

# COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **167**  
2023 春季



世界一受けたい酪農講座

粗飼料難の基本対策

村上 明弘 技術顧問

乳牛のすばらしさ

ラリー・E・チェイス 技術顧問

大場真人の技術レポート

胎内ヒート・ストレス  
アメリカ酪農学会レポート



Your Partner 全酪連

原料情勢／粗飼料情勢

## ▶▶主原料

主原料である米国産とうもろこしについては、3月8日米国農務省の需給予想において2022年産の生産量は137億3,000万ブッシェル(3億4,876万トン・前年比91.1%)、単収は173.3ブッシェル/エーカー、総需要量138億1,500万ブッシェル(3億5,092万トン)、期末在庫13億4,200万ブッシェル(3,409万トン)、在庫率9.71%と発表されました。

中国向け引合いが低調な一方で、アルゼンチン産の高温乾燥に伴う減産懸念や、先行き不透明なウクライナ情勢、米国産の低調な在庫率を背景に相場は高止まりしています。

## ▶▶副原料

大豆粕については、食用油の消費落ち込みに伴う搾油量の低迷や、アルゼンチン産大豆の減産懸念に伴うシカゴ定期の高騰により、相場は底堅く推移しています。

糟糠類については、グルテンフィードは、夏季に向け主製品の発生時期となるため、相場は弱含みで推移しています。ふすまについては、小麦粉製品の販売は引続き低調で、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、米国や欧州の生乳生産が順調な一方で、中国の需要が低調なため、相場は軟調に推移しています。

## ▶▶海上運賃

海上運賃は、コロナ規制緩和後の中国経済回復が期待に反し低調で、貨物の荷動きが鈍化しているため、軟調に推移しています。

## ▶▶外国為替

為替相場は、米国の利上げ長期化観測から日米金利差拡大が意識され、現在は円安ドル高基調にあり、引続き不透明な状況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1～3月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,400円値下げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 70,000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4月1日から令和5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填金の交付については、令和5年7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

北米西海岸南部 (PSW) のロサンゼルス・ロングビーチ港では現在も日本向けの直行便は安定的なスケジュールで運航されています。先月2月にロサンゼルス・ロングビーチ港より発表された、23年1月の両港におけるコンテナ取扱数量は総計でおよそ130万TEUとなっており、昨年22年1月の167万TEUに比べ23%程度減少しています。世界的な景気の後退や、西海岸の港湾労使交渉による海運の乱れを危惧した荷主が東海岸に貨物をシフトしている影響が出ています。

北米西海岸北部 (PNW) 航路のシアトル・タコマ・ポートランド港では、大雪等による悪天候や空コンテナ不足により船積みスケジュールに乱れが生じています。

他方で昨年から続いている西海岸の港湾労使交渉は進展があり、2月23日に使用者団体であるPMAと港湾労働者団体であるILWUの間で共同声明が発表されました。交渉内容の詳細については言及されませんでした。両者の間で継続協議されていることに加え、近いうちに合意できるだろうと表明しており、交渉に大きな前進があったことが伺えます。

## ▶▶ビートパルプ

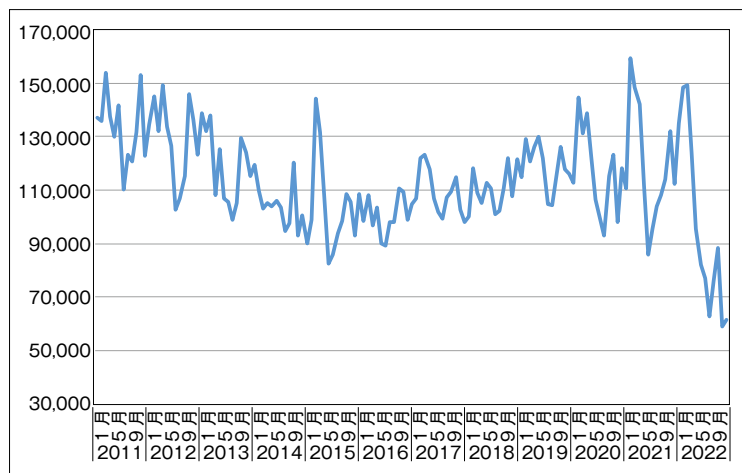
### 《米国産》

産地では工場から積出港間の輸送を担う鉄道会社において、慢性的な人員不足と降雪を伴う悪天候により、過去にない大幅な遅延が発生しています。通常、積出港まで、直接鉄道で輸送しますが、現在は出荷に間に合わせるために、近郊の都市まで鉄道輸送で運搬後、トラック輸送に切り替えて運搬をしています。運送手段の変更に伴う多大なコストアップに苦しむ一方、この鉄道輸送の混乱と停滞は、改善の気配を見せておらず、今後の安定供給に大きな懸念を生じさせています。

また先月から産地では例年より温暖な日が続いており、屋外で保管しているビート原料にダメージが発生しているため生産量の減少が懸念されています。

## ▶▶米国産牧草の日本への輸出量について

米国農務省 (USDA) から3月8日に発表となった輸出統計によると、23年1月に米国からの日本向け牧草の輸出量は総計61,571トンとなっており、海運の乱れがあった昨年1月の輸出量112,131トンに比べ50,560トン少ない数量となっています。従前では月間平均120,000トン程度、米国から日本に向けて牧草が輸出されてきましたが、円安の影響や歴史的な高値となった22年産の産地相場を背景に、新穀供給が開始した昨年6月から今年1月までの平均輸出量は75,419トンとなっており輸出量は大幅に減少しています。



2011年から2023年1月までの米国から日本に向けた牧草の輸出量推移  
単位：トン 出典：USDA

## ▶▶アルファルファ

### 《ワシントン州》

歴史的な高値から産地の輸出業者におけるアルファルファの荷動きは、引き続き低調となっており、特に日本、韓国からの引き合いは少ない状況となっています。22年産は収穫期の降雨の影響で発生量の少なかった上級品の産地在庫は限定的なものの、低級品については未成約の在庫が散見されます。寒波の影響で米国内酪農家、肥育農家からの乾草への引き合いが強まると思われた一方で、近隣生産者はすでに十分量の在庫を確保しているため、低級品の国内の相場はやや軟化傾向にあります。

### 《カリフォルニア州》

南部インペリアルバレーでは2月より23年産1番刈の収穫が開始されており、現在、収穫作業は折り返しを迎えています。直近では最高気温は25℃前後の日が続いており、輸出向けにしっかりと乾燥した高成分品も生産されています。産地相場は22年産のピーク時に比べ軟化を見せていますが、それでも高値の水準となっており、今後も産地相場に注視する必要があります。

## ▶▶米国産チモシー

22年産は作況も良く、早魃が改善したアイダホでも例年並みに生産ができたことから、供給は十分な状況です。その半面で歴史的な高値となったことから日本、韓国からの需要は減少しており、加えて早魃の影響で牧草が十分に確保できなかった昨年と異なり、今年は内需においても十分な牧草の在庫があるため、各輸出業者で値直しを行い、荷動きの活性化を促しています。

