

# COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **147**  
2018 春季

トピックス

## 全酪連 酪農セミナー2018 開催される!

世界一受けたい酪農講座

あなたの農場で  
ロボットに何ができるのか?

ラリー・E・チェイス 技術顧問

酪農収益の巡り巡り性

村上 明弘 技術顧問

大場真人の技術レポート

フレッシュ牛の栄養管理



Your Partner 全酪連

原料情勢／粗飼料情勢

# 全酪連 酪農セミナー2018 が開催されました！



講演するフィル・カルドーン博士（東京会場）

全酪連は、平成30年2月にイリノイ大学畜産学部助教授のフィル・C・カルドーン博士を招聘し、「全酪連酪農セミナー2018」を帯広・仙台・東京・名古屋・岡山・熊本の6会場で開催致しました。帯広会場ではワークショップも開催し、酪農家の皆様をはじめ、会員職員・公的機関研究員・普及員・獣医師など総勢約1,200名の方にご参加いただきました。

今セミナー講師のフィル・カルドーン博士は、故国ブラジルでの開業臨床獣医師の経験を経て、イリノイ大学にて栄養学分野で博士号を取得、その後、同大学で乳牛栄養学の研究を行う一方、酪農現場への普及事業にも精力的な活動を行っている新進気鋭の研究者です。今回のセミナーでは、「効率的な繁殖のための移行期管理～栄養管理による繁殖改善～」と題して、繁殖成績向上に主眼を置いた移行期管理についての最新情報について講演していただきました。以下、3章構成で講演頂いた内容を要約してご紹介させていただきます。

## 第1章

### 繁殖で覚えておくこと

繁殖効率とは、分娩した乳牛を最小の授精回数で再び妊娠させることであり、分娩間隔が短くなれば、酪農家はより多くの生乳と子牛を得ることができる。しかし、「分娩間隔」という指標は、前産次における管理の結果を表すものであり、現時点での繁殖成績の指標として使うのは好ましくない。現在の繁殖成績をよりよく表すのは「平均搾乳日数(DIM)」であり、群平均DIMを確認することが、即効性のある繁殖効率改善、ひいては経営改善につながる。

繁殖成績には妊娠可能な乳牛のうち、何頭の発情を発見し授精できたかを示す「発情発見率(HR) または授精率(SR)」と、授精した乳牛のうち何頭が受胎できたかを示す「受

胎率(CR)」が大きく影響する。「妊娠率(PR)」はこれらの掛け算で表される[HR または SR(%) × CR(%) = PR(%) ]。排卵を同期化し、定時授精を行う手法として代表的なオプシスは、授精の機会を増やすことができ授精率を劇的に改善させるが、受胎率を改善するものではないことを留意しておく必要がある。

#### 《繁殖成績の目標・基準》

- 妊娠率 (PR) : 20% 以上 (25% 以上を目指す)
- 初回授精の受胎率 : 40% 以上
- 平均搾乳日数 (DIM) : 150日～180日
- 授精率 (SR) : 70% 以上
- 分娩後120日以降不妊牛 : 10% 以下
- 分娩後60日以内の淘汰牛 : 8% 以下

2週間後、2回目の鑑定でそのうち15%が早期流産しているのが実情である。

胚は、子宮着床前から、母体に妊娠を維持させるためにインターフェロン・タウを分泌するが、大きな胚ほど十分な量のインターフェロン・タウを分泌することができる。すなわち、大きな胚ほど初期流産のリスクが少ないといえるが、これは母牛の栄養状態、特にアミノ酸栄養に関係していると考えられている。例えばルーメン保護メチオニンを添加給与した試験では、添加区の方が胚は大きくなり、妊娠ロスの確率は低減するという結果が得られた。

多くの乳牛は分娩後に負のエネルギーバランスに陥る。しかし、乳量や乳成分が高ければ高いほど、負のエネルギーバランスに陥りがちかといえそうではない。負のエネルギーバランスに影響するのは、分娩後の乾物摂取量(DMI)の不足である。分娩後より多くのDMIを確保するためには、乾乳期間中のエネルギー管理が重要である。乾乳期にエネルギーの過剰摂取を制限することで分娩後に高いDMIを得やすく、負のエネルギーバランス



講師のフィル・カルドーン博士(右)と通訳(齋藤)

## 第2章

### 受胎成績を最適にするための乳牛の分娩前と分娩後の栄養管理

妊娠早期(50日まで)に初期胚が死滅する割合は思いのほか高い。米国では授精後30日と45日の2回の妊娠鑑定が進められているが、初回の妊娠鑑定で+であっても、



は緩和されやすい。しかし、乾乳牛は比較的低エネルギーの飼料を給与しても、簡単に要求量を超えたエネルギーを摂取してしまいがちである。よって、乾乳期には、高繊維でガサがあり、且つ選び食いしづらいサイズにカットされた飼料を与えるべきである。クロースアップ期(分娩3週間前～)のDMIが13 kg以上であることが望ましく、10 kg以下の場合には危険である。クロースアップ期のDMIをきちんと計測した方が良い。

分娩後のエネルギーバランスを把握するために、ボディ・コンディション・スコア(BCS)を見ることが必要である。そして、「BCSの数値そのものがいくつであるか」、よりも「乾乳時から授精時までどの程度の変化があったのか」を見ることが重要である。分娩時から授精時までのBCS変化を0.75以内に留めることが、代謝病の発生や繁殖への悪影響を抑えることにつながる。また、BCSの低下は、蹄の状態にも影響する。分娩後、急激に消瘦した乳牛は、蹄の緩衝組織(蹄球枕)が薄くなり、蹄底の出血を招く。これは、ルーメンアシドーシス時に起きる蹄底の出血とは全く異なるものである。

摂取エネルギーコントロールを行う際大きな問題となるのが、ソーティング(選び食い)であり、これを防止するためには、適正な切断長、乾物%の維持が不可欠である。また、コーンサイレージでは、サイレージの切断長と共に、穀粒圧砕(カーネル・プロセス)が適正でなければならない。コーンの実のほとんどが潰れている状態(コーンサイレージ1リットルあたり丸粒のトウモロコシが数粒まで)が望ましい。また、糞中には5%以上の澱粉が含まれるべきではない。

さらに、摂取エネルギーコントロールにおいては、代謝蛋白(MP)

を適正に満たすことも重要である。このために飼料分析に基づいた飼料設計を行い、DMI、MPの充足を図り、そのうえでアミノ酸バランスをとることが必須となる。むやみにバイパスアミノ酸製剤を添加しても一貫した効果は得られない。代謝蛋白とアミノ酸栄養の改善により、乳量や乳成分のみならず、初期胚の質の向上と早期胚死滅の減少が期待できる。

