

# COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **170**  
2024 新年

## 新年のご挨拶

購買生産指導部長 工藤 文彦

### 世界一受けたい酪農講座

### トム・タルーキーとは誰なのか？

トム・タルーキー博士 Dpl ACAN  
AMTS社 代表取締役 兼 最高経営責任者

### 2023年度コーネル栄養学会ハイライト

ラリー・E・チェイス 技術顧問

### コーンを作ろう！

久保園 弘 技術顧問

### 令和版 カーフトップシリーズユーザー訪問

vol.1 道東あさひ農業協同組合(別海支所)  
有限会社 上田産業

### 大場真人の技術レポート

### アメリカ酪農学会レポート2023(2)

原料情勢／粗飼料情勢



Your Partner 全酪連

# 新年のご挨拶

全国酪農業協同組合連合会  
購買生産指導部長 工藤 文彦



全国の酪農家並びに会員役職員の皆様、あけましておめでとうございます。日頃より弊会購買・畜産事業に特段のご理解、ご支援を賜り厚くお礼申し上げます。令和6年の年頭にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

昨年令和5年を振り返りますと、新型コロナウイルスの発生から3年余りが経ち、政府が感染法上の分類を5月から季節性インフルエンザと同じ「5類」に引き下げたことから訪日外国人もコロナ禍以前の状況に戻りつつあります。国内経済は、あらゆる分野での物価高騰が個人消費を下押しし内需回復の兆しは見え、為替相場は海外金利差による円安傾向が継続したことから輸入に関わる産業にとって厳しい年となりました。海外では、先行きの見えないウクライナ情勢やイスラエルによるパレスチナ・ガザ地区への侵攻、経済や金融、地政学、気候変動などの多くの不確実性要素が存在し、先々の見通しが推測し難い状況が続いています。

酪農業界では一昨年11月に引続き、飲用向け乳価が期中改定により8月にキロ当たり10円の値上げとなりました。値上げ後の消費動向は、猛暑による需要の下支えがあったものの、消費者の生活防衛意識は高まっており、需要は価格帯の安い加工乳や乳飲料へ移行し牛乳類全体の消費は前年を下回って推移しています。乳製品では、脱脂粉乳とバターの需要の乖離が継続する見通しであり、高い水準で推移する脱脂粉乳の在庫削減が引続き重要な課題となっています。

生乳生産はJミルクが公表した需給見通しでは、令和5年度上期は生産抑制に加え猛暑の影響もあり前年比95.3%、下期は北海道の減少率は縮小するものの前年比98.5%となり、2年連続の減産となる見通しです。また、搾乳資源である乳用種雌牛の出生

頭数は一昨年7月以降前年割れの状況が継続しており、令和5年4-9月の出生頭数は114,522頭（前年比88%、▲14,892頭）と大幅に減少していることから、今年の後半以降の生乳生産基盤の維持が危惧される場所です。乳価値上げや北米産乾牧草が大幅に値下げとなりましたが、為替円安による輸入飼料の高止まり、生産抑制、副産物収入源である肥育素牛相場も低迷していることから、酪農生産者の経営は依然として厳しい状況であり、生産現場のサポートが重要であると認識しています。

このような情勢の中、弊会としまして令和6年度に向けて次の施策に重点的に取り組んでいきます。  
①酪農経営環境の安定化のための搾乳用後継牛の確保では、各種研修会を通じ、搾乳用後継牛の確保を目指した経営展開に関する資料（「儲けるためにホルをつけよう」等）を用い、計画的なホルスタイン授精や性選別精液の活用を啓蒙するとともに、育成費用等の資金繰りに関する提案に取り組みます。また、搾乳用素牛の産地資源状況を発信し、Ce-TiMサービス（牛個体管理サービス）を活用した庭先購買や展示購買等により、会員の乳用牛導入事業が円滑に行われるよう努めます。更には、搾乳用後継牛確保を図るために、全国連としてのネットワークと補助事業を活用した広域的預託事業の取組み、昨年7月に受入態勢を拡充した若齢預託福島牧場及び若齢預託熊本牧場の稼働率を上げ、より多くの酪農生産者の労働力の軽減と自家産後継牛の確保を推進するとともに、販売預託事業の円滑な運営にも取り組みます。  
②DMS（酪農家経営管理支援）システムの更なる支援強化では、DMSシステム利用者に対して個別経営診断や蓄積データを集計・分析し、検証結果と課題解決のための助言・提案を行うとともに、DMS事業による経営改善の取組みの中で省力化・

効率改善を図ることで経営改善につながった事例をモデル改善事例として発信していきます。また、支所及び会員職員との連携を強化し、ユーザーの経営データを継続的に取得することで、当該地域における酪農経営の実態把握、生乳生産予測や経営安定にも貢献していきます。更には、運用を開始した「ゼンラク酪農簿記(Z-RABO<sup>ジラボ</sup>)」や補助システムを活用することで記帳作業の更なる効率化・省力化を図り、酪農会計初心者でも容易に会計管理を行える手法を提供するとともに、専用サポートセンターの安定運用に取り組んでいきます。③酪農経営の持続力の向上として、哺育飼料の供給体制を更に強化していきます。哺育飼料に関する情報収集及び国内外の研究機関と共同研究を実施し、生産現場での子牛の事故率低減や将来の泌乳能力の向上に寄与する技術の開発・普及、研究開発、製品改良、製造、品質管理から供給までを日本ミルクプレイサーと連携し、高品質な製品の安定供給に取り組みます。また、新たな機能性を付加した哺育製品の検討を進めていきます。更には本会職員の哺育管理に関する知識の底上げを行い生産現場のサポートを更に充実させていきます。④生産性の持続的な向上に貢献する高品質な生産資材の供給では、会員と連携した指導購買の一層の充実を図り、変化の激しい酪農情勢下における会員生産者のニーズを的確に捉え、直営製品の維持・拡大に取り組んでいきます。また、粗飼料事業については、本会子会社のゼン・トレーディングと一体となり、海外サプライヤーや海運会社との連携を強化し、流通コストの低減と安定供給に努めるとともに、変化が激しく不安定な産地情勢においても、会員生産者とのコミュニケーションをより一層強化し、ニーズにあった粗飼料を供給していきます。飼料添加物などの生産資材については、会員生産者のニーズに合った製品、生乳生産の向上や生産現場の省力化に資する製品を提案するとともに、環境負荷に配慮した素材の情報収集を強化し、将来の製品供給に向けて取り組んでいきます。⑤酪農経営における労働生産性の向上では、搾乳ロボットや哺乳ロボットに関する技術普及に対応するために、関係機関と定期的な情報共有を行い、生産現場へ還元していきます。また、先進技術(IT/ICT/IoT)を用いた