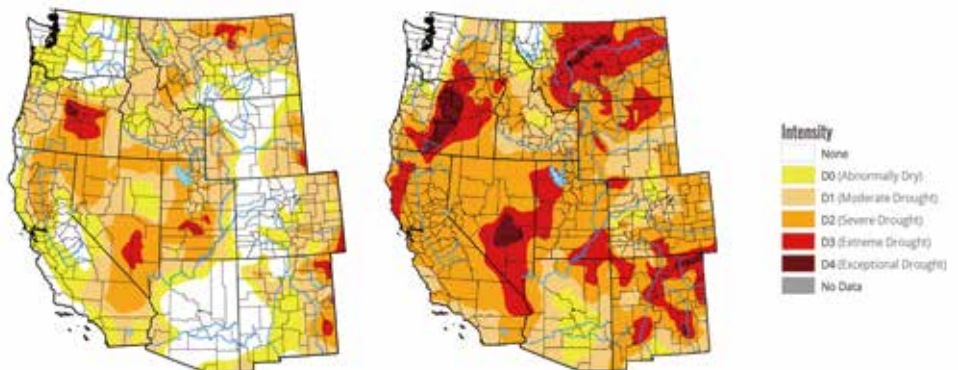
## ▶▶スーダングラス

22年産は各輸出業者21年産の繰り越し在庫が少なかったことや、産地における早魃の影響で水不足の懸念があったことから、輸出業者間で旺盛に買付が行われたため産地価格が高騰しました。

直近ではスーダンの種子産地であるアリゾナ州ユマにおいて、早魃により作付面積が大幅に減少し種子の生産量にも影響が出ています。これにより種子価格が上昇し、23年産はスーダンの作付面積減少が懸念されていますが、多くの輸出業者で22年産の繰り越し在庫を例年以上に抱えている為、23年産の供給力を心配する声は聞かれていません。

## ▶▶クレイングラス (クレインは全酪連の登録商標です)

22年産はアルファルファ高騰と早魃を背景として、米国内の酪農家からクレイングラスに対して旺盛な需要が発生し、相場上昇につながりました。米国当局が3月2日に発表した米国西海岸にお



西海岸の早魃状況の比較。赤色が濃くなるほど、早魃状況が厳しい。

左：2023年3月2日 右：2022年3月1日

出典：National Drought Mitigation Center

ける旱魃状況は昨年同時期と比べて改善しています。

一方で産地インペリアルバレー灌漑当局から2月15日に発表となったクレイングラスの作付面積は22,014エーカー（昨年同時期19,323エーカー）で前年同時期比114%となっています。今後天候には注視が必要となりますが、旱魃状況が改善し、昨年よりも放牧草が順調に生育していることに加え、22年産からの繰越在庫が例年以上に発生する見込みであることから、23年産は落ち着いた相場になることが期待されています。

## ▶▶ バミューダ

22年産は種子が多く生産されたため、バミューダヘイの生産量が例年よりも減少しましたが、輸出需要が減少したため、21年産に比べ、22年産の繰越在庫は多くなる見込みです。バミューダストローに関しても輸出需要の減退はあったものの、国内の酪農家及び肥育農家向けに対して相対的に安価な繊維源として現在も堅調な荷動きが見られています。

2月15日時点の作付面積は64,816エーカー（昨年同時期61,455エーカー）と前年同時期比105%となっています。

## ▶▶ ストロー類（フェスキュー・ライグラス）

22年産アニュアル種のライグラスストローを中心に、主要需要国である、日本、韓国で自給粗飼料である稲わらの作況が良好であったことから、需要が減少しており、産地での荷動きは鈍化しています。

## ▶▶ カナダ産チモシー

主産地であるアルバータ州では、2月末にも大雪に見舞われ、国内輸送は混乱しています。中国の経済成長が鈍化を見せているなか、船社も本船のスケジュールを間引き船腹を調整しているため、空コンテナ不足に加え、船腹予約が取り難い状況が続いています。この影響で工場の生産も大幅に遅れ、不安定なデリバリーが続いています。

## ▶▶ 豪州産オーツヘイ

22年産オーツヘイは東豪州、南豪州において収穫期に発生した「ラニーニャ現象」と「負のインド洋ダイポールモード」の影響で洪水を伴う断続的な降雨に見舞われたため、これらの地域では低級品中心の生産となりました。特に東豪州では重度の雨当たりから、輸出に適さない品質が多く発生しています。一方、西豪州の作況は良好で、中級品以上中心の発生となったため、現在日本向けは西豪州中心の出荷となっています。

産地相場については引き続き安定的なものの、中国向けの今後の動きには注視が必要です。現在中国向けにオーツヘイの輸出許可ライセンスを取得している工場は東豪州の3工場、他の工場ではライセンスが失効しており、更新されない状況が続いています。コロナウィルス感染拡大以降、両国の間で緊張状態が続く、綿花や石炭をはじめとする、オーツヘイ以外の品目でも豪州からの輸出が滞っていましたが、今年2月より石炭の輸出が再開し、直近では綿花も同様に出荷が再開され、豪中間の貿易正常化の動きがあります。今後オーツヘイも棚上げになっていた各工場の輸出向けライセンスが更新される可能性があります。中国向けの出荷が活性化すると、産地相場への影響も懸念されているため、今後の両国間の動きには注視が必要です。

# 粗飼料難の基本対策

村上 明弘  
技術顧問



## 1 粗飼料不安

粗飼料はルーメン微生物の、住いを兼ねた栄養かつ反芻材です。乳牛には不可欠です。特に、センイの絡み合うルーメンマットの不足は、微生物の立つ瀬を乱します。昨今、流通飼料には未だかつて無い複雑事情が絡み、その確保や費用が不穏になっています。中でも、粗飼料難は酪農業の土台を崩します。その為の、地味だが基本の対策を記します。

## 2 必要不可欠

消化管の先頭に、微生物同居のルーメンを持ち、草類等を反芻と発酵で分解し、発生した低級脂肪酸と増加した菌体を主に利用している。それが反芻獣で、乳牛も同類です。

その栄養確保には、ルーメン微生物の生活安定が不可欠です。安定の基本はセンイの存在です。以下でNDFと表現します。微生物の住居・栄養・反芻材になる、NDFです。

野生時には、NDF含有率の少ない若草であっても、必要な長さや量のNDFは、常在し間に合っていました。しかし、今の搾乳牛には、NDFが少なく栄養の濃い飼料が追加されます。しかしそれは、泌乳増の栄養は増えるが、反芻性等に不備があり、微生物の身に危険も迫り易いとも言えます。ですから、粗飼料に多いNDFは、必要最小量より、“多めに”常在する事が、最優先になる訳です。

必要最小量より多めのNDFを常在させた上で、それに見合った限度内で濃厚な飼料が与えられる。それにより有益な発酵活動を保証する。そんな“微生物の活力ある恒常性”が健康で高利潤の基本です。

そのNDF条件を十分に持っているエサが粗飼料です。その多くを流通に依存している農場や地域で、供給や確保の不安定が特に心配されます。粗飼料の量的な不足、それはなんとしても回避せねばなりません。