### 第3章

#### 暑熱ストレス・・・

#### 単なる暑さだけではない

ほとんどの乳牛が分娩後に低カルシウム(Ca)血症になるといってよい。血漿中のCaが5mg/dlを下回れば乳熱として臨床症状があらわれるが、そこまでいかなくとも血漿中Ca濃度が低い状態(5～8mg/dl)、いわゆる潜在性低Ca血症に陥る乳牛は非常に多い。子宮、消化管、乳頭口は全て筋肉によって機能しているが、低Caの状態では、筋肉の正常な収縮が阻害され、その結果、子宮炎・第4胃変位、乳房炎などの疾病が誘発される。

これを防ぐためにクロースアップ期のDCAD(飼料中陽イオン陰イオン差)の調整が不可欠である。クロースアップ期のDCADは、-5～-10meq/100gであることが望ましい。DCADが適正に達成されているかは尿のpHを計測する。尿のpHが6.0～6.8であればDCAD調整はうまくいっているといえる。クロースアップ牛飼料の低DCADを達成するために、飼料原料の分析を行うとともに、ソイクロールのような低DCAD飼料を利用することが望ま



会場風景(東京会場)



会場風景(帯広会場)

しい。

一方で、泌乳牛の場合、特に暑熱時における栄養戦略としてマグネシウム(Mg)、ナトリウム(Na)、カリウム(K)を高めることが挙げられる。これらは陽イオンであり、DCAD値を上げるが、これによってDMIを高めることが期待できる。暑熱ストレス時には、このような栄養戦略と共に、環境を整えることが重要となる。すなわち日除け、ファン、ソーカーやスプリンクラーを設置することにより牛体を冷やすことを考える。高温多湿の環境であっても水を使うべきである。ソーカーで牛の皮膚を濡らす程度の水を使い、ファンで十分な送風と牛舎の換気を行うことが暑熱ストレスを軽減させる上で非常に効果的である。



質疑応答(帯広会場)

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30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2017年産の生産量は146億400万ブッシェル(3億7,096万トン・前年比96.4%)、単収は176.6ブッシェル/エーカー、総需要量148億2,000万ブッシェル(3億7,645万トン)、期末在庫21億2,700万ブッシェル(5,403万トン)、在庫率14.4%と発表されました。

米国産とうもろこしは5年連続の豊作が確定しましたが、アルゼンチンの高温乾燥気候の継続による減産懸念からシカゴ定期は反転し堅調に推移しています。

## ▶▶ 副原料

大豆粕については、米国産大豆は豊作が確定したものの、アルゼンチンの天候懸念、中国の需要増加を背景にシカゴ相場は、堅調に推移しており、価格は大幅に上昇する見通しです。

糟糠類については、グルテンフィードは夏場に向けて国内で発生が増加する時期を迎えることから需給は緩和する見通しです。一方、ふすまは安定した需給が予想される見通しです。

## ▶▶ 脱脂粉乳

脱脂粉乳については、ニュージーランドでは、1月以降、乾燥した気候が続く、供給がタイトになっていますが、欧州での在庫が潤沢なことから国際市況は軟調に推移しています。

## ▶▶ 海上運賃

海上運賃については、中国の旺盛な大豆需要、東南アジアの飼料・石炭需要などから堅調に推移しています。

## ▶▶ 外国為替

為替相場は、米長期金利の急上昇による世界連鎖株安を受け、円高基調で推移しています。今後は、世界経済の順調な拡大が続く中、米国トランプ政権の保護貿易主義や日銀の金融政策の動向、北朝鮮の地政学リスク等による不安定な動きが推測されます。

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30年1～3月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,100円 値上げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 38,000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 平成30年4月1日から平成30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きましては、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30年3月7日

## ▶▶北米コンテナ船情勢

4月1日付のGRI(海上運賃一斉値上げ)がいくつかの船社から案内されています。これらの船社が実際にGRIを実行するのか、また、その他の船社もこれに追随するのか、引き続き動向を注視していく必要があります。

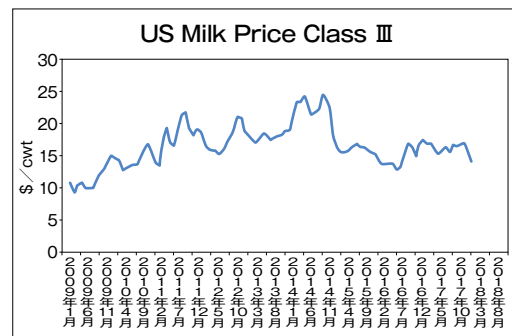
コンテナ船情勢の範疇ではありませんが、米国国内のトラック情勢は日に日に厳しさを増しています。背景として、米国経済の復調に伴い流通する貨物が増加し、これまで通りトラックが手配できないこと、また、以前から施行されていた運転手の労働環境に関する法規制をより強化したものが、昨年末より施行されたことが挙げられます。この規制強化は、ELD(ELECTRONIC LOG DATA)と呼ばれる業務履歴を記録する機械を導入し、運転・実働時間の管理を徹底することを目的としています。この影響により1日当たりの実働時間に制限が課されることから、特に遠距離の輸送において遅延が発生しやすくなっています。また、搬入出時の港での待機時間も実働時間に当たることから、実際に輸送可能な時間が減少し、輸送能力が大幅に落ちています。このため、港への搬入が間に合わず、予定していた本船に船積みすることができずに遅延する事例が多くなっています。

このような状況から、米国内での遅延だけではなく、国内運賃の値上げ圧力も今までにないほど高まっており、輸入粗飼料の価格へのコストの転嫁が避けられない状況になりつつあります。

## ▶▶米国乳価の動向

2014年にピークを迎えた米国内乳価(クラスⅢチーズ向け)はその後下落し、現在まで\$15/CWT(=\$15/100ポンド)前後で推移しています(下図参照)。また、米国農務省による最新の報告によると、乳製品の在庫量が増加していることから、2017年12月の全米平均乳価は前年同月を下回る結果になったようです。

飼料コストに大幅な上昇は見られないため、収益が大きく減じる状況ではないと考えられますが、乳価と高い相関関係のあるアルファルファの需要については、多くの米国内酪農家は、今のところ手前の使用分のみを買い付ける動きを見せています。



## ▶▶ビートパルプ

## 《米国産》

今年度産については既報の通り、生産量が下方修正されたうえ、世界的に堅調な引き合いが続いていることから、米国産はほぼ成約済となっており、追加の引き合いには応えられない状況となっています。

新穀は、アイダホ州やミシガン州など早い地域ではあと1か月ほどで作付けが始まります。日本向け主力のミネソタ州及びノースダコタ州では4月中旬ごろから作付けが始まる見込みです。今のところ、作付面積が大きく増減する要素は見当たりません。

## 《中国の動向》

一昨年9月の米国、昨年9月のウクライナに続き、さらなる他産地の輸入を解禁する動きが出ています。中国の潜在的な需要は定かではないものの、各産地への引き合いが強まることで、ここ数年の米国産アルファルファや豪州産オーツヘイの動きと同様に、ビートパルプの市場においても、需給バランスや市況へ大きな影響を及ぼす可能性があります。

