師 杉野 利久 教授

#### 13:00-16:30 基調講演

乳房炎「周産期乳房炎の防除」(13:00~)

講師 篠塚 康典(岡山理科大学 教授)

牛群改良「遺伝的改良を考慮した種雄牛選択」(14:10~)

講師 山口 誠司(株式会社デーリィ リプロテック 代表取締役)

栄養管理「フレッシュ牛の栄養管理:常識と非常識」(15:20~)

講師 大場 真人(アルバータ大学 教授)

#### 16:30-17:00 パネルディスカッション

司会 杉野 利久(広島大学 教授)



## 第7回普及員研修会「酪農徹底討論～普及員の視点養成講座～」

11月14日(火)～15日(水)

場所 みよしまちづくりセンター

参加費 10,000円(食費別途)

定員 20名

対象 経験年数の浅い普及員・若手酪農家・若手獣医師  
など(定員超過の場合は趣旨を考慮し決定)

申込先 広島大学大学院統合生命科学研究科 新居 千佳  
(e-mail: niichika@hiroshima-u.ac.jp)

※表題に「研修会参加申し込み」と表記し、本文に氏名、所属、  
e-mailアドレスを記入してください

ファシリテーター 村上 明弘(全酪連 名誉顧問)  
中田 悦男(全酪連 技術顧問)  
永井 秀樹(全酪連 技術顧問)  
森本 慎思(大分県東部振興局生産流通部)

聴講生 大場 真人  
杉野 利久

#### 参加に関する問合せ先

新居 千佳

(e-mail: niichika@hiroshima-u.ac.jp TEL:082-424-7956)

### 表紙の イラスト



作成者  
大阪支所:松崎なつみ

## CONTENTS No.169

●原料情勢	2
●粗飼料情勢	3
●世界一受けたい酪農講座～節目講義～	
正念場 村上明弘名誉顧問	6
●世界一受けたい酪農講座	
2023年度酪農栄養管理基礎講習会(ショートコース) ラリー・E・チェイス技術顧問	9
土から牛乳が生産される 久保園弘技術顧問	11
●大場真人の技術レポート アメリカ酪農学会レポート 2023(1)	13
●information	16

全酪連購買事業情報紙

**COW BELL** 一カウ・ベルー

No.169(秋季号) 令和5年10月10日発行

発行責任者 工藤 文彦

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 <https://www.zenrakuren.or.jp>