## 3 必要最小量

NDFは飼料を中性洗剤で処理した後に残った物です。数値が高いほど、栄養率は低いが微生物居住性と

反芻性に貢献します。でもその分、ルーメンで、嵩張り易く、長時間居座り、通過に手間取ります。要するに、乾物摂取(DMI)を減じます。

しかし、ここが粗飼料難の時に大事な所です。給与する粗飼料の必要量は、栄養価は高いがNDFは低い(例 早刈り草)よりも、栄養価は低いがNDFが高い(例 遅刈り草)方が、その嵩張りや長時間滞留のお陰で、少なめ給与でも充足させ易い事を意味します。ただし、泌乳性等への負の影響は出ます。その場合は、少しでも影響を回避する技術が物を言います。

低NDF粗飼料は早めにルーメン通過するので、より短時間での補給が必要になります。すなわち、若刈りや豆科の草ほどマットが不十分になり易く、不断的に採食する必要があります。すると、高栄養率と採食量増の相乗効果で、栄養摂取がダブル増加し、泌乳増等につながります。反対に、高NDF粗飼料ほど滞留が長引きます。なので、少々断続的に採食されても、問題が軽微なのです。給与量も少なめで間に合うのを意味します。

NDFの必要最小限+ $\alpha$ 給与のために、高NDF粗飼料は少なめで済む訳です。粗飼料の非常時には、産乳減でも、健康と中～長期コスパで勝る場合、その戦略も大事です。

特に、乾乳前中期牛や育成中後期牛や乳期後半…の牛には、何とか喰わし込む事さえでき、他飼料でそれなりの栄養補充をできれば、高NDF粗飼料を“それなりの量”利用できる訳です。適確な栄養計算と選び食い予防の設計をできる、そんな給餌技術ならば…理想なのですが!

刈り遅れ草や稲ワラや麦稈…などはNDFの宝庫!ですが、栄養的にはかなり粗!です。しかし、粗飼料不足の際は救世的な資源とも言えますね。どのように補う使い方をするか、給餌技術が問われます。

## 4 自給粗飼料の増加

### ① 損耗(ロス)を減らす

収穫・購入から採食までの間に、ロスが量・質ともにあります。細事に渡るロスを全部足すと、結構な物になりま

す。慢性の不足農場が、地味な改善に取り組んだら、余剰が生じた。以前、そんな例が多々ありました。

栽培飼料を、収穫・調製・貯蔵・取出・給与・・・で、簡単にロスしているのをよく目にします。エサは牛経由で売物に変わるので、金銭感覚が薄まるのかも・・・ですね。ロス分の現金をその場に置けば、きっと拾うよね！ 得た物は確実に牛に食わせる。それは粗飼料難の際には殊更に大事です。収穫・購入から採食までの技術・作業を、深掘りチェックする価値が大いにある気がします。

- 刈り取り適期のズレ
- 刈り取り高のコントロール
- 圧碎厚や細断幅の不適合
- 雨当りや乾き過ぎ
- 収穫し損ない
- 雑草・土砂混じり
- 仕上げ日数の長期化
- 圃場や通路への落下
- 劣化・発熱・発カビ
- 余分な残飼・廃棄
- 牛の背上や通路への放り投げ
- 牛側へのエサ引き込み・・・

## ②栽培面積を増やす

地域が同じなら、作物が受ける降水・光・温度等の条件は同じです。ですから、土壌条件と栽培技術が同じなら、収穫量は、面積の広さと年間栽培日数で差が出ます。自分の運用農地を、より広く、裸地少なく、日数多く、利用し光合成をより多く得る。それが先ず大切な考え方です。

更に、借地や委託栽培等で面積拡大を試みます。しかし、そこには費用が生じます。両者ウインウインの落とし所が、乳価・個体価・飼料価等と委託・借地料との間で、何処にあるのか、情勢と照合して決める必要があります。収入に比べ、借地や委託料が合わないなら、稲WCSや高NDF副産物の利用増を、より画策せねばなりません。

- 既存農地を、裸地も無く、隅々まで、満度に利用しているだろうか？
- 何も栽培していない日数が多すぎないだろうか？

先ずは、それを再確認してみましょう。

総収量の増加は栽培面積の増加が、先ず一番なので、それを既存の利用農地で実践するのがスタートです。特に西南暖地は、年当り多回数に栽培できる自然に恵まれており、その再確認は更に価値が増します。

その上で、不足は委託栽培や借地を増やす、更には育成預託する、WCSを使う、地元副産物を利用する、流

通で補う、という順番かと思います。

## ③栽培利用の技術を高める

飼料作の栽培・利用の技術で、収量や品質および収穫や調製で、まだ多くの向上が見込まれる気がします。北海道では、デント栽培を畑作農家に委託すると10%も収量増する。昔、そんな事例を耳にしました。乳牛管理の合間的な圃場作業になり易く、その結果も致し方ない気もしますが・・・。今も同じなら、かなり勿体ない事です。

肥培管理技術をもっと改善強化し収量を高める。そこに機械・施設の装備・運用力が加わり、利用率を高める。それは、粗飼料の安定確保に大貢献となります。

- 土壌改良や排水は十分か
- 平坦な圃場表面の仕上げになっているか
- 作付け体系(連作、輪作、冬作)は最適か
- 土壌分析し糞尿成分を加味し適正設計し施肥しているか
- デントの品種選定は適正か
- デントの播種と施肥は目的の位置に適正量でなされているか
- 栽植密度は決めた通りの株数か 欠株をチェックしているか
- 播種日の地温は十分か
- 播種日は早あるいは遅過ぎないか
- 適確なタイミングと方法で除草をしているか
- 生育チェックし必要なら追肥をしているか
- 黄熟中期前後で収穫できているか
- 2期作なら7月中下旬に収穫しその後直ぐに播種されているか
- 最小限の病害・風害・霜害で収穫しているか
- 牧草の種類選定は適正か 適正量で均一播種されているか
- 予定のタイミングで刈り取られているか 水分調整はできているか
- 異物混入を最小限にしているか
- 刈り取り後できるだけ早くで仕上げられているか
- 獣害等をできるだけ予防できているだろうか・・・

細部に渡って栽培技術を練り直し、地域の高収高質農場をしっかりと研究し、肥培技術の専門家を活用・養成し、年間反収と利用率の更なるアップを目論みたいですね。

## 5 必要量を減らす

頭数が多い程に粗飼料の必要量は増えます。当たり前の掛け算ですね。

将来にかけ、どの位有益な牛なのか?その淘汰の境目

で、見極めがとて分り難いですよ。色んな事情で淘汰境界牛が多い程に、粗飼料需要が増え牛群利益は停滞します。個体価格や粗飼料相場や乳価・・・との絡みで、淘汰タイミングが難儀ですね。

乾乳牛や育成後期牛は、搾乳牛並に粗飼料を要します。乳牛の健康を高め、消極的な淘汰を減らし、負の更新率を最小化する。その事により、無意味な乾乳期間や後継育成牛や利益の薄い経産牛を減らす。その可能性が広がります。後継牛以外の産仔牛は、ホル種であれF1であれ和牛であれ、損得計算の上で、より若齢の内に販売する程、粗飼料の必要量を減らすことができます。