## ▶▶ アルファルファ

### 《ワシントン州》

17年産の産地在庫については、上級品はほぼ完売しており一部の低級品には若干余裕があるといった状況です。昨年の冬は降雪が多く、肥育牛などの放牧が十分できず、低級品を中心に購入が盛んとなり在庫は一掃されました。しかしながら、今年は降雪が少ないため、昨年のような放牧向けの代替需要は強くないと考えられます。このため低級品については、新穀まで一定量の在庫は残っていくものと推測されます。

18年産の作付面積は昨年に比べ5～10%ほど減少すると見られています。特にコロンビアベースンでは、17年産スタート時から産地相場が高値で推移しているチモシーへ転作する圃場が増えそうです。

### 《カリフォルニア州》

南部カリフォルニア州では、2018年産の1番刈りの収穫作業が2月中旬から始まっています。中東向けを中心とした輸出向けの需要は堅調に推移しており、産地価格は昨年の同時期に比べ早くも大きく上昇しているとの情報が入っています。作付面積が漸減している状況で、さらなる需要が加わることで産地相場への影響が懸念されます。輸出向けとしては、農業用水の使用を制限しているサウジアラビアからの需要の伸長は顕著となっています。来年には完全に自給飼料への農業用水の使用が打ち切られると言われており、サウジアラビアからの輸入飼料への需要は今後さらに強まってくると思われます。

## ▶▶ 米国産チモシー

主要な産地では、低級品については一部未成約のものが残っているようですが、上級品についてはほぼ成約済となっています。新穀については、産地相場の高騰を背景に作付面積は前年比10%程度増加すると見込まれています。

日本および韓国からの需要は、2017年内は堅調に推移していましたが、これまでの過剰輸入の影響からか、1月の輸入量は大きく減少しました。日本の1月の輸入量は18,201トンで前月比80%、前年同期比62%となっています。

## ▶▶ カナダ産チモシー

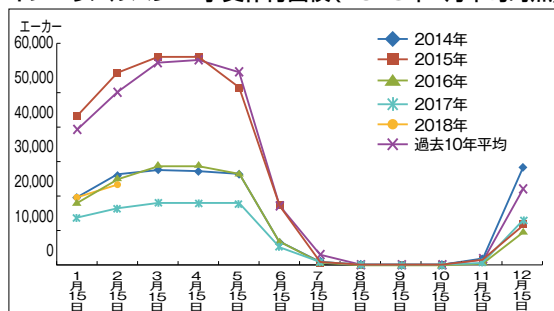
既報の通り、17年産は収穫期の天候に恵まれたことから、南部レスブリッジ地区および中部クレモナ地区の双方において、発生量の半数以上が上級品となりました。作柄が良好であったことに加え、米国産チモシーと比較して相対的に価格競争力があることから、日本および韓国からの需要は引き続き堅調であり、産地在庫はほぼ成約済の状況となっています。

## ▶▶ スーダングラス

日本からのスーダン需要は引き続き堅調に推移しています。17年産の上級品の産地在庫は非常に限られています。中～低級品については、まだ若干の在庫はあるようですが、これらも新穀までにはほぼ全てが出荷される見通しのようです。このため、現時点では18年産においても17年産と同様に繰越在庫が非常に少ない中でのスタートとなりそうです。

18年産の作付面積は春先にスーダンと競合する小麦の相場が引き続き低迷しており、加えてスーダ

インペリアルバレー 小麦作付面積(2018年2月中旬時点)





ンの産地相場が生産農家にとって魅力的であることから、昨年と同程度の 40,000 ～ 45,000 エーカーになると予想されています。現時点で、小麦の作付面積は昨年よりも 40% 増えており 16 年産並みとなっていますが、全体の傾向を見るには 3 月中旬に発表されるスーダンの作付面積を確認する必要があります。一部の早い圃場では早播きスーダンの作付けが開始されています。

## ▶▶ クレーングラス（クレインは全酪連の登録商標です）

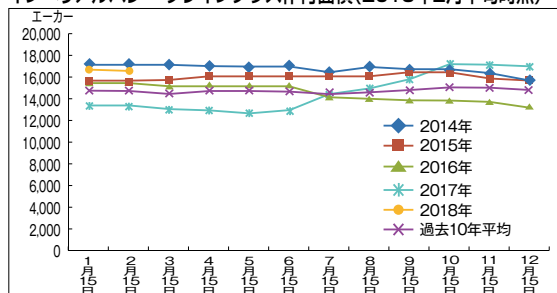
日本および韓国からの需要は引き続き堅調に推移しています。17 年産の産地在庫のほとんどは既に成約済みとなっています。品質がやや劣るものについても韓国向けを中心に出荷は順調な状況が続いており、余剰在庫はほぼ残っていない状況です。

2 月中旬時点のクレーングラスの作付面積は前年同月比 25% 増となっており、18 年産の作付面積は 16 年産並みに回復することが期待されます。

早い圃場では、既に圃場への水入れが開始されており、18 年産の収穫開始に向けた準備が進められています。今後の気候、天候次第ではありますが、例年よりも早めに新穀の出荷が始まる可能性があります。

作付面積が増加することで産地相場の軟化が期待される一方で、現状の強い引き合いの中、17 年産在庫も少なくなってきたことから新穀の収穫とともに、一斉に引き合いが殺到することで産地相場が高騰することも懸念されています。18 年産のスタートは慎重に産地相場や市況を見極めていくことが極めて重要になりそうです。

インペリアルバレー クレーングラス作付面積(2018年2月中旬時点)



## ▶▶ ストロー類（フェスキュー・ライグラス）

日本および韓国からのストロー需要は引き続き堅調に推移しています。背景には、17 年産の単収が例年よりも少なく、生産量及び在庫が少ないこと、及び豪州産ストロー類が降雨被害を受けて生産量が不十分なことが挙げられます。堅調な需要を背景に産地価格も高止まりで推移しています。

年明け以降、韓国の自給粗飼料が昨年に比べ良好である点や新穀以降の相場軟化を警戒した生産農家は、各サプライヤーとの商談に応じ始めています。このため、多くの産地在庫は成約が進んでおり、今後の大幅な追加買付は難しい状況になっています。

2 月中旬に米国農務省から発表された 2018 年産の種子採取向けの禾本科牧草の作付面積予測によると、主産地のウィラメットバレー全体で作付面積は 4% 程度増加する見込みです。アニュアルライグラスやトールフェスクの作付面積も増加することが予測されていますが、種子価格が低迷しているペレニアルライグラスについては作付面積がやや減少する見通しとなっています。

## ▶▶ 豪州産オーツヘイ

2017 年産の豪州産オーツヘイ、ストロー類の生産は終了しています。

品質全般の傾向としては西豪州では収穫期を通して断続的に降雨があり、上級品の発生は北部を中心とした一部に限られ、大半は何らかの降雨被害を受けた中～低級品の発生が中心となっており、上級品の供給力は例年よりも少ない状況です。

南豪州では収穫期の天候に恵まれ、発生のお大半が上級品となっています。東豪州では産地のエリアによっては作況が大きく異なりますが、産地全体で見ると、上級品から低級品まで満遍なく発生しています。

日本向け及び韓国向けの出荷は概ね安定的に推移しているようです。中国向けは旧正月明けから商談が活発化しているようで、今後の出荷数量は増えていくと考えられます。

# あなたの農場で ロボットに何ができるのか？

What Can Robots Do on Your Farm?