製品の開発協力や生産現場へのサービス普及に取り組んでいきます。⑥持続的な酪農経営に寄与する研究開発では、研究開発部門と国内外の研究機関との更なる連携強化を継続し、新たな技術や情報を製品開発に繋げていきます。また、各研修会により最新の飼養管理技術情報を提供するとともに、生産性向上に向けた製品の開発・供給と飼養管理技術の普及に取り組んでいきます。更には、飼料分析の活用促進では、分析センターによるデータ集積を継続し、生産現場では分析データを活用した飼養管理技術の普及に取り組んでいきます。⑦令和8年開設予定の福島復興牧場事業への取組みとしては、試験研究や酪農技術研修の場となる福島復興牧場開設に向け、関係機関と連携し着実に準備を進めていきます。また、耕畜連携による持続可能な地域循環型農業の実現に向けて、復興牧場周辺地域において、国の研究機関、民間企業等と連携し試験・研究を継続して実施します。⑧酪農生産物の販売強化では、生体牛の取扱いの強化として、会員との連携により効率的な集畜体制を構築し、酪農家で生産される初生子牛や肥育素牛を肥育農家へ安定的に供給していきます。また、畜産事業に関する本会職員の知識を深めるとともに、選畜技術や肥育技術、食肉業界の知識を有したスペシャリストの人材育成により食肉事業の拡大に取り組むとともに、酪農家が国産牛肉の生産を担っていることを消費者へアピールすることで、ストーリー性を持った有利販売に取り組みます。更には、2024年問題が課題となる中、会員及び関係機関から情報収集し、効率的な集配送体制の構築に取り組んでいきます。⑨生産性向上に向けた人身体制の構築として、多様化している生産現場の要望に対応すべく、階層別・分野別の教育プログラムにより、購買事業と畜産事業が一体となり、多様な視点から会員・生産者の生産性、効率性を高めるサポートを行い、生産者の意欲を支えることができる人材の育成を継続していきます。

最後になりますが、令和6年の干支は「甲辰(きのえ・たつ)」で、「成功という芽が成長していき、姿を整えていく」という意味があるそうです。会員生産者の皆様にとって素晴らしい年になることを祈念し新年の挨拶とさせていただきます。



## 原料情勢

令和6年1～3月の牛用飼料価格について

## ▶▶ 主原料

主原料である米国産とうもろこしについては、12月8日米国農務省の需給予想において2023年産の生産量は152億3,400万ブッシェル(3億8,696万トン・前年比111.1%)、単収は174.9ブッシェル/エーカー、総需要量144億9,000万ブッシェル(3億6,806万トン)、期末在庫21億310万ブッシェル(5,413万トン)、在庫率14.71%と発表されました。

米国産が豊作見通しにある一方で、ブラジル産が輸出港における物流混乱や減産懸念にあることから、シカゴ定期は底堅く推移しています。

## ▶▶ 副原料

大豆粕については、ブラジル北部の干ばつによる減産懸念によりシカゴ大豆定期が高騰していることや、国内の大豆油搾油量が低調なことから、相場は高騰しています。

糟糠類については、グルテンフィードはスターチメーカーの稼働が順調にある一方で、配合割合が引続き高い水準にあることから、相場は横ばいで推移しています。ふすまは小麦粉需要が回復傾向にある一方で、在庫逼迫懸念が引続きあることから、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、中国からの引き合いが回復傾向にある一方で、欧州・オセアニア産の生乳生産が順調なことから、相場は弱含みで推移しています。

## ▶▶ 海上運賃

海上運賃は、原油価格の上昇が一服した一方で、パナマ運河の通航制限が解消されず船舶需給が引続き逼迫していることから、堅調に推移しています。

## ▶▶ 外国為替

為替相場は、米国における利下げ開始時期に関する思惑から、日米金利差を意識したドル円の売り買いが交錯し、不透明な状況が継続しています。

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10～12月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 2,800円値上げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 30,000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6年1月1日から令和6年3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4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

# 粗飼料情勢

令和5年12月11日

## ▶▶北米コンテナ船情勢

北米西海岸航路は主要の乗継航路を含め11月上旬以降、出荷が混雑してきています。日本向け直行便を運航している一部の船会社では、年末年始向けの貨物増加で船腹が満杯となりスケジュールの遅れが発生し、乗継航路がある船会社も玉突きの影響で接続船に乗せることができず遅れが発生しています。

また、輸出業者についても11月末のサンクスギビングデー（感謝祭）前に増加した貨物を捌いており、米国内の港湾も混雑しています。太平洋北西部（PNW）地域では輸出業者の工場からシアトル／タコマ港までトラックで1日2往復できるところが、港湾混雑の影響で1往復しかできず、出荷の稼働率も低下しています。

年末年始の需要が落ち着く頃には、中国の旧正月の影響で貨物の流通量が一時的に低下し、スケジュール調整のために本船を間引き運転する可能性もあり、海運状況には引き続き注視が必要です。

## ▶▶ビートパルプ

### 《米国産》

23-24年産ビートの収穫作業は概ね終了し、来春まで製糖作業およびビートパルプペレットの生産が続く見込みです。主産地である中西部では播種の遅延により生産量の減少が懸念されていましたが、その後天候に恵まれたこともあり例年以上の豊作となっています。

米国産ビートの需要については先月に引き続き変化はありませんが、23年産の上級品アルファルファの高値取引や大豆粕価格の上昇もあり、直近の価格は堅調に推移しています。