- 不要なエサを食って過肥になる牛が目立たないか
- 分娩後日数が長いのに泌乳が少なく未だ不妊の牛がないか
- 治癒が難しく伝染しやすい乳房炎牛はいないか
- 体細胞が多く出荷できない日々が目立つ牛はいないか
- 悪癖や作業に手間どる牛はいないか
- 乾乳が長期な状態(例、平均50日前後以上)になっていないか
- 後継育成牛等を多く持ち過ぎていないか・・・

乳価・肉価・素牛価・粗飼料価・配合飼料価・流通飼料不安・生産調整不安・・・、様々な要素が絡み、乳牛の価値が大きく変動しています。特に、粗飼料自給に乏しく他給に依存してきた農場や地域では、牛群の個体基準を相応に見直し、次代における乳牛資産の運用方法を模索し、その中での粗飼料利用の価値を見極めたいですね。

## 6 長草・低嗜好草・低栄養草の利用

粗飼料が不足あるいは高額だからといって、必要以下の供給は御法度です。条件は劣っても何らかの粗飼料で満たさねばなりません。その中の不備は、何らかの物で緩和する必要があります。稲WCS・稲ワラ・麦稈・刈り遅れ乾草・バカス・もみ殻・・・等が思い当たる物です。いずれも長草か、切断が長い、味が劣るか、栄養が超薄い・・・等の不備が目立ちます。

長い細断はやTMR・PMRなら選び食い・食い残しが容易にさせます。不味いと尚更です。マット形成や反芻に問題の少ない10mm前後の細断までは、切断長が短い程に、選び食い・食い残しが減ります。反芻効果は残しながらも、長草を限界直前まで細切する方法が、効率的に実現できると良いのですが・・・。

低嗜好な草は、味付けでかなりカバーできます。牛は味で選び食いするが、ルーメンに入れば微生物は不味くても

も文句を言いません。ここは合点して下さい。牛を騙せれば!ですね。

TMR・PMRなら、限界手前までの細切と適度な水分で選り分けを制限し、プラス醤油粕や糖蜜とかの強い香りや味で錯覚させます。その代わり美味しい物まで醤油味になります!

また、残飼は味悪になっています。エサを適度に寄せ集め、そこに牛が泣いて喜ぶ物を適量で万遍なく掛けます。残飼によく付着する物が良いです。残飼は粗飼料的な物が大半なの喰わせられれば・・・、ですね。

## 7 発酵型 TMR や PMR

発酵型混合飼料には以下の長短所があるかと思えます。

- 高嗜好化(食欲減退時のDMI増加も)・高消化化・発熱抑制化・選び食い軽減化
- 製造配送作業の定期定量化・高貯蔵性化・TMRセンターの広域化
- 製造後の長期貯蔵・農場側の多量受入れ・凍結し易い・鳥獣被害?・・・

乳酸発酵等を一定期間受けるとNDFやデンプンの消化率がアップし、栄養性に乏しい遅刈り草やワラ類の価値もそれなりに上がるかと・・・。推察ですが。

低嗜好原料の嗜好性もそれなりに高まるようです。美味しい物、特に多水分の物で加水を兼ねれば、もっと旨くなります。不味い素材も全体の味に同化?し易くなります。適度な水分なら、選び食い予防効果も増します。

その上、開封後や飼槽での発熱変敗も、フレッシュTMRよりゆっくりで、特に暑熱時の食欲低下や飼料廃棄の予防に貢献します。暑熱時の食欲刺激に貢献し、牛群成績の大きな低下を抑制できるようです。粗飼料不足でかつ暑熱影響の大きい西南暖地には、未来を左右する程のとても有益な飼料調製法と感じます。

発酵型TMR・PMRが、粗飼料不安も緩衝しながら、“コスパを十分に発揮する方向”で、機能して欲しいですね。

日本酪農の成長にとって、コントラクターの発展と発酵型TMRの進歩が、両輪になってくれる事を期待します。

## 8 デントコーンの価値

デントの栽培利用は、日本酪農の死命を制する重要戦略と感じます。リスクもありますが、それを凌駕する利点が多々あります。

TMRと自走式ハーベスターと圧砕機能が、飼料分析や飼料設計の進歩と相まって、コーンサイレージ多量給



餌の技術を醸成したからです。

連作や生糞尿にも適応させやすく、乾物反収はかなり多く、しかも反芻と泌乳増に不可欠なNDFと穀物をバランス良く生産します。

また、西南暖地では2期作もできます。稲作転換畑を十分に活用できます。

野生動物の食害回避を、地域の総力で工夫し、栽培

拡大と圃場大型化を図りたいですね。

デント栽培を如何に進めるか？ここに、“自給飼料確保の総力”を国や地方や生産者が“本気で投入”する。それが喫緊の重要施策かと思います。

※全酪連情報誌カウベル 2019年秋季153号 拙著「日本の粗飼料を考える」も全酪連HP等でお読み下さい。

## 世界一受けたい 酪農講座 51

# 乳牛のすばらしさ

Cows Are Amazing!



ラリー・E・チェイス  
技術顧問

高泌乳牛の成績を追跡していると、乳牛にどれほどの可能性が存在するか、乳牛がどれほど素晴らしい代謝を有しているか、その面白さを感じることができます。下記に近年の産乳記録を記します。

### 1. 泌乳量世界記録

#### —Selz-Pralle Aftershock 3918—

- a. 乳量=35,458kg (365日乳量)
- b. 乳脂肪率=3.94%, 真乳蛋白率=3.3%
- c. 年齢=6ヶ年齢
- d. ピーク乳量=103kg/日
- e. 平均乳量=97kg/日
- f. 飼養形態=フリーストール

### 2. 泌乳期間世界記録1.

#### —Chrome-View Charles 304—

- a. 年齢=13ヶ年齢, 産次数=10産次
- b. 生涯乳=216,911kg

- c. 生涯乳脂肪=6,553kg, 生涯真乳蛋白=5,704kg
- d. 飼養形態=フリーストール
- e. 受胎までの受精回数 = 1 - 2回

### 3. 傑出した繁殖成績—アイルランドの乳牛—

- a. 8年間で14頭の子牛を分娩
- b. 三つ子出産回数1回
- c. 双子出産回数4回
- d. 単子出産回数3回

### 4. 高乳生産農場

#### —Ever Green Holsteins (ウイスコンシン州)—

- a. タイストール牛舎にて90頭飼養
- b. 乳量=20,162kg/頭
- c. 乳脂肪率=4.23%, 真乳蛋白率=3.2%
- d. 飼料中粗飼料割合63-68%
- e. カウコンフォート、粗飼料の品質と一貫性が重要である

## 乳牛用飼料における副産物飼料の活用

Using Co-Product Feeds in Dairy Rations

乳牛やその他の反芻動物は生まれながらのアップサイクラー（副産物や廃棄物などに付加価値を加え、新たな

製品へ作り替えるもの）です。彼らは幅広い種類の牧草や飼料を乳に変換し、それは人間にとって高品質・高蛋

白質な食品となります。多くの乳牛用飼料は、その80%以上が人間によって直接利用できない、粗飼料や副産物飼料で構成されています。多くの場合、副産物飼料は全飼料乾物中に合計20-40%程度含まれ、例として大豆粕や全粒綿実、ビール粕、焼酎粕、ビートパルプ、シトラスパルプ、米糠などが挙げられます。