ラリー・E・チェイス  
技術顧問



米国でも酪農場におけるロボットの利用は急速に増加している。酪農場での運用に伴う日常的な数多くの業務を行うロボット技術の開発が続けられている。最近の新しい技術は、搾乳パーラーで乳頭をスプレーするロボットである。農場へのロボットの導入は、哺乳、搾乳、給餌などの業務の労働時間を大幅に短縮する。個々の農場は、彼らの農場でロボットを使用する可能性を検討するが、農場によって意思決定のプロセスが異なる。米国内で私が見た、酪農家がロボットを導入する理由は2つである。

1つ目は

「家族のライフスタイルの柔軟性が得られる」こと

2つ目は

「農場の雇用労働の低減」である

酪農場で働きたい人を見つけ、維持することはますます難しくなっている。その他の理由として「高齢化した酪農家が、毎日2回の搾乳作業（物理的または精神的に負担を軽減し）を今後も継続するため」である。

では、ロボット導入のトレード・オフ（より有利なものを得るために何かを差し出すための取引や交換）は何か？ 1つ目は設備と技術に多大な投資が必要なことである。2つ目は、あなたの時間をロボットのために割かねばならない時間である。ロボットは、動物を直接操作することに関わる毎日の物理的（肉体的）ないくつかの労働を追体験できる。ただし、あなたはロボットによって提供される情報を評価し、経営の意思決定のための時間を必要とする。

ロボットの保守、修理に割り当てられる時間が必要になる。

いくつかの企業が酪農場用のロボットを供給している。

デザインと各システムの機能のいくつかの違いがあるが、いずれも全ての農場で効果的に使用できる水準となっている。システムを購入するうえで、地元のディーラーからのサービスの質がメーカーを決

定する最も重要な要因である。このような意思決定は、すでに搾乳システムを導入する際のブランド（メーカー）の決定に用いられている。酪農場で使用するために現在利用可能なロボットの種類の一覧は以下のとおりである。

## ■哺乳ロボット

日本では、哺乳ロボットはすでに長年農場で使用されている。それらは、生乳や代用乳の哺乳作業の大部分を行うことができる。これらのロボットも、個々の子牛のロボットへの訪問回数と液状飼料の摂取量などの情報を提供できる。



Förster Technik Calf Rail



Förster Technik Vario & COMPACT Smart

## ■ロボット搾乳システム

ロボット搾乳システムは、乳牛に必要な日常の労働を通常 65～80% 減らすことができる。メーカーごとにいくつかの相違があるものの、乳牛 45～70 頭の搾乳が可能である。1台あたりの搾乳可能頭数は乳生産水準とその搾乳ユニットの設計により異なる。2回搾乳からロボット搾乳に切り替えると、乳生産量は7～20%増加する。この増加は、一貫した搾乳ルーチン（操作）に関連している。その大きな原因は、1日の搾乳牛回数が2.6～2.9回自動的に搾乳されていることによるものである（搾乳回数の増加）。いくつかの牛群では1日3.4回搾乳されている報告がある。通常、搾乳ユニットでペレット飼料が給与されるが、1日あたりの最大給与量は6～8kgに制限される。





DeLaval VMS system

この制限は、乳牛が搾乳牛ユニットに居る1日の総分数と乳牛のペレット飼料の採食速度による組み合わせで決まる。ニューヨーク州の最

大の農場では搾乳ロボット17台だが、他の州では20～30台稼働している農場もある。チリの4,500頭の酪農場では、60台以上の搾乳ロボットを使用している。

## ■ロボット給餌システム

ロボット給餌システムはヨーロッパではすでに長年使われているシステムであるが、米国では比較的新しく、3～4種類しかない。利用可能なシステムでは、サイレージと穀類を混合し、タイストール牛舎やフリーストール牛舎のいずれでも牛に給餌できる。



GEA WIC Feeding System



Trioliet robot feeder

## ■ロボット餌押し機

このシステムは、セットした間隔でフリーストール牛舎の飼料を押し戻す。これにより、常に頻繁に飼料を押し戻す環境を提供する。牛に対しては1日を通して頻繁に摂食を補助する必要があり、このシステムは24時間中スケジュール通りにこれを行う。乳牛はより頻繁に飼料を摂取すべきであり、これにより24時間飼槽の飼料が押し戻され、飼料摂取を促すものである。



GEA Frone feed pusher



Lely Vector feeding system

## ■乳頭スプレー・システム

これはロータリー・パーラー用に設計されたもので、搾乳の前後に乳頭にスプレーするためのものであるが、私はまだ現場で見えていない。(訳者注：ロータリー・パーラーから退出しない牛の顔に水をスプレーして追い出す“顔面スプレー装置”を考案した酪農家があり、機械メーカーがロータリー・ロボット・パーラーへの応用を検討しているとのこと)

## ■ロボット搾乳と給餌システムの組み合わせ

北米にはこれらを組み合わせた酪農場が3～4カ所ある。イリノイ州では1名のフルタイム、1名のパートタイム雇用で115頭の搾乳を行っている。ロボット給餌システムにより彼らは1日1時間未満の時間で、サイレージを給餌エリアに搬送、混合してTMRにしている。ミネソタ州の100頭の牛群では、ロボット搾乳システムと1日10～11回の飼料押し戻しを含む給餌システムを組み合わせで使用している。

以上は現在使われているロボットシステムの酪農場の使用の例である。全てのシステムが日常要求される労働を低減可能である。また、これらはより頻繁に一貫性のある搾乳と給餌スケジュールを提供する。これらは乳生産を増加させ、より安定して一貫したルーメン環境を改善することによる生産効率を向上させる可能性を持つ。ロボット搾乳とロボット給餌システムの使用が動物の健康に利益があるかどうか、実際のデータで確認する必要がある。

これらのシステムは、動物のパフォーマンスを評価し、経営の意思決定に使用できるデータを提供するものである。例えば、レリー社のロボット搾乳システムでは、毎日個々の牛について120ずつの情報を収集する。

## ■ロボット・システムはあなたの酪農場の選択肢か？

ロボット化に移行する主な理由は、人件費低減や家族の生活スタイルを改善する。あなたは、労働を交換するために技術に投資することになる。各農場

はロボット・システムを使用することについて个性的で異なる興味を持っている。意思決定プロセスにおいて、既にロボットを使用している他の酪農場を訪問（視察）することはとても重要である。

彼らの経験は？ そして彼らがもう一度実施（増設や改善）する場合には何を変更するだろうか？

我々はこの先の10年間にニューヨーク州でもより多くの酪農場がロボット・システムが導入されると見通している。では、日本ではどうだろうか？

日本の実情も、「家族のライフスタイルの柔軟性が得られる」と「農場の雇用労働の低減」が求められていると私は考える。

ここで紹介した全ての機器と写真は、製造・販売元の承諾を得て掲載するものである

All the devices and pictures were described under the manufacturer / distributor's permission.