## ▶▶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では23年産の収穫は終了しています。23年産の収穫を振り返ると、1番刈は春先の冷涼な気候により2～3週間遅れて収穫作業が開始されましたが、カナダからの山火事による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りました。2番刈については、天候に恵まれ収穫スケジュールの遅れを取り戻したことで多くの圃場では色目が良い上級品の発生が中心となりました。3番刈・4番刈についてはカナダで山火事が再び発生し、その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りました。産地相場については年間を通して上級品の発生が限られたため、米国内酪農家や他国向け需要も上昇しており、23年産の開始時と比較しても堅調に推移しています。

### 《オレゴン州》

主産地であるオレゴン州南部クラマスフォールズでは23年産の生産を終えています。産地ではワシントン州同様に生育期の気候が冷涼で生育が遅かったことに加え、収穫開始直前に降雨があったため、例年より1週間程度遅れた6月中旬以降から1番刈の収穫が開始されました。作況については天候の回復を待って収穫した影響で、刈取り適期を逃し生育が進んだ圃場もあり、成分値の低下が懸念されましたが、例年同様、上級品中心の発生となりました。2番刈については、1番刈の収穫時期が例年より遅くなったことから1番刈で刈り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限定的となりました。3番刈は降雨の影響で天候の安定を待って収穫された圃場では適期での収穫を行うことができず、刈遅れや雨当たり品が多く発生しました。23年産は1番刈の収穫作業の遅れをシーズン終盤まで解消できなかったため、4番刈の収穫を断念する圃場も多く見られました。産地相場は1番刈以降、近隣州の上級品不足の影響で国内

馬糧向けや中国、中東からの引き合いが増加していることから堅調に推移しています。

同州中部クリスマスバレーでも 23 年産の生産を終えています。1 番刈は 6 月中旬より収穫作業を開始しましたが、収穫作業中に降雨被害があり上級品の発生は限定的となりました。2 番刈は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ました。3 番刈は降雨被害により上級品の発生は限定的となり、米国内酪農家からの需要も高まり産地相場は 1 番刈・2 番刈よりも堅調に推移しています。

#### 《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 9 番刈の収穫が行われています。夏の暑さが本格化される前に収穫された 1 番刈・2 番刈は好天に恵まれたこともあり、成分が高い上級品中心の発生となりました。夏季に入ってから気温上昇に伴い成分値が下がり始めたことで、茎が細い過乾燥なサマーヘイの発生が中心となり中東や中国からの需要は減退しましたが、現在は冬季期間に入り、気温が下がってきたことから成分値も回復しており需要も増進しています。

#### 《ネバダ州》

ネバダ州北部ウィナマッカでは 23 年産の生産を終えています。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ました。3 番刈でも 8 月下旬に発生したハリケーン「ヒラリー」や不安定な天候の影響で、良品の発生は限定的となりました。

産地相場については隣接州で良品のアルファルファが不足していることから、米国内酪農家からの引き合いは堅調に推移しています。

### ▶▶ 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及び、エレンズバーグでは 23 年産の生産を終了しました。23 年産は作付面積減少に加え、5 月下旬の急激な気温の上昇や、収穫時期に降雨が複数回発生したため、1 番刈は中・低級品中心の発生となり、上級品の発生は限定的となりました。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る作物に転作を進めました。2 番刈の品質は上級品の発生が中心となりましたが、1 番刈の上級品が限定的なため主に馬糧向けとして高値で取引されています。

24 年産の作付面積については、23 年産の価格下落により生産農家が他作物に転作することが予想されており、作付面積は減少する見込みです。

### ▶▶ 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 23 年産の生産が完了しました。23 年産は日本向けの出荷が減少し、産地の多くの輸出業者は 22 年産の旧穀在庫を抱えていたこともあり、例年より遅い買付進捗となりました。1 番刈は上級品及び中級品の発生が中心となり、色抜け品の発生は生育期の湿度が低かったこともあり限定的となりました。2 番刈は 8 月下旬に発生したハリケーン「ヒラリー」に加え、9 月上旬にも産地に降雨が発生し大きな雨当たり被害があったため、良品の発生は限定的となりました。

作付面積は前年に比べ減少したものの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。今期の産地相場低迷により来期は今年以上に作付面積が減少する可能性もあるため、今後の相場の動向については注視が必要です。

### ▶▶ 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 23 年産の生産を終えています。昨年は高騰したアルファルファのタンパク源代替として、米国内酪農家からの引き合いが強く、内需が産

地相場を牽引したことで大幅な値上がりとなりましたが、23年産ではミード湖の水位上昇による水不足の解消、干ばつ状況も緩和されたため相場価格は軟調に推移しました。品質については8月下旬に発生したハリケーン「ヒラリー」や降雨の影響で刈遅れ品も一部発生しましたが、23年産全体を通しては葉量が多く柔らかな良品の発生が中心となりました。

## ▶▶ 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23年産の生産を終えています。8月と9月の降雨により中級品の発生が中心となりましたが、米国内酪農家や輸出向け需要は安定しています。

## ▶▶ 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、中部クレモナ地区ともに23年産の生産を終えています。南部レスブリッジ地区1番刈の品質は収穫期の降雨も少なく天候に恵まれたことから上級品から中級品中心の発生となりました。中部クレモナ地区の1番刈は山火事の煙による日照不足や乾燥に時間が掛かったこと、干ばつにより上級品の発生は限定的で中級品中心の発生となりました。産地では例年よりも暖かく乾燥した気候が続いており出荷の遅れは目立っていませんが、今後、降雪によりスケジュールの遅れも発生する可能性があるため注視が必要です。

## ▶▶ 豪州産オーツヘイ

### 《東豪州》

東豪州の収穫作業は10月下旬から行われ、11月下旬で終了しました。昨年は収穫期に「ラニーニャ現象」及び「負のインド洋ダイポールモード」の影響で記録的な大雨に見舞われたため、低級品中心の発生となり生産量も大きく減少しましたが、23年産については生育から収穫までの期間で降雨も少なく天候に恵まれたことで雨当たり被害もほとんどなく、上級品中心の発生となり収量も増加しています。