副産物飼料は、ヒト向けの食品製造過程から生産されます。大豆から油を抽出する際には、大豆外皮と大豆粕が副産物となります。油は大豆全体の約20%なので、その他80%が副産物に該当します。トウモロコシ子実加工では45%、小麦加工では25%の副産物が生産されます。副産物を家畜飼料として使用することは、焼却や埋め立てよりも良い選択です。飼料業界には副産物飼料を穀物混合の処方中使用してきた長い歴史があり、家畜飼料として利用可能な副産物飼料は200種以上あります。

スウェーデンで、穀類(大麦、小麦、トウモロコシ)と大豆粕をビートパルプと焼酎粕、菜種粕、ふすまに置き換えた試験が実施されました。乳量はどちらの飼料でも32kg/頭/日でした。それぞれの飼料におけるヒト可食部(HEP)が計算され、穀類を用いた飼料は72%、副産物を用いた飼料は20%がHEPに該当しました。2つ目の計算としてヒト可食タンパク(HEPR)の生産量が計算されました。穀類と大豆粕を用いた飼料を給与されたウシはHEPRが0.7であり、乳汁中に産生するよりも多くのHEPRを消費していました。一方で副産物を用いた飼料を給与されたウシは、HEPRが2.5-2.7でした。これらのウシは消費するよりも多くのHEPRを産生していました。これは素晴らしいことであり、酪農産業はその功績を認められるべきです。

乳牛用飼料に副産物飼料が使用される主な理由は、飼料コストを削減できる可能性があるからです。多くの場合、副産物飼料における栄養素あたりの飼料コストは低めです。次の理由としては、給与メニューを調整するために必要な栄養素を含んでいる飼料として、副産物を選択できることが挙げられます。副産物飼料は粗飼料在庫が限られている場合や高価な場合において、いくつかの粗

飼料とも置き換えることができます。

副産物飼料の選択で重要なことは、飼料中の栄養素と栄養要求を一致させることです。例えば、高いルーメンバイパスを含む、高蛋白飼料が必要だとしましょう。コーングルテンフィードとコーングルテンミールが利用可能な時、どちらを購入すべきでしょうか。コーングルテンフィードは粗蛋白25%程度でルーメンバイパス率が低く、コーングルテンミールは粗蛋白65%程度で高いルーメンバイパス率を有しています。この場合、コーングルテンミールがより適しているでしょう。表1には日本において利用可能な、いくつかの副産物栄養組成が示されています。平均値が記載されていますが、加工方法によって値は異なるでしょう。2つの焼酎粕サンプル間の違いは、加工方法によって成分値が影響を受ける一例です。

### 農場における副産物の選択と利用について考えるべきポイントは?

- ① 必要とする栄養素に対して、含まれている栄養素を基に副産物を選択する。
- ② 選択した副産物について飼料分析を実施することが重要である。
- ③ 副産物の乾燥を維持し、風や雨に当たらないように保管するシステムを持つ。飼料タンクやタープのようなシンプルなもので実施できる。
- ④ 副産物の給与割合は、粗飼料やその他の飼料の割合によって農家ごとに異なる。多くの副産物について、全飼料乾物中に含むことのできる一般的な最大割合は各10-15%程度である。
- ⑤ 高水分副産物を使用する際は、腐敗を起こさない割合での使用に注意する。多くの高水分副産物は貯蔵寿命が2-7日しかない。夏期や暑熱時には特に重要なポイントである。
- ⑥ 農場の栄養管理士と共に、どの副産物が農場に合っているか、どのように給与メニューに使用するのが最適かを考える。

表1 副産物の栄養組成一例

飼料	粗蛋白、%	NDF、%	デンプン、%	糖、%	脂肪、%	NE-I、Mcal/kg
米糠	16	23	12	8	23	1.7
オカラ	28	32	<1	2	13	2.1
ポテトフィード	4	27	36	1.5	1	1.7
陳皮	6	17	<1	30	1	1.5
ビール粕	23	53	3	3	11	1.8
焼酎粕(麦)	28	16	10	5	8	2.1
焼酎粕(芋)	16	38	13	5	5	1.7

# 1 胎内ヒート・ストレス



## はじめに

乳牛の飼養管理で暑熱対策は重要です。泌乳牛の場合、きちんとした暑熱対策が実施できなければ乳量は激減します。乾乳牛の場合、目に見える形で生産性が低下するわけではないので、その暑熱対策の優先度が低くなっている農場が多くあります。しかし、乾乳牛の暑熱対策も重要です。胎内には子牛がいるからです。最近の研究データは、胎内でヒート・ストレスを受けた子牛は初産次の乳量が低くなることを示しており、こういった長期的な悪影響を考えると、乾乳牛の暑熱対策は、泌乳牛と同じくらい重要だと言えるかもしれません。今月の技術レポートでは、まず、牛が持っている体温調節能力について解説したいと思います。そして、乾乳牛のヒート・ストレス（子牛が胎内で受けるヒート・ストレス）がどのような悪影響を子牛に与えるのかを検証し、Journal of Dairy Science の 2022 年 11 月号で発表された研究論文の内容を紹介したいと思います。

## 深部体温とは？

研究論文を紹介する前に、まず体温について考えてみましょう。牛もヒトも恒温動物です。環境温度が上がっても深部体温を一定に保てるような生理メカニズムを持っています。深部体温とは皮膚体温とは異なります。コロナ禍で、体温を測ることが多くなったかと思いますが、この場合、測っているのは皮膚体温に基づいた推測値

です。寒い日に早歩きして体の中はポカポカしていても、どこかの店に入るときに、体温をピッと測られると 35 度以下の「低体温」になっていて、体温の計測をやり直しさせられる経験をされた方も多いかと思います。これは、深部体温と皮膚体温の違いです。深部体温とは、脳や臓器など体の内部の温度ですが、体の内部の温度は直接計ることはできません。人間の場合、より正確に体温を測りたい時は、腋の下や口の中（舌の下）の温度を測ることが多いと思います。牛の場合、直腸の体温を測ることにより、深部体温を推定することが一般的です。

動物は、ヒート・ストレス下でも深部体温を一定に保つために、様々な方法で熱を放散します。例えば、馬は発汗することで汗を蒸発させ、放熱します。それに対して、犬は汗腺が少ないため、発汗による放熱が十分に出来ません。そのため、舌をベロっと出して浅速呼吸（パンティング）することで、唾液を蒸発させて放熱します。この場合、酸素を取り入れるために呼吸をしているのではなく、放熱のために浅い呼吸をしているわけです。このように、運動量が増えて代謝熱が増加しても、あるいは環境温度が高くなっても深部体温が上がらないようにするために、動物は様々な方法で放熱しているのです。

牛の発汗能力は馬の 10% に過ぎませんが、体温コントロールのために、発汗に大きく頼っています。牛の場合、77 - 85% の放熱は

皮膚からの蒸散によるものだとする研究データがあります。乳牛は、乳、尿、糞、蒸発という四つの経路で水分を失いますが、気温が 28 度になると、摂取した水分の 30% を蒸発（おもに発汗）で失うとされています。これは、尿で失う水分（18%）や乳生産で失う水分（22%）よりも多い量です。当然、気温がさらに高くなると、発汗・蒸発で失う水分・熱量はさらに増えます。このように牛が体温をコントロールする上で、発汗は非常に大きな役割を果たしているのです。