## 世界一受けたい 酪農講座 21

# 酪農収益の巡り巡り性

村上 明弘  
技術顧問



酪農業の収益性査定は難解です。複雑に絡み合う生産工程は単純な感覚や計算だけの判断が通じず、技術等の投入に対する収益性判定は農業界で最も分かりにくいと言えます。複雑深遠な関連径路を何段階も辿らねばなりません。

### ■[具体例1] 安楽性に対する投入

#### 投入と回収

繋ぎ50頭搾乳牛舎に、安楽性向上のために365万円費やし乳牛の生活環境を改善したとします。牛床マットやファン、繋留具や牛床隔柵、飲水装置や飼槽面塗装、カウトレナーや尾の保定具、鳥獣虫対策や尿溝スノコ・・・等です。

それを1年で取り戻すなら、1日1万円利益が増えれば良い。それらの耐用年数は最低でも5年あります。すると、1日2000円以上の純益が増えれば良い事になります。電気代等の維持経費を500円プラスしても2500円増です。1頭あたりは50円。乳価kgあたり100円なら、純益が乳量0.5kg相当分増加すれば投入分は戻ることになります。それ以上の増乳相当分は真の増収益となります。

#### 投入効果

その投入効果は、寝起きの容易化、ソフト感のある横臥、皮膚擦り切れの軽減、十分な飲水、衛生的で容易な採食、隣牛影響の軽減、牛体の清浄化、新鮮空気の呼吸、暑熱ストレスの緩和、管理の軽作業化、作業の衛生や安全の向上・・・として具体化します。

それらは採食飲水の量や頻度を増やし、健康度を高め、直接的に個体の泌乳量や牛群の生乳出荷率を増やします。更に、十分な体調が生殖機能を充実させ、繁殖性の安定強化を呼び込みます。その上、飼料の変質変敗による品質低下や廃棄が減り、治療や薬剤の費用も軽微になります。

結果的に、牛群の長命で連産という、酪農経済の活力基盤が強化されます。それは、多頭化スピードアップ効果や個体販売の頭数増加、あるいは個体販売牛の単価アップを、後追い効果で作り出します。また、産仔数の増加と健康長命は、牛群の遺伝改良も加速させ、分娩間隔の安定や短縮化は、泌乳曲線の年間効果に影響し、日平均乳量増をもたらします。

一方、不健康牛の世話などのマイナス的な作業や、牛体の汚れや脚蹴りなどによる不機嫌作業、不浄な空気や暑熱などによる管理者の健康被害・・・等もか

なり減ります。牛の良い気分は人の良い気分に連動し、作業気分の大転換を得られます。その気分的および時間的ゆとりは、更により効果的な作業の強化や導入に向かい、更なる作業性向上を産み出します。

### 本腰改善

それら全てが半自動的に輪廻し、長期に渡り利息が利息を呼ぶような、巡り巡り行く効能を発揮します。それが複雑系農業である酪農業の深遠なる所以です。

ということは、逆に負の連鎖が始まると、反作用が巡り巡ることになります。深みにはまると厄介です。それでも、この酪農業収益の巡り巡り性は、一念発起し、牛や人の気分を大切に作る所を起点に本腰改善を試みるなら、他の農業に比し大きく良性転換できることをも意味しています。

### 今でしょ！

以上の、365万円投入による安楽性対策は、投資効果として1日1頭当たり何kgの日乳量に換算できるでしょうか？ 未来の人工知能でない限り正確な査定は困難でしょう。そこは、生来的感覚や勉強や経験に基づいて、あなたの感性が判定するしかないでしょう。

投資すべきかどうか、一部採用なのか総合対策なのか、投資後の乳牛や作業者の変化で具体的にどの位効果があるのか…。当たらずとも遠からずの計算に基づき、あなたの感性が決めることでしょう。どうしても損得査定が分かり難いなら、信頼できる周辺関係者の助言を利用すると良いでしょう。この安楽性投資に関するなら、筆者の感性は、的確な施工内容でサッサと合理的にそして総合的にやりましょう！…です。

しかし、経営収支の不調農場にとって、単年度費用として投入するのは、年末でのJAとの経営相談でうなだれる羽目になりかねません。かといって、毎年少しずつの改善では割高になるし効果の実感が乏しくなります。中期の資金や補助事業が上手くあれば良いのですが…なかなか！

現実的には、まだまだ中途半端な安楽性改造の牛舎が目立ちます。効果満点に近い安楽性投資をまだまだ必要としている牛舎が、多々あります。もしこのところの個体販売などの好況で、資金的なゆとりを得ているなら、このチャンスに、更なる安楽性や作業性の向上に当ててみてはどうでしょう。収益の巡り巡り性では、これでもかなり分かり易い方に属する安楽性向上は、効果を安心して査定できる部類なので。

## ■[具体例2] 哺育牛に対する投入

### 投入と回収

その点、哺育牛に対する新投入は、この巡り巡り性が複雑性を増します。哺乳内容の変更だけでも、その投入効果の収支査定には複雑な巡り巡り性の解釈を要します。

例えば、哺乳に利用する粉ミルクの種類を変え、使用量を増やし、給与期間を伸ばした場合、その額を、労力や施設器具やその他資材の増減も含め、1哺乳期間18,300円だったとします。そしてその牛が将来、平均3乳期働いてくれ、その間の分娩間隔を426日(14.0ヶ月)とし、乾乳期間50日、1乳期の出荷不能期間10日、3産次は1年搾って販売したとします。すると、初産次 $426 - (50 + 10) = 366$ 日、2産次も同じ、3産次 $365 - 10 = 355$ 日で、出荷した総搾乳日数は1087日となります。増加金額分 $18,300 \text{円} \div 1087 \text{日} = 16.8 \text{円}$ 。乳価がkg100円なら、乳量換算で純益相当分1日0.168kg(168g)増乳すればペイします。年間乳量では搾乳牛当たり60kg位です。それ以上の増乳相当分は収益増を意味します。仮に、倍の36,500円掛けたとしても、乳量換算0.336kgの純益以上が、各種増乳効果で見込めれば利益増につながるわけです。産次が伸びればもっと少なくなります。

乳量換算の増乳分には、直接の個体乳量増の他に、治療費減少、個体販売単価や頭数の増加、後継牛の自然増…も含まれています。ですから、直接の乳量増はもっと少なくて済む事になります。