### 《南豪州》

南豪州の収穫作業は11月下旬で終了しました。南豪州では11月上旬に降雨がありましたが、生育から収穫を通して天候に恵まれたことから上級品の発生が中心となっています。収量については一部の地域で干ばつの影響があり例年よりも減少しています。

### 《西豪州》

西豪州の収穫作業は11月下旬で終了しました。乾燥した気候により単収の減少が懸念されていましたが、収穫前にまとまった降雨があり見込みより収量は回復しています。品質については天候に恵まれたこともあり上・中級品の発生が中心となっています。



23年産オーツヘイ上級品



23年産オーツヘイ中級品

(12月上旬：西豪州にて撮影)



vol. 1 道東あさひ農業協同組合（別海支所）有限会社 上田産業



今回お話を伺ったのは上田産業の二代目経営者である上田志樹（しき）さん（37歳）です。志樹さんは3人きょうだいの長男で27歳の時に実家を継ぐことを決心し就農しました。学生時代はスポーツに情熱を捧げていたため、当時は牛を一切見ておらず、「牛を見て触れたのも就農時の27歳の時が初めてでした。」と苦笑いされていました。

そんな上田産業の現在ですが、経産牛200頭（うち乾乳牛20頭）、育成牛200頭の規模をご本人含めて6名の作業人数で管理しています。草地は自前の120haと借地の90haからなる計210haを所有しています。搾乳施設は2021年4月より稼働した搾乳ロボット4台の新牛舎です。年間の出荷乳量は約3,200トンとなり、泌乳頭数で割り返すと平均乳量約50kg/日と驚異の成績です。一体上田産業で何が巻き起こっているのかとても気になるころではありますが、永らく全酪連の技術顧問を務められた村上明弘氏の格言を拝借しますと、「酪農は複雑多岐にわ

北海道の道東管内。それは人口よりも明らかに多くの乳牛が飼育されている大酪農地帯です。今回、特集の初回としてご紹介いたします有限会社 上田産業（以下、上田産業）は北海道の東側である別海町に位置します。上田産業が所属する道東あさひ農業協同組合（浦山宏一代表理事組合長）は単一農協として国内最大の生乳出荷乳量を誇り、令和4年度末時点の生乳出荷戸数は461戸、出荷乳量は367,613トンです。その量は北海道の生乳生産の約10%を占めています。

たる技術の集合体である。」という言葉のとおり、様々な要因がうまく噛み合ったうえで成り立っているものと理解するほかなさそうです。

それでは、分娩前の移行期管理も含め、上田産業の子牛管理について紹介したいと思います。

▶ 乾乳期

乾乳牛は未経産牛と経産牛とで分けて管理をしています。未経産群はD型牛舎+同じくらいの広さを確保したパドック付の牛舎で管理しています。経産牛は旧牛舎のフリーストール牛舎（ストールを取り払いフリーバーンとしている）で管理しています。どちらの牛舎についても最も意識していることは、「牛体の清潔さを保つために、とにかく1頭あたりの飼養面積を広くすること」です。分娩の偏りにより乾乳頭数が多い場合には、空いている群に一部の牛を移動させて飼養密度をコントロールしています。敷料は麦稈をふんだんに使用しており、クリーン&ドライを徹底することで牛体は清潔に保たれています。特に乾乳後期の飼料には気を使っており、極力分娩前の乾物摂取量を落とさない様にコリンなどを使い対策をとっています。また、DCAD調整が必要な場合にはマグネシウムを添加します。これらの対策によって分娩時の事故は殆どないそうです。



乾乳舎（未経産）



乾乳舎（経産）



▲牛舎前景



牛舎内観▶





◀ハッチの哺乳舎（外観）



▼ハッチの哺乳舎（内観）



ハッチ



十分な敷料

### ▶生後～ハッチ

いよいよ本内容の中核に入ります。初乳関係は最初に初乳ペーストとビタミン及びミネラルを経口給与します。その後粉末初乳と親牛の初乳を半々で合計2ℓ給与します。自発的に飲まない場合にはカテーテルを用いて強制給与します。2回目は親の初乳とカーフトップEXブラック(170g/ℓ)を半々で合計1.5ℓ給与します。以降は代用乳を使い、免疫のサプリメントとして初乳を代用乳20ℓに対して1ℓ添加します。ホルスタイン、黒毛和種ともにハッチでの飼養期間は特に決めてはいません。朝と夕の2回で7.0～8.0ℓ/日を数日間飲めるようになってから群飼いへと移動させます。特に黒毛和種は個体ごとに飲みあがりのペースが異なるため、立ち上がりの期間は手やりでの個体管理を徹底しています。前項と同様に敷料をたっぷり使用しており、子牛が麦稈に埋まってしまうほど厚く敷いています。厚さを計測すると約40～50cmありました。ハッチの広さは子牛が立ったり横臥したりを繰り返す程度の広さです。

### ▶群飼い 大型哺乳バケツ

しっかりと代用乳を飲めるようになったら群に入り集団生活へと移ります。群管理では後継牛と黒毛和種を一緒に飼養管理しています。D型牛舎の哺乳舎は外にパドックが設けられており、運動がてら自由に行き来できる様な構造です。ここでは1頭ごとの哺乳バケツもカーフフィーダーも使わず、1度に10頭が同時哺乳できる大型哺乳バ

ケツを用いて哺乳しています。バケツの中身(代用乳)は共有なので、1頭ごとに哺乳量は決められていません。強いて言うなら哺乳量は子牛が決めています。お腹いっぱい代用乳を飲んだ子牛たちは日中、寝転がってのんびりとしています。子牛が満足するまで多量のミルクを飲ませ込むには、飲みあがり止まず、かつ多量に飲んでも下痢をしないことが重要です。出入りする獣医師の紹介もあり、試行錯誤の中で辿り着いたのがカーフトップEXブラックでした。志樹さん曰く、「当時は子牛が代用乳を10リットル飲んでくれず、それが可能な代用乳を探すのに苦労した。今はこのカーフトップEXブラックで大分落ち着いている。」と回顧しながら話してくれました。後継牛についてはその後カーフフィーダー群へと移動します。黒毛和種については初生(生後2ヶ月以内)として市場に出すため、ここまでの飼養管理となります。市場に出荷された子牛はしっかりと体重が乗り、購買者から高い評価を得ています。