もし熱を外に逃がすことが出来なくなり、深部体温が上昇すれば熱中症になり、命の危険が伴います。牛の場合、きちんと放熱できなければ、エサの摂取量と乳量が下がります。これは、不快感による食欲の減退というよりも、「熱中症」にならないための自衛メカニズムだと考えることも出来ます。いわば、エサの摂取や乳生産に伴って発生する発酵熱や代謝熱を抑制しているのです。体内で発生した代謝熱をきちんと外に逃がせなければ、熱中症になってしまうからです。

このように考えると、ヒート・ストレス下での生産性を維持する上で、牛の体温調節能力は重要だと言えます。発汗による体温コントロールに影響を与える要因として、皮膚の厚さ、被毛の長さ、血管の面積（血流量）、汗腺の数、断面積、深さなどが挙げられますが、本レポートで紹介したい研究論文では、乾乳牛のヒート・ストレス（子牛が胎内で受けるヒート・ストレ

ス)が、子牛の体温調節能力にどのような影響を与えたのかを調べました。詳しく見てみましょう。

## 胎内ヒート・ストレスの子牛への影響

この試験では、82頭の経産牛が使われました。乾乳時(分娩予定日の56日前)に41頭の牛は暑熱対策が施されていないフリー・ストール牛舎(日陰のみ)で飼養管理し、残りの41頭の牛は暑熱対策が施されたフリー・ストール牛舎(日陰、飼槽にソーカー・システム、ストール上部にファン)で飼養管理しました。ソーカー・システムは、気温が21.1度を越えると、自動的にソーカーが5分間隔で1.5分作動するように設定されています。この試験は8月から10月にかけてフロリダ州の農場で行われ、THI指数(温湿度指数、不快指数)は試験期間中ずっと68を越えました。暑熱対策をしていない牛舎で管理された乾乳牛は呼吸回数が増え(77.4 vs. 53.5回/分)、ヒート・ストレスに大きな差があったことを示唆しています。これらの牛から生まれた子牛のうち、73頭のメス子牛(胎内でヒート・ストレスを経験した子牛が36頭、ヒート・ストレスが軽減された子牛が37頭)からデータが集められました。

生まれてきた子牛の首部分の被毛の長さのデータを表1に示しています。胎内でヒート・ストレスを受けた子牛の被毛が長くなっていることが分かります。このうち、63日齢と4月齢では、被毛の長さに統計上の有意差があり、8月齢でも傾向差がありました。被毛が長ければ、皮膚からの放熱が妨げられるため、被毛の短い牛のほうがヒート・ストレスに強いと考えられています。このデータは、胎内でヒート・ストレスを受けた

表1 胎内でのヒート・ストレスが子牛の首部分の被毛の長さ(mm)に与えた影響

	胎内ヒート・ストレス軽減	胎内ヒート・ストレスあり
0日齢	17.1	16.9
63日齢*	13.8	14.8
4月齢*	22.2	26.1
8月齢 <sup>§</sup>	16.2	17.9
12月齢	15.2	16.0

\*統計上の有意差あり

§統計上の傾向差あり

表2 胎内でのヒート・ストレスが63日齢の子牛の皮膚の形態に与えた影響\*

	胎内ヒート・ストレス軽減	胎内ヒート・ストレスあり
汗腺の数	23	16
汗腺の断面積、mm <sup>2</sup>	0.23	0.16
汗腺の深さ、mm	0.4	0.5
直腸体温、℃	38.6	38.8

\*すべて統計上の有意差あり

子牛のほうが、ヒート・ストレスへの対応力が低いことを示唆しています。

表2に、子牛の汗腺に関するデータと直腸体温のデータを示しましたが、すべてのデータで統計上の有意差がありました。胎内でヒート・ストレスを受けた子牛は誕生後2ヶ月が経過した時点でも、汗腺数が少なく小さく、皮膚の下より深い部分に汗腺が位置していることが分かります。汗腺が深い部分にあるというのは、発汗による体温調節を行う上でマイナスです。これらのデータは、胎内ヒート・ストレスが子牛の発汗能力に悪影響を与えたことを示しています。そして、直腸体温も僅かながら(0.2度)高くなりました。興味深いことに、実際の発汗量は、胎内でヒート・ストレスを受けた子牛のほうが高くなりました。被毛が長いなどの理由で放熱がスムーズに行かなかった「副作用」なのかもしれません。しかし、胎内ヒート・ストレスが軽減された子牛は、一日の暑い時間帯の発汗量が多くなりました。いわば、メリハリの利いた発汗で体温調節

を行えたと考えられます。

これらのデータはすべて、胎内でヒート・ストレスを受けた子牛のほうが、ヒート・ストレスに弱くなり得ることを示唆しています。私は、この研究データを見るまで、胎内でヒート・ストレスを受けた子牛のほうが、ヒート・ストレス対応能力が高くなる、ヒート・ストレスに対する耐性が高くなるのではないかと考えていました。しかし、研究データは、その逆であることを示しています。なぜ胎内ヒート・ストレスが、子牛のヒート・ストレス対応能力を低下させるのか、そのメカニズムは分かりません。しかし、この研究データは、胎内ヒート・ストレスが子牛の将来の生産性を低下させるというデータとも一貫性があります。

## まとめ

泌乳牛に対して暑熱対策を実施していても、乾乳牛の暑熱対策がなおざりになっている農場は多いかと思えます。しかし、乾乳牛の胎内には子牛がおり、胎内で受けたヒート・ストレスは長期的な悪影響を及ぼします。その事実を考

慮に入れると、乾乳牛の暑熱対策も、泌乳牛と同じくらい、あるいはそれ以上に重要であると言えるかもしれません。乾乳牛の“生産性”低下はハッキリ見えないかも

しませんが、時差を伴って悪影響を及ぼすのです。乾乳牛の暑熱対策にも十分な注意を払うことが大切です。

#### ●引用文献

Davidson, B. D., K. M. Sarlo Davila, R. G. Mateescu, G. E. Dahl, and J. Laporta. 2022. Effect of in utero exposure to hyperthermia on postnatal hair length, skin morphology, and thermoregulatory responses. *J. Dairy Sci.* 105:8898-8910.