さて、粉ミルクを高品質化し、栄養成分比率も配慮し、給与量も増やし、哺乳回数も配慮し、給与期間も延ばし、スターター給与内容も考慮し、更に、哺育や分娩場も含む施設環境等を変更し…、幼牛の管理体系を強化した場合、その改善効果にはどんな収益の巡り巡り性が展開されるのでしょうか？

### 健康効果

幼牛管理に関する近年の研究成果を、確かな現場対応で実現し続けるなら、その健康度は飛躍的に高まります。

その結果、幼牛の死廃率が減ります。現状の5～10%が半減するだけでも大変な利得を巡らせます。50頭経産牛規模農場で45頭の年間分娩とします。現状8%死廃率なら年間3.5頭ほど失います。それが半減すると1.8頭多く残ります。♂60%♀40%の比率なら、♂1.1頭♀0.7頭です。メレ仔販売で♂8万円♀20万円と見積もっても、 $1.1 \times 8 + 0.7 \times 20 = 22.8$ 万円の直接収入増加です。保険絡みでも余得は十分です。その雌を残せば、いずれは多頭化や個体販



売増への効果を産み出します。これは直接利益です。

更にもっと大きい影響は、見過ごされやすいが、残った幼牛群全体の健康度アップ効果です。仮に残ったとしても、種々の体調と発育の不良を経た牛は、その後の活力発揮にブレーキが掛かります。生存率が低い牛群は当然ですが、何とか生存率を高めても、治療や淘汰躊躇による結果では、残った牛の牛群力は知れたものになります。総合的な技術力により、高い健康力でできあがった牛群力は高い生産性を発揮します。その改善効果の額は数値化が困難なくらい多数項目が関係連鎖し、利潤が利潤を呼ぶことになります。

### 発育効果

哺育期＋離乳後2～3週間の、骨格や筋肉を主にした増体効果が、初産次泌乳量に大きく影響するのは自明です。その間のDG（日増体量）0.5～0.6kgを0.7～0.8kgにレベルアップすると、健康度は高まり、その後のDMI（乾物摂取量）が高まります。

同じ月齢で種付けするなら、増体の大きい牛は、受胎率を向上させ、更に大きな体格での初産分娩を安産率の向上で迎え、初産次での健康度も高まり、その産乳量を増やし、更に繁殖性を向上し、それが2産次、3産次・・・とつながります。

その結果、消極的廃用が減り、健康廃用の増加による個体販売頭数とその単価が増えます。更に、年間の産仔数が増え、親の更新率が減るので、多頭化がスピードアップするか、乳牛用素牛の販売頭数が増加します。その上、受胎率が低下しやすい性判別精液やETの利用牛比率が増え、自在に妊娠胎児の種類を選定し易くなります。

もし、初産分娩後の体重を600kg（BCS3.0）で迎えたなら、DGで初産分娩月齢がどう変わるでしょうか。誕生時の体重を45kgとするなら実質増体量は555kgですね。育成期間を0.6kgの平均増体なら、 $555 \div 0.6 = 925$ 日掛かります。1ヶ月は平均30.4日なので、 $925 \div 30.4 = 30.4$ ヶ月掛かります。2年と半年強ですね。

それを無理矢理26ヶ月齢で生ませるように種を付けると、 $26 \times 30.4 = 790$ 日間で初産することになります。 $790 \times 0.6 = 474$ kgの増体しか得られません。誕生時体重45kgを加えて、519kgにしかありません。そこまで小さくなくとも、それに近い牛は時々遭遇します。妊娠期間280日として、その間の増体は $280 \times 0.6 = 168$ kgです。すると、受胎時体格が $519 - 168 = 351$ kgです。一律のDGでなく、波があるでしょうから一概には言えないけれど、余りにも小柄ですね。分娩時の難産が目に見えます。無理な

介助で苦しむのが想像できます。予後も不良になります。生涯生産性が高まらないこと必定でしょう。

そのDGを0.75kgに150gアップすると、600kg体重で初産を迎えるのに、 $555 \div 0.75 = 740$ 日で済みます。 $740 \div 30.4 = 24.3$ ヶ月（2年強）です。半年間も同じ体格での分娩が早まることになります。

少なくない農場が、十分な増体後での種付けと、初産分娩時に相応の体格に至っていない。それが現状です。発育が伴っていないのに、何となく種付けしてしまう傾向があります。この計算例では、0.6のDGを0.75kgに1日150g多くすると、初産分娩後の体重600kgにするのに、約6ヶ月間（半年）も短縮されます。

例えば、同じ600kgにするのに、0.5のDGを0.6kgに100g増やすだけで6ヶ月間、0.6を0.7にするなら4ヶ月間強、0.7を0.8にするなら3ヶ月間強、0.8を0.9にするなら2.5ヶ月間・・・の短縮になります。同じ100gのDG増量効果でも、今、発育不良状態の牛群の方が効果絶大です。たかが100g、されど100g！です。その100gが、途方も無い収益の巡り巡り性を繰り広げます。

### 確かな利潤予測

誕生間もない牛ほど、その管理技術、特に栄養管理の水準が、その後の健康や発育に影響します。今の酪農科学で、最も確実に大きな利潤を予測できる技術分野です。それは単に、幼牛の廃用が減った、早期に妊娠した、大きな体格で安産した、初産乳量が増えた・・・という直接効果のみではないからです。

それは、個体販売の単価と量の増加、増頭のスピードアップ、疾病の減少、治療費の減少、作業の効率化、経産牛の産乳や繁殖や健康への効用・・・に作用し、そしてそれを大きく輪廻させます。複雑系酪農業の真骨頂ですね。哺育育成に対する積極的な投入は、搾乳牛や乾乳牛よりも、最終利潤に対し、かなり遠い所の事なので、利潤予測も読みにくく、先行投資的で、後発気味になりがちです。酪農利潤の巡り巡り性という特質をしっかりと読み取って、効果的な試みをしっかり展開して下さい。

### ■その他の例

ふたつほどの事例で酪農利潤の影響特性を説明しましたが、他の農業種に比し、超の付くほどたくさんある酪農技術の各体系を、それぞれ思考してみして下さい。

施設器具機材、遺伝改良、飼料や土壌の管理、飼料の調整貯蔵取り出し・・・まだまだ複雑な径路を持つ巡り性があります。

# フレッシュ牛の栄養管理

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

フレッシュ牛の栄養管理は北米・ヨーロッパでもホット・トピックの一つです。分娩移行期は、分娩直前の3週間（クロス・アップ期）と分娩直後の3週間から成り、フレッシュ期とは分娩移行期の後半部分、分娩後の3週間の期間を指します。北米のメガファームでは、フレッシュ牛だけを一つのペンに集めて飼養管理し、他の泌乳牛とは異なるTMRを給与している農場もあります。そのような背景から、フレッシュ牛にどのような栄養管理を実践すればよいのか注目されています。中・小規模の農場では、搾乳牛群全体を一つのペンで飼っていたり、複数のペンを利用していても搾乳牛群全体を対象に一種類のTMRだけを給与していることが多く、フレッシュ牛用のTMRを別に用意するのは難しいかもしれません。しかし、タイ・ストールの農場では個体別の飼養管理が可能のため、フレッシュ牛への特別な対応が可能です。さらに、搾乳ロボットの牛群では、搾乳ロボット内で給与する濃厚飼料の給与量を調整できるため、フレッシュ牛にどのような形で濃厚飼料を増給していけばよいのかを理解しておく必要があります。