### ▶群飼い カーフフィーダー

大型哺乳バケツによって哺育された後継牛はカーフフィーダー群へと移動します。とはいえ基本は前項の群飼いと変わらず、バケツが機械に代わる程度の変化です。哺乳プランは1日8ℓからスタートし、15日かけて10ℓまで増やします。それ以降は離乳まで10ℓを維持します。独自の試みではありますが、上田産業では哺乳を3ヶ月齢まで行っており、スターターの代わりに嗜好性のよい高栄養価な自給粗飼料を給与しています。



群飼い（内観）



群飼い（パドック）

## ▶ 資材紹介 ミルクバーティート (Milk Bar™ Teat)

上田産業が採用する哺乳乳首です。一般的なティートは先端に小さな穴が空いていますが、このミルクバーティートは縦に切り込みが入っています。メリットは子牛が乳首を吸啜したときに乳首内が陰圧になることを防ぎ、ミルクが一気に流れず一定のスピードで飲めることです。また、短時間での給与（がぶ飲み）や誤嚥を防止できる、といった利点もある様です。



ミルクバーティート

## ▶ 資材紹介 ミルクバー10 (Milk Bar™ 10)

群飼いの際に使用する大型哺乳バケツです。10個乳首は哺乳した際にそれぞれの子牛の体がぶつからない角度に設計されています。群飼いでは強い個体が飲み切った後に弱い個体を押しのけてバケツを奪うことがありますが、この哺乳バケツでは強い個体は満足するまで飲むことが出来るため競合は起こり難いそうです。



ミルクバー10

## ▶ カーフフィーダーの設置

上田産業ではカーフフィーダーが1台稼働しています。ミキサー底部は地面から約60cmで、ティートの高さは処理室側からみて地面から約70cmです。高低差は推奨値（10～15cm）の下限ではありますが、ティートにミルクが一気に流れず一定のスピードで飲める「ミルクバーティート」を使用しているため問題はありません。

## ▶ 終わりに

今回は哺育管理を中心にお話を伺いましたが、上田産業の牧場全体の今後の展望は、「とにかく今の状態を維持すること。それだけに留まらずにまだまだ平均乳量は伸ばしていきたい。そのためには牛たちにかかる様々なストレスを減らし、健康に飼うことができなければ達成できないと思う。牛の目線になって快適さを追求し、新しいことにはどんどんチャレンジしていきたい。」と仰っていました。27歳で初めて酪農に向き合った双眸は斬新なアプローチで楽しみながら試行錯誤の最中です。自分でこれが限界と決めつけずに常にもう一步その先の景色を見に行こうとする元アスリートならではの姿勢には感銘を受けました。末筆ながら、今後も上田産業の益々のご発展を願っております。この度はご多忙の折、快く取材に協力頂きまして誠にありがとうございました。

## #記事で上田産業様にご利用いただいた「カーフトップ」シリーズ ご紹介

ホルスタイン雌子牛 強化哺育® 代用乳



和牛・F1 強化哺育® 代用乳



強化哺育® 育成体系とは？

子牛が持っている本来の発育能力をフルに発揮させる飼料給与体系のことです

子牛の  
発育と健康の  
維持

初産分娩の  
月齢短縮

体格向上

初産乳量の  
増加

肉用素牛の  
体格改善



## アメリカ酪農学会レポート 2023(2)



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

今回の技術レポートでは、2023年に開催されたアメリカ酪農科学学会にて発表があった研究の中から、子牛の飼養管理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。

## 代用初乳で「追いIgG」

IgG濃度が低い初乳を飲ませる場合、代用初乳をサプリメント的に利用して子牛が必要としているIgGを供給するべきだとする研究が、ここ数年活発に行われています。私が「追いIgG」と呼んでいるアプローチですが、代用初乳の利用に関して行われた研究の幾つかを紹介したいと思います。最初に紹介したいのは、代用初乳の油脂濃度に関する研究です(Dennis and Geiger, 2023)。この試験では、下記の四つの初乳・代用乳を比較しました。

1. 高品質の初乳  
(IgG濃度：92g/L)
2. 低品質の初乳  
(IgG濃度：28g/L)
3. 低品質の初乳(IgG濃度：28g/L)  
+ 代用初乳(20%油脂)
4. 低品質の初乳(IgG濃度：28g/L)  
+ 代用初乳(<2%油脂)

全ての子牛に3.6Lの初乳・代用初乳を生後2時間以内に飲ませましたが、それぞれのIgG摂取量、油脂摂取量、摂取して24時間後の血清IgG濃度の関係を表1にまとめました。上記4の「油脂濃度が低い、濃縮ホエータypesの代用初乳」を利用した場合、IgG摂

取量は上記1と3と同じでしたが、血清IgG濃度が最も高くなりました。これは、IgGの吸収効率が高くなったからだと考えられます。

では、なぜIgGの吸収効率が高くなったのでしょうか。この研究を発表した人に聞いてみると、「子牛の飲んだものが第四胃でチーズ状に固まりカード(凝乳)を形成すると、小腸にたどり着くのに時間がかかりIgGが吸収されにくくなる、カードの形成量が少なければIgGの吸収効率は高まるのではないか」という答えが返ってきました。乳タンパクには、脂肪分と一緒にチーズ状に固まるカゼインという区分と、半透明白色の液体のホエーという区分がありますが、IgGはホエーの部分に含まれています。代用初乳には、初乳を乾燥させたものとホエーを濃縮したものがありますが、そのタイプにより第四胃での凝乳の形成具合が異なるため、たとえ同じ量のIgGを摂取させたとしても、その吸収率に差が出るのではないかと考えられるわけです。

「代用初乳は低油脂のモノが良い…」という書き方をしましたが、これは、あくまでも代用初乳を「追いIgG」のためのサプリメントとして利用した場合の話です。初乳を給与したうえで、足りないIgG

を補うために代用初乳を使う場合、その油脂%が高い必要はなく、逆に油脂が多いとIgGの吸収効率が低下する恐れがあるということです。サプリメントとしてではなく、初乳の代わりに代用初乳を給与する場合、新生子牛に十分なエネルギーを供給するため、油脂は重要な栄養素となります。誤解を避けるため、一言申し添えたいと思います。