## 2 | アメリカ酪農学会レポート

### はじめに

本レポートでは、2022年に開催されたアメリカ酪農科学学会で発表された研究を、いくつか解説を交えながら紹介したいと思います。

### 栄養管理

最初に紹介したいのはミシガン州立大学で行われた試験 (dos Santos Neto et al., 2022) です。油脂のサプリメント効果は、脂肪酸のタイプによって大きく変わります。ミシガン州立大学のロック教授の研究室では、これまでパルミチン酸の効果について研究を進めてきました。乾物摂取量を下げにくい、乳脂率を高める脂肪酸ですが、インシュリン抵抗性を高めるリスクがあり、フレッシュ牛にサプリメントした場合、脂肪酸の動員を高め体重を減らすことがあります。そのマイナス点を補うため、パルミチン酸とオレイン酸を一定の比率で給与すればよいのではないかとロック教授は考えています。今回の学会で発表された研究データは、その流れの中で、オレイン酸にどのような生理的効果があるのかを検証したものです。12頭のフレッシュ牛の第四胃にオレイン酸を注入し血液を分析しました。試験結果は表1に示しました。

一言で結果をまとめると、オレイン酸に血中のインシュリン濃度を高めるだけでなく、インシュリンへの反応も高める働きのあることが理解できます。インシュリンが脂肪細胞に働きかけると、中性脂肪の分解を減らすことが期待できます。オレイン酸注入により、血中の NEFA 濃度が下がり、BHB (ケトン体) 濃度が下がったことは、体脂肪の動員が減ったことを意味しています。インシュリンが肝臓に働きかけると、糖新生が減ります。オレイン酸注入により、血糖値が下がりました。血糖値が下がること自体は望ましいことではないかもしれませんが、これらの研究データは一貫して、オレイン酸にインシュリン抵抗性を軽減させる力があることを示しています。この研究データは、フレッシュ牛への油脂サプリメントに関して、パルミチン酸だけに100%頼るのではなく、オレイン酸を30%くらい混ぜて組み合わせることにより、理想的な脂肪酸のサプレメン

トができることを示しています。

次に紹介するのも、ミシガン州立大学で行われた試験 (Krogstad and Bradford, 2022) です。今年の学会では、複数の大学から、アミラーゼ入りのコーン・サイレージ・ハイブリッドを評価した研究の報告がありました。これは、飼料効率を高めるコーン・サイレージであることが期待されている Enogen というハイブリッドです。ミシガン州立大学の試験では、Enogen か普通のコーン・サイレージを乾物ベースで40%含み、飼料設計のデンプン濃度がそれぞれ25%か30%のTMRを合計四つ用意しました。試験結果を表2に示しましたが、試験開始直後(サイロ発酵6週間後のコーン・サイレージを給与)では、Enogenのほうが消化率が高くなりました。しかし、試験終了近くに、サイロ発酵11週間後のコーン・サイレージを給与した際には、消化率の差は有意ではなくなりました。今回の試験で、コーン・サイレージのハイブリッドの違いは乳量等に

表1 オレイン酸がフレッシュ牛に与える影響

	対象区	オレイン酸注入
NEFA, mEq/L*	0.51	0.44
BHB, mg/dL*	11.1	8.41
血糖値, mg/dL*	60.6	55.6
インシュリン, $\mu$ U/mL*	2.04	2.12

\*統計上の有意差 (P < 0.05)

影響を与えませんでした。コーン・サイレージのデンプン消化率は、サイロに詰めて4～5ヶ月くらいで最大になると言われており、それまでの期間、乳量が一時的に低下することがよくあります。今回の試験では、乳量には影響はなかったものの、サイロに詰めて間もないコーン・サイレージの消化率低下の度合いがハイブリッドによって異なることを示しています。

### 一般飼養管理

日本では乾草入りのTMRを給与する場合、ソーティングを防ぐためにTMRに加水することがよくあります。しかし、高水分のTMRは、特に気温の高い夏場に二次発酵を起こし、熱を持つことがよくあります。イリノイ大学で行われた試験(Garcia et al., 2022)では、TMR加水後、どれくらい時間が経過してから熱を持つようになるのかを調べました。加水していないTMRの乾物が49%であったのに対し、加水したTMRの乾物は43%でした。TMRを作って最初の12時間はいずれのTMRも温度が上がりにませんでした。13時間目以降に差が出はじめ、18時間目以降は高水分TMRの温度が有意に高くなりました。この研究グループは、夏場のTMRが変敗しやすい時期は、TMRを1日2回混合・給与することで、乾物摂取量の低下を最小限に抑えられるのではないかと提案しています。

次に、暑熱対策に関して、マイナー研究所が三つの農場で集めたデータ(Pape et al., 2022)を紹介したいと思います。この研究は、暑熱対策をしていない農場、牛舎に扇風機のみを設置している農場、牛舎に扇風機とスプリンクラーを設置している農場で、不快指数(THI)とルーメンpHの関係調べました。農場間では、給与

表2 コーン・サイレージ・ハイブリッドの全消化管消化率の比較

	サイロ発酵6週間後*				サイロ発酵11週間後			
	低デンプン設計		高デンプン設計		低デンプン設計		高デンプン設計	
	対象区	ENO	対象区	ENO	対象区	ENO	対象区	ENO
乾物	68.7	71.9	68.8	72.4	66.9	67.4	66.3	67.3
NDF	41.5	48.7	33.3	42.2	45.4	47.5	38.6	41.4
デンプン	98.1	98.4	97.9	98.3	97.9	98.0	97.6	97.8
CP	67.0	71.9	68.7	71.7	66.5	67.4	65.6	64.5

\*コーン・サイレージのタイプには統計上の有意差 (P < 0.01)

表3 暑熱対策の異なる農場での不快指数とルーメン・アシドーシスの関係

	68以下	68～72	72以上
暑熱対策なしの牛舎			
当日のアシドーシス時間、分/日	173	183	173
翌日のアシドーシス時間、分/日	161 <sup>b</sup>	154 <sup>b</sup>	206 <sup>a</sup>
扇風機みの牛舎			
当日のアシドーシス時間、分/日	226	223	228
翌日のアシドーシス時間、分/日	216	237	219
扇風機とスプリンクラー付きの牛舎			
当日のアシドーシス時間、分/日	129	114	126
翌日のアシドーシス時間、分/日	128	119	119

<sup>a</sup> <sup>b</sup> 同行内の上付き文字が異なれば有意差 (P < 0.05)

しているTMRや牛群の能力等も異なるため、農場間の比較することに意味はありません。注目していただきたいのは、それぞれの農場内での不快指数がルーメン・アシドーシスに与える影響です。

試験データを表3にまとめましたが、不快指数を68以下、68～72、72以上と分けています。ヒート・ストレスの基準が少し緩い印象も受けますが、扇風機だけにせよスプリンクラーも設置していても、何らかの暑熱対策をしている牛舎では、ヒート・ストレスによるルーメンpH(ルーメンpHが6以下になっているアシドーシス時間)への影響は見られませんでした。注目していただきたいのは、暑熱対策牛舎で不快指数が72以上になった当日ではなく、翌日に牛がアシドーシスになっていることです。ヒート・ストレスを感じて

いるとき、牛は乾物摂取量を減らすため、アシドーシスになりにくいのかもかもしれません。しかし、ヒート・ストレスが一段落すると、牛はこれまでの乾物摂取量の低下を取り戻すべく、固め食いをするのもかもしれません。そのため、不快指数が高かった日の翌日に、牛はルーメン・アシドーシスになると考えられます。このような差は、暑熱対策をしている牛舎では見られませんでした。穏やかなヒート・ストレスの場合、暑熱対策を行うことにより、乾物摂取量を大きく変化させないことでルーメンpHを安定させられることが理解できます。

次に紹介するのは、搾乳ロボット牛舎での乳房炎対策に関して、ゲルフ大学の研究グループがまとめたデータ(Wagemann-Fluxá et al., 2022)です。この調査では、166のロボット搾乳の農家で14000頭