フレッシュ牛は泌乳ピーク牛と比較して、乾物摂取量が低いいため、限られた摂取量でも十分なエネルギーや栄養分が摂取できるように、他の泌乳牛のTMRよりも「濃いめの設計」をする栄養コ

ンサルタントがいます。その反対に、ルーメンの用意が出来ていないからと考えると、あるいは第四胃変位などへの予防から、粗飼料セニを多く含む設計、つまり他の泌乳牛のTMRよりも「薄めの設計」をする栄養コンサルタントもいます。つまり、フレッシュ牛の栄養管理には関しては定まった指針が示されておらず、個々が試行錯誤しながら取り組んでいるのが実情です。今月の全酪レポートでは、フレッシュ牛の栄養管理に関して、オランダのワーゲンゲン大学で行われた試験の内容を紹介したいと思います。

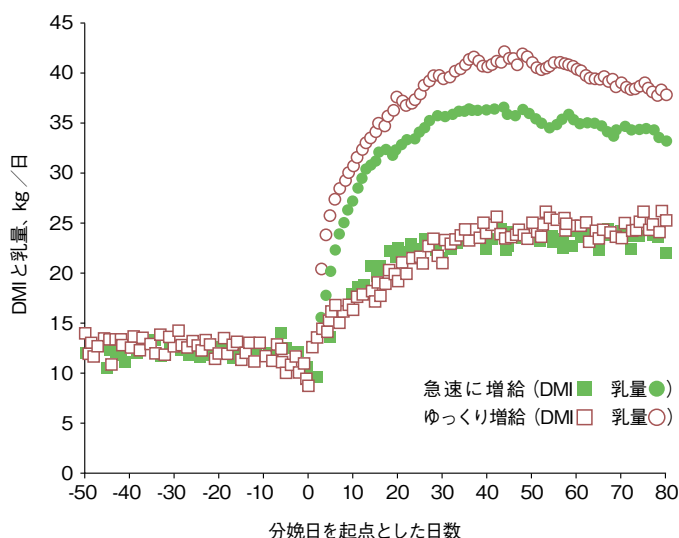
## 試験の概要

この試験で、牛は基礎TMRと濃厚飼料を分離給与されました。基礎TMRはコーン・サイレージとグラス・サイレージ、大豆粕を混ぜた簡単なものでPMR（Partially Mixed Ration）と呼ん

でも良いかもしれません。デンプン濃度は13.9%、CP濃度は15.7%、NDF濃度は39.2%です。濃厚飼料はデンプン濃度が24.8%、CP濃度が17.8%のもので、自動給餌機を使って1日6回に分けて給与されました。分娩直後の3日間は、濃厚飼料の給与量は1日1頭あたり0.9kgです。その後、1日1kgずつ増給して、分娩後13日目に最高給与量の10.9kg/日に持っていく「急速に増給」グループと、1日0.25kgずつ増給して、分娩後43日目に最高給与量の10.9kg/日に持っていく「ゆっくり増給」グループの二つに分けて、栄養管理しました。濃厚飼料の給与量が変わり続けたため、デンプンの摂取量は、試験期間を通じて変化しましたが、分娩後の最初の数週間のデンプン摂取量は、「ゆっくり増給」グループのほうが低いことは明白です。

牛の反応ですが、濃厚飼料と

図1 濃厚飼料の増給速度がDMIと乳量に与えた影響(Dieho et al., 2016より)



PMRの合計の乾物摂取量を計算すると、「急速に増給」グループと「ゆっくり増給」グループのあいだで差はありませんでした。しかし、分娩後の最初の一ヶ月は、濃厚飼料を「ゆっくり増給」されたグループの牛は、PMRの摂取量が高くなりました。これは濃厚飼料の給与量が低いため、当然のことかもしれませんが、そのため「ゆっくり増給」グループの牛は、分娩直後の一ヶ月間、デンプンよりもセニイからより多くのエネルギーを摂取することになりました。

合計乾物摂取量 (DMI) と乳量のデータを図1に示しましたが、DMIに差が無いにも関わらず、濃厚飼料をゆっくり増給した牛のほうが乳量は高くなりました (37.6 vs. 33.2kg/日)。これは非常に注目値します。「ゆっくり増給」グループの牛は、PMRの摂取量こそ高かったものの、濃厚飼料の摂取量が低く抑えられたため、エネルギー摂取量が高くなったとは考えられません。つまり、エネルギー摂取量が高くないのにも関わらず、4kg以上余分の乳量を出したのです。

参考までに、この試験では、ルーメンのパピラ (繊毛) の表面積や発酵酸の吸収速度も計測しました。パピラ (繊毛) の表面積は、濃厚飼料を「急速に増給」されたグループのほうが大きくなりましたが、発酵酸の吸収速度に影響を与えることはありませんでした。つまり、この試験データを見る限り、分娩後に濃厚飼料を「急速に増給」するメリットはなかった、言い換えると、フレッシュ牛に高デンプンの設計で栄養管理するメリットが無かったことが理解できます。これはなぜでしょうか。

## クローズ・アップの飼料設計との関係

フレッシュ期のデンプン摂取量

を低くする栄養管理が、常に牛の生産性を高めるとは限りません。このレポートでは詳述しませんが、コーネル大学で行われた試験では (McCarthy et al., 2015)、フレッシュ期にデンプン濃度を高めたTMRを給与された牛のほうが乳量が高くなる傾向が観察されました (表1)。ミシガン州立大学で行われた試験でも (Piantoni et al., 2015)、高デンプンのTMRを給与されたフレッシュ牛のほうがDMIが高くなり、体重の減り方が穏やかでエネルギー・バランスが良くなりました。これらの試験は、フレッシュ牛には高デンプンの設計で栄養管理したほうが良いことを示唆しており、先に紹介したワーゲニンゲン大学の試験データとは矛盾しています。

今年の夏、アルバータ大学で実施した試験では、フレッシュ期のTMRのデンプン濃度を約6%下げることにより (22.0 vs. 28.3%)、乳量が2kg増える (34.1 vs. 32.1kg/日) という結果が観察されました。これはワーゲニンゲン大学の試験データと一致しています。ワーゲニンゲン大学とアルバータ大学の試験結果は、フレッシュ牛は低デンプンで栄養管理する方が良いことを示しており、コーネル大学とミシガン州立大学の試験結果は、フレッシュ牛は高デンプンで栄養管理する方が良いことを示していますが、この矛盾をどのように解釈すればよいのでしょうか。一つ注目したいのは、クローズ・アップ期のTMRのデンプン濃度です。