この試験では、受動免疫の移行がスムーズに行われたかどうかを確認するために、血清IgG濃度の他、TP(総タンパク)濃度やBrix値もチェックしました。興味深いことに、代用初乳を使って「追いIgG」を行いIgG摂取量を高めた子牛は、血清IgG濃度が高くなりましたが、TP(総タンパク)濃度やBrix値に差はありませんでした。受動免疫の移行を確認するために、血清のTP(総タンパク)濃度やBrix値をチェックすることが多いかと思いますが、代用初乳の給与で血清IgGを高めたとしても、それがTPやBrix値では反映されない可能性があるわけです。

この研究グループは、その点を確認するために、さらに面白い研究を行いました(Geiger et al., 2023)。新生子牛に、濃縮ホエータypesの代用初乳か、タンパク濃

表1 試験で給与された初乳・代用初乳によるIgG・油脂摂取量、血清IgG濃度

|         | 高品質の初乳<br>(IgG濃度：<br>92g/L) | 低品質の初乳 (IgG濃度：28g/L) |                  |                  |
|---------|-----------------------------|----------------------|------------------|------------------|
|         |                             | そのまま                 | +代用初乳<br>(20%油脂) | +代用初乳<br>(<2%油脂) |
| IgG摂取量  | 高い                          | 低い                   | 高い               | 高い               |
| 油脂摂取量   | 高い                          | 高い                   | 高い               | 低い               |
| 血清IgG濃度 | 高い                          | 低い                   | 高い               | 最も高い             |



度が同じで IgG が入っていない代用乳を飲ませました（イタズラのような研究です）。当然のことながら、代用初乳を飲ませた子牛は血清 IgG の濃度が高くなりましたが、血清中の総蛋白（TP）や Brix 値に差はありませんでした。血清 IgG の分析は非常にコストがかかるため、血清の TP や Brix 値は、受動免疫の移行が成功しているかどうかを知る目安として広範に使われてきました。しかし、初乳の代わりとして、あるいは「追い IgG」のために代用初乳をする場合、TP や Brix 値は信用できないようです。

日本で行われた研究も（Murayama et al., 2023）、代用初乳を給与されている子牛では、血清 TP と IgG 濃度の相関関係は低く、TP は受動免疫の移行が上手くいっているかどうかの指標にはならないことを報告しています。その代わりに、血清ガンマ・グロブリン濃度は、初乳・代用初乳に関係なく、血清 IgG 濃度との相関関係が高く、普遍的な指標となり得ることも報告しています。新生子牛の受動免疫の移行を確認する上で、押

さえておきたいポイントです。

## 移行乳

次に移行乳（初乳のあと、分娩後数日間にわたって生産される乳）に関する研究を紹介したいと思います。移行乳にはインシュリンや IGF1 といったホルモンや、感染防御に必要なラクトフェリンが含まれています。カナダのゲルフ大学が発表した研究では（Cartwright et al., 2023）、初産牛と二産次以上の牛の移行乳の成分の違いについて調査しました。IGF1 濃度は産次数による差はなく、インシュリン濃度は初産牛の初乳・移行乳のほうが高いことが分かりました。その反対に、ラクトフェリン濃度に関しては二産次以上の牛のほうが高いことも分かりました（図 1）。

ドイツで行われた研究では（Ostendorf et al., 2023）、生後 12 時間以内に良質の初乳（平均 Brix 値：26.7%）を飲ませたあと、5 日齢まで、25 頭の子牛には移行乳を飲ませ、25 頭の子牛には代用乳を飲ませました。6 日齢以降はすべての子牛に代用乳を給与しまし

た。この試験では、移行乳の給与に、乾物摂取量や増体速度、体重を向上させる効果は観察されませんでした。子牛の健康状態を改善する影響が見られました（表 2）。

## 子牛の飼養管理の長期的な影響

2023 年度の学会では、子牛の離乳前の飼養環境が、その個体の将来の生産性に影響を与え得ることを示唆する研究もいくつか発表されました。イリノイ大学が発表した研究では、2009 年から 2022 年にわたって集めた 524 頭の初産次の乳検データを解析し、子牛が生まれた季節によって初産次の成績がどのような影響を受けるのかを調べました（Brost and Drackley, 2023）。その結果、夏（6 月、7 月、8 月）に生まれた子牛は、冬（12 月、1 月、2 月）に生まれた子牛と比較して、305 日乳量が低く、乳脂肪（%）や乳タンパク（%）も低く、淘汰されるのも早いことが分かりました。

10 年ほど前に同じようなデータ解析を行ったコーネル大学の研究では、正反対の結果「冬に生まれた子牛のほうが乳量が低い」と報告しており、冬に生まれた子牛は、体温維持のために余分のエネルギーが必要になるためだと考察していました。「夏に生まれた子牛のほうが乳量が低い」とする今回のイリノイ大学の発表とは、明らかに矛盾しています。研究発表をした人に「なぜか？」と質問してみたところ、「イリノイ大学の農場の牛舎環境は、コーネル大学の農場よりも悪いため、ヒート・ストレスの影響かもしれない」という“自虐的”な答えが返ってきました。誕生後間もない時期の飼養環境が長期的な影響を及ぼすのか、それとも、夏に生まれた子牛は 2 年後（24 ヶ月後）の夏に分娩する可能性が高いため、分娩時の