の牛からデータを集め、乾乳時の飼養管理方法と分娩後最初の乳検での体細胞数スコアとの関連を見ました。さらに、乾乳直前の乳検と分娩直後の乳検での体細胞数を比較し、分娩後に20万/mL以上に増えたものは「新規感染」と定義し、乾乳時の飼養管理との関連も解析しました。研究データをまとめると次のようになります。

牛群平均体細胞スコアが高かった農場では下記の要因が見られました。

- ティート・シーラントを使っていない
- 乳房炎予防のための乾乳時の抗生物質注入を行っていない
- 乾乳期間中にグループ間の移動をしている
- 分娩直後すぐ、搾乳ロボットに入れている
- 乾乳直前、乾乳に備えて牛を別グループに入っていない

分娩前後で新規感染が少なかった農場では次の要因が見られました。

- ベンだけでなくストールもある牛舎で乾乳牛を飼養している
- 牛群の平均305日換算乳量が高い
- 乾乳直前、乾乳に備えて牛を別グループに入れている

この調査データは、直接の因果関係を示しているものではなく、相関関係を示しているものに過ぎません。しかし、分娩移行期は乳房炎のリスクが最も高まる時期で

表4 母牛の産次が子牛の分娩後の状態に与えた影響

	母牛が初産牛	母牛が多経産牛
乾物摂取量、kg/日*	18.4	19.1
乳量、kg/日	30.6	30.6
泌乳前期のエネルギーバランス、Mcal/日*	-1.4	-0.2
分娩後3日目の血清Hp、g/L*	1.05	0.68

\*統計上の有意差 (P < 0.05)

す。搾乳ロボットを使いつつ乳房炎対策が上手くいっている農場の特徴を知るとは非常に参考になると思います。

## 胎生期の影響

ここで紹介したいのは胎生期の環境が、生まれてくる子牛にどのような長期的な影響を与えるのかを調べたゲルフ大学の研究 (Van Winters et al, 2022) です。この研究では、初産牛から生まれてきた子牛と、2産以上の牛から生まれてきた子牛の比較をしました。比較したのは、その子牛が成長し、約2年後に最初の分娩をした後のデータです。試験結果を表4にまとめました。

2産以上の成牛から生まれた牛には、分娩して泌乳を開始した後興味深い違いが幾つか見られました。泌乳前期の乾物摂取量は、初産牛から生まれた牛よりも高くなりました。乳量に差はなかったため、泌乳前期のエネルギー・バランスが改善することになりました。さらに分娩3日後に採った血

液サンプルを分析すると、血清Hp濃度(炎症の指標)が低いという結果が出ました。初産牛から生まれてきた子牛よりも、分娩直後の炎症が少なかったと考えられます。分娩移行期は様々な代謝ストレスがかかる時期です。理由は分かりませんが、2産以上の成牛から生まれてきた牛は、代謝ストレスに対応できる能力が高いのかもしれませんが、2産以上の牛は、以前に妊娠・出産を経験したことがある牛です。子宮内の状態や、母体と胎仔との関係に何らかの違いがあり、胎生期の環境に影響を与えるのではないかと考えられます。2産以上の乳牛は、妊娠中に泌乳しているため、特に妊娠初期(泌乳ピーク直後)にエネルギー・バランスが悪く、その影響がプラスに働いているのかもしれませんが、これらの理由は推測の域を出ませんが、胎生期の環境が生まれてくる牛に長期的な影響を与え得るという事実は興味深く、これからの研究が期待される分野だと言えます。

### ●引用文献

- dos Santos Neto, J. M., U. Abou-Rjeileh, J. Parales-Giron, C. M. Prom, G. A. Contreras, and A. L. Lock. 2022. Abomasal infusion of oleic acid improves plasma hormones and metabolites in early lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):273.
- Garcia, L., F. F. Cardoso, K. Alexander, and F. C. Cardoso. 2022. Effects of total mixed ration moisture content on its temperature stability. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):308.
- Krogstad, K. C., and B. J. Bradford. 2022. Effects of  $\alpha$ -amylase enhanced corn silage on silage fermentation and total-tract nutrient digestibility early post-harvest when fed with different starch concentrations to lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):433.
- Pape, A., C. S. Ballard, and R. J. Grant. 2022. Effect of episodic heat stress on reticular temperature and pH on dairy farms with varying heat abatement systems in northern New York. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):353.
- Van Winters, B., B. Mion, and E. Ribeiro. 2022. Associations between maternal parity and metabolism of heifers during the transition to first lactation. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):86.
- Wagemann-Fluxá, C. A., B. J. Van Soest, D. F. Kelton, and T. J. DeVries. 2022. Associations of dry period housing and management practices with early-lactation udder health in automated milking herds. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):288.

## AMTS. Cattle. Professional トレーニング講座の開催について

### ご案内

この度、全酪連・酪農学園大学・広島大学の共催で、飼料設計プログラムAMTS Cattle. Professionalのトレーニング講座を開催致します。講習の内容は、基本的な操作、搾乳ロボット管理、自給粗飼料管理、乾乳管理、管理環境における状況のシミュレーションを予定しております。

#### 会場 および 日時

##### ①広島大学

2023年5月15日(月)10:00-17:00 (9:00受付開始)  
5月16日(火) 9:00-12:00

##### ②酪農学園大学

2023年5月17日(水)10:00-17:00 (9:00受付開始)  
5月18日(木) 9:00-12:00

##### ③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)

2023年5月22日(月)10:00-17:00 (9:00受付開始)  
5月23日(火) 9:00-12:00

#### 講師

AMTS 社  
トーマス・タルキー博士  
(社長 兼 CEO)

#### 参加費

1名様 10,000円 (資料・昼食代を含む)

#### 内容

##### アドバンスコース

##### ①広島大学

▶実践的な飼料設計管理・乾乳管理など (搾乳ロボット含む)

##### ②酪農学園大学

▶実践的な飼料設計管理・乾乳管理など

##### ベーシックコース

##### ③オリンピックセンター

▶AMTSの基本的操作について

※AMTSを導入されていない方には事務局より、別途無料トライアル版のダウンロードについてご案内いたします。

#### 対象

酪農家、会員組合職員、  
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

#### 申し込み 方法

下記のURLまたはQRコードから  
お申込み下さい。

[https://coubic.com/zenraku-reservation/  
booking\\_pages#pageContent](https://coubic.com/zenraku-reservation/booking_pages#pageContent)



#### お問い合わせ

全酪連 購買生産指導部 酪農生産指導室 (嶋田・原田)

メールアドレス [zamts2023@gmail.com](mailto:zamts2023@gmail.com)

※お問い合わせに際しては、氏名・所属・連絡先 (電話/Emailアドレス) をお知らせ下さい。

### 表紙の イラスト



作成者  
大阪支所:松崎なつみ

### CONTENTS No.167

●原料情勢	2
●粗飼料情勢	3
●世界一受けたい酪農講座	
粗飼料難の基本対策 村上明弘技術顧問	6
乳牛のすばらしさ ラリー・E・チェイス技術顧問	9
●大場真人の技術レポート 胎内ヒート・ストレス	11
アメリカ酪農学会レポート	13
●information	16

全酪連購買事業情報紙

**COW BELL** ーカウ・ベルー

No.167 (春季号) 令和5年4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>