表1 フレッシュ期の飼料設計のデンプン濃度が乳牛のDMIと乳量に与える影響

|                                        | デンプン濃度    |            |            |
|----------------------------------------|-----------|------------|------------|
|                                        | クローズ・アップ期 | フレッシュ期 (高) | フレッシュ期 (低) |
| ワーゲニンゲン大学の試験 (Dieho et al., 2016)      |           |            |            |
| デンプン濃度、%                               | 9.0       | 急速に増給      | ゆっくり増給     |
| DMI、kg/日                               |           | 21.5       | 21.7       |
| 乳量、kg/日                                |           | 33.2       | 37.6       |
| アルバータ大学の試験 (Shi et al., not published) |           |            |            |
| デンプン濃度、%                               | 13.9      | 28.3       | 22.0       |
| DMI、kg/日                               |           | 16.5       | 16.7       |
| 乳量、kg/日                                |           | 32.1       | 34.1       |
| コーネル大学の試験 (McCarthy et al., 2015)      |           |            |            |
| デンプン濃度、%                               | 17.4      | 26.2       | 21.5       |
| DMI、kg/日                               |           | 15.6       | 14.8       |
| 乳量、kg/日                                |           | 31.0       | 29.8       |
| ミシガン州立大学の試験 (Piantoni et al., 2015)    |           |            |            |
| デンプン濃度、%                               | 18.1      | 24.0       | 17.5       |
| DMI、kg/日                               |           | 23.9       | 21.9       |
| 乳量、kg/日                                |           | 48.3       | 48.0       |



表1に示したように、ワーゲニンゲン大学とアルバータ大学の試験では、クロース・アップ期に給与したTMRのデンプン濃度を低く設定しました。エネルギー摂取量をコントロールするため、乾物比で約30%のワラ給与を給与したからです。それに対して、コーネル大学とミシガン州立大学の試験では、クロース・アップ期のTMRのデンプン濃度が17.4%、18.1%と高めに設定されています。

クロース・アップ期に高デンプンのTMRを給与された牛は、デンプン由来のエネルギーを効率よく乳生産に利用できる“代謝上の準備”が出来ているのではないかと考えられます。そのため、フレッシュ期に高デンプンのTMRを給与されることにより、DMIや乳量を高めることが出来たのです。それに対して、クロース・アップ期に低デンプン・低エネルギーのTMRを給与された牛は、フレッシュ期に低デンプンの飼料設計で栄養管理したほうが乳量を高めることが出来るのではないかと考えられます。

デンプンは発酵が早く、エネルギー源が短時間のあいだに血液中に吸収されます。それに対し

て、センイはルーメンで時間をかけて発酵するため、持続的にエネルギー源が血液中に吸収されます。分娩前に給与されるTMRのデンプン濃度は、ルーメンだけでなく牛のエネルギー代謝パターンにも影響を与えるのかもしれませんが、フレッシュ期の理想の飼料設計・理想のデンプン濃度が、分娩前の栄養管理の影響を受ける可能性があることを理解しておくのは大切です。

## まとめ

フレッシュ期の栄養管理は、その時期だけを切り離して、どのような管理を実践すれば良いかを考えるべきものではありません。フレッシュ期は分娩移行期の一部です。クロース・アップ期の栄養管

理や分娩前に給与するTMRの栄養濃度により、フレッシュ牛の理想の栄養濃度・デンプン濃度は大きな影響を受けることが考えられます。今、分娩後の代謝障害のリスクを低めるために、分娩前のエネルギー摂取量をコントロールしようという酪農家が増えています。具体的には、クロース・アップ期に給与するTMRにワラをたくさん含めて、エネルギー濃度やデンプン濃度を低めようというアプローチです。このようなアプローチを取っている酪農家さんの場合、フレッシュ期に給与するTMRのデンプン濃度は低めに設定する、あるいは時間をかけてゆっくりと濃厚飼料を増給していく栄養管理を実施したほうが良いと考えられます。

### ●引用文献

Dieho, K., A. Bannink, A. L. Geurts, J. T. Schonewille, G. Gort, and J. Dijkstra. 2016. Morphological adaptation of rumen papillae during the dry period and early lactation as affected by rate of increase of concentrate allowance. *J. Dairy Sci.* 99:2339-2352.

McCarthy, M. M., T. Yasui, C. M. Ryan, G. D. Mechor, and T. R. Overton. 2015a. Performance of early-lactation dairy cows as affected by dietary starch and monensin supplementation. *J. Dairy Sci.* 98:3335-3350.

Piantoni, P., A. L. Lock, and M. S. Allen. 2015. Saturated fat supplementation interacts with dietary forage neutral detergent fiber content during the immediate postpartum and carryover periods in Holstein cows: Production responses and digestibility of nutrients. *J. Dairy Sci.* 98:3309-3322.

## 表紙の 写真



[題名]  
春の牧場ピクニック

## CONTENTS No.147

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| ●酪農 TOPICS 全酪連酪農セミナー 2018 が開催されました！ | 2  |
| ●原料情勢                               | 4  |
| ●粗飼料情勢                              | 5  |
| ●世界一受けたい酪農講座                        |    |
| あなたの農場でロボットに何ができるのか？ ラリー・チェイス技術顧問   | 8  |
| 酪農収益の巡り巡り性 村上明弘技術顧問                 | 10 |
| ●大場真人の技術レポート フレッシュ牛の栄養管理            | 13 |

全酪連購買事業情報紙

**COW BELL** ーカウ・ベルー

No.147 (春季号) 平成30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

〒108-0014 東京都港区芝四丁目17番5号

TEL 03(5931)8007 <http://www.zenrakuren.or.jp>

ZENRAKUREN



牛用配合飼料

TMRへの混合

トップドレス可

# SOYCHLOR

ソイクロール

マッシュタイプ

クローズアップ期の  
牛をサポート!!



塩素を分子レベルで  
均一に!!

お問い合わせ先



全国酪農業協同組合連合会

札幌支所 011(241)0765  
釧路事務所 0154(52)1232  
帯広事務所 0155(37)6051  
道北事務所 01654(2)2368

仙台支所 022(221)5381  
北東北事務所 019(688)7143  
東京支所 03(5931)8011  
北関東事務所 027(310)7676

栃木駐在員事務所 028(689)2871  
名古屋支所 052(209)5611  
大阪支所 06(6305)4196  
中四国事務所 086(231)1120

近畿駐在員事務所 0794(62)5441  
三次駐在員事務所 0824(68)2133  
福岡支所 092(431)8111  
南九州事務所 0986(62)0006