図1 分娩後の搾乳時の初乳・移行乳のラクトフェリン濃度(mg/mL)の変化

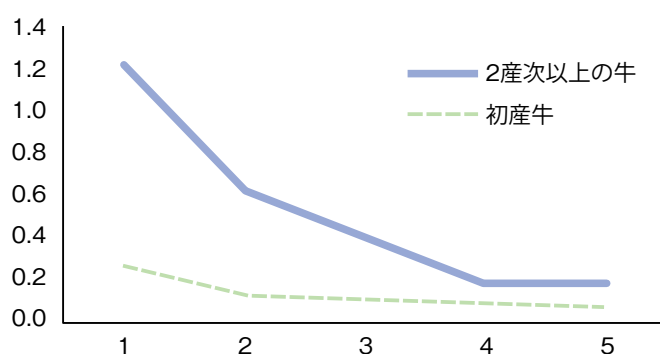


表2 5日齢まで代用乳・移行乳を給与された子牛の98日齢までの健康状態

|                     | 代用乳の給与 | 移行乳の給与 |
|---------------------|--------|--------|
| 何らかの疾病を経験した子牛の頭数    | 19     | 13     |
| 下痢                  | 12     | 7      |
| 呼吸系疾患               | 13     | 5      |
| 2回以上の疾病を経験した子牛の頭数   | 11     | 4      |
| 抗生物質を投与された子牛の頭数     | 8      | 5      |
| 2回以上抗生物質を投与された子牛の頭数 | 2      | 0      |

ヒート・ストレスの影響なのかを判断することは難しいですが、興味深いデータだと思います。

フロリダとカリフォルニアの農場のデータ解析を行った別の研究発表では、涼しい季節（12-3月）に生まれた子牛と暑熱下（6-9月）で生まれた子牛のデータを比較しました（Toledo et al., 2023）。フロリダでは長命連産の牛（5-8産）の74%は涼しい季節に生まれており、26%が暑熱下の夏に生まれていました。同様にカリフォルニアでも、長命連産の牛（5-9産）の69%は涼しい季節に生まれており、31%が夏に生まれてきました。たとえ初産分娩月齢が24ヶ月であっても、産次を重ねると分娩する季節はずれていくはずです。そのため、このデータは、分娩時のヒート・ストレスの影響だと考えるよりも、子牛が生まれた時の飼養環境（ヒート・ストレス）が、その個体の生産性・健康に長期的な影響を与えるのではないかと解釈するほうが自然です。

最後に紹介したいのは、スターターの摂取量が重要であることを示すカナダの研究データです（Russell et al., 2023）。この試験では、自動哺乳機を使い、12L/日の殺菌全乳を30日齢まで給与しました。そして、31日齢から徐々に哺乳量を減らし、70日齢で離乳しました。31-69日齢のスターターの摂取量と増体のデータをまとめる下記のようにになりました。

表3 子牛に健康問題があった母牛の分娩前の血清濃度

|             | 子牛に健康問題あり | 子牛に健康問題なし |
|-------------|-----------|-----------|
| ハプトグロビン、g/L | 0.29      | 0.18      |
| 血糖値、mM      | 4.4       | 4.1       |
| 鉄還元抗酸化能、μM  | 48        | 45        |
| GPx活性、mM/分  | 200       | 182       |
| 尿素態窒素、mM    | 3.5       | 3.9       |
| セレン、ng/mL   | 68.2      | 70.9      |

### スターターの摂取量

平均：0.69kg/日

範囲：0.01-2.26kg/日

### 増体速度（31-69日齢）

平均：0.67kg/日

範囲：0.03-1.13kg/日

一般的に、哺乳量を増やすとスターターの摂取量が低下すると言われています。しかし、このデータは、スターター摂取量のバラツキは非常に大きく、たとえ哺乳量が多いプログラムで管理されていても、スターターを食べる子牛はしっかりと食べていることを示しています。そして、スターター摂取量の差は、増体速度の差に反映されました。また、この研究では、初産次の乳量に差はなかったものの、増体速度1kg/日の差が、初回分娩月齢を42日早めたと報告しています。離乳前の子牛の成長を高める上で、ミルクに頼るべきか、スターターに頼るべきかという次元で考えるべきではありません。ミルクをたくさん飲ませた上で、いかにスターターの摂取量を高めるかを考えるべきことをこのデータは示していると思いますし、離乳前のスターターの摂取量が長期

的な影響を及ぼし得ることを理解するのは大切です。

### 妊娠中の母牛が子牛に及ぼす影響

子牛の代謝や健康状態は、母牛の胎内にいるときの影響を受け得ることを示唆する研究が、これまでに幾つか報告されています。2023年度の学会では、離乳前に健康問題のあった子牛となかった子牛の間で、母牛にどのような差があったのかを遡及的に分析した結果をゲルフ大学の研究グループが発表しました（Van Dorp et al., 2023）。つまり、どういう母牛から生まれてくる子牛が健康問題のリスクが高くなるのかを検証したのです。母牛の分娩前のBCS、NEFAやBHB濃度との関連は見られませんでした。子牛の健康問題と関連があった血清の分析項目を表3にまとめました。このデータから因果関係の推測まで踏み込むことは出来ませんが、分娩前の母牛の炎症や抗酸化系の値は、生まれてくる子牛の健康状態と負の相関関係にあることが理解できます。

#### ●引用文献

- Brost and Drackley, 2023. Relationships between birth and calving season on first-lactation performance of Holstein dairy cows in the Midwestern USA. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):354-355.
- Cartwright et al., 2023. The effect of parity on insulin, lactoferrin and insulin-like growth factor-1 in colostrum and transition milk. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):418.
- Dennis and Geiger, 2023. Impact of fortifying maternal colostrum with colostrum replacers with and without fat for an initial colostrum meal on achievement of transfer of passive immunity in newborn male dairy calves. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):368.
- Geiger et al., 2023. Further insights into the specificity of immunoglobulin G and protein absorption in the first 24 hours of life in newborn calves. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):440.
- Murayama et al., 2023. Evaluation of serum concentrations of total protein and gamma-globulin as an indicator of serum immunoglobulin G concentration in dairy calves. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):439-440.
- Ostendorf et al., 2023. Effects of transition milk on growth performance and health of Holstein calves. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):342.
- Russell et al., 2023. Variation in calf starter intake before weaning: long-term consequences on growth and production. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):416-417.
- Toledo et al., 2023. Birth season affects cow longevity. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):423.
- Van Dorp et al., 2023. Prewaning health of dairy heifers is associated with prepartum metabolism of dams. J. Dairy Sci. 106(Suppl.1):399.

# トム・タルーキーとは誰なのか？

Who is Tom Tylutki?

トム・タルーキー博士 Dpl ACAN  
AMTS社 代表取締役 兼 最高経営責任者



全酪連の会員の皆様、生産者の皆様、職員の皆さん、こんにちは。私、トム・タルーキーは、ラリー・チェイス博士に続き、全酪連の新しい顧問となりました。私の事を知らない方も多くいらっしゃると思いますが、我々の仕事はあなた方に深く関わっています。実は、全酪連職員が使用している飼料設計ソフトは当社（AMTS社）のものなのです。

私はニューヨーク州の東部にある、飼養頭数60頭の酪農場で育ちました。出身大学はコーネル大学で、実は合計3回卒業しています！学部生時代、私は動物栄養学に夢中でした。修士課程の頃は、牛の発育とそれに対する環境の影響に焦点を当てた研究を行い、修了後数年間は、コーネル大学の普及所においていくつかの役職を務めました。その内の一つが、ニューヨーク市流域プロジェクトで、飼料設計がどのように牛の排泄する栄養素と周辺の水質に影響を与えるか評価するものです。その後は地域の酪農専門家として活動していましたが、同時にコーネル正味炭水化物タンパク質システム（CNCPS）の開発にも積極的に取り組んでいました。我々が提供している飼料設計プログラム（AMTS.Cattle.Pro）の中核こそがこのシステムです（現在のCNCPSは当時のものから何世代も更新されています）。1998年、私は博士号を取得するためにコーネル大学へ戻りました。私の修士および博士課程の委員会は、ダニー・フォックス博士が委員長を務め、チェイス博士も委員会に参加していました。私の博士課程は、一般的なものと少し異なっていたと思います。私は物事を系統的に、また絵画のように考える癖があり、これを活かして、商業的な酪農場において工業的な品質管理の原則を実施する方法の開発に取り組みました。その方法を検討するには、農場のあらゆる側面とそれらがどのように連携しているか、



AMTS社

さらにそれらを「コントロール」し続けるためのプロトコルと制御ポイントを理解する必要がありました。農場で私を見かけた際、私がただ何かを見つめている様子に気づくかと

思います。その様子は、私が頭の中で農場を一連のフローチャートとして描き、それらのつながりやどのポイントで制御できなくなる可能性があるかを考えているサインです！

2005年、3名の研究者がコーネル大学を去り、世界中の多くの牛たちと関わり、触れ合うことを夢見て、AMTS社を設立しました。しかし、ただプログラムを提供していたわけではありません。我々は、この技術を取り入れるには栄養学者や飼料会社、サプライヤー、そして生産者と協力する必要がありますと認識していました。そして我々はまだ夢の途中です！現在、AMTSのユーザーは世界の60か国以上に拡がっており、その多くが乳牛関連ですが、肉牛や羊、山羊の栄養学者とも協力しています。AMTS社の理念において、我々の顧客は栄養学者ではありません。彼らが設計した飼料を給与される家畜たちこそが、顧客なのです！我々は農場の全体的な持続可能性（環境的にも経済的にも）の向上に努めています。

私の仕事はどのようなもののでしょうか？AMTSプログラムの設計に加えて、多くの時間を世界中の栄養学者との対話に費やしています。話題は飼料や農場管理、製品など多岐に渡り、日ごとに異なります！また、研究開発や品質管理、製品の選択、学会での講演や農家への講習会など、企業とともに取り組んでいる仕事もあります。端的に言えば、とにかく私は牛について話すことや牛と仕事をすることが大好きなのです！牛群の中を歩きながら彼らの様子を感じる日は、私にとって最高の一日です。そして、牛という素晴らしい生き物に対する行動を改善できるように、農場で得た情報を仲間たちのところへ持ち帰るかどうかは私次第です。このことについてはまた次の機会にお話したいと思います。

妻のボニーと私はコーネル大学で出会いました。彼女は、ニューヨーク州のイサカで小動物を対象とした獣医師として開業しています。修士課程修了後、ボニーと私は農場を購入し、親牛や子牛の販売経営を行っていました。ボニーが診療所を購入した際、私たちはイサカの近くに引越すこととなり農場を売却しました。1998年から売却した2022年12月まで、私は900頭の牛を飼養する農場の小さ



な共同経営者だったのです。今年のクリスマスで26歳になる息子のジュリアンは、現在ニューヨーク州のイサカにある Dairy One 粗飼料分析ラボにて、飼料中タンパク質の分析技術者として勤めています。娘のアリスは、今年の大晦日で19歳となりますが、母親の跡を追って獣医師になりたいと願っており、現在大学に通っています。私の家族全体は動物を中心に回っています。若い頃、私は子供たちに鶏や七面鳥、アヒル、豚、羊そして乳牛の世話をさせました。娘は現在でもパピーウォーカーとして盲導犬協会の子犬を育てたり、学費のために小さな山羊農家に住み込みで働き、山羊の朝の世話や週2〜3回の搾乳作業を務めたりしています。私たち家族は今でも、娘が育てていた共進会用の牛（ホルスタイン種2頭、ジャージー種数頭、ブラウンスイス種の育成牛）と私自身の牛（ブラウンスイス種の泌乳牛と育成牛）、馬、七面鳥、数羽の鶏を家で飼っています。私が家にいる時は、動物たちと過ごしているか、1850年代に建てら

れた農場をリノベーションしているか、木工作業場で何かを修理したり作ったりして過ごしています。



タルーキー博士と牛

日本への旅は私にとって、「旧友」を訪れるようなものです。私の初めての渡日は2011年の4月、東日本大震災の直後でした。新型コロナウイルスの影響を受けた時を除いて、毎年、年1〜2回は日本を訪れており、沖縄から北海道まで様々な場所に行きました。日本は、私が移住を検討したいと思える数少ない国の1つです。皆様とともにお仕事ができること、そして日本でも、世界のどこかでも、出来るだけ多くの方とお会いできることを楽しみにしています。

## AMTS社との技術顧問契約について

この度、全酪連はAgricultural Modeling and Training Systems, LLC(以下、「AMTS社」という。)と技術顧問契約を交わしました(令和5年10月)。

AMTS社は、コーネル正味炭水化物タンパク質システム(CNCPS)をベースとした飼料設計プログラム「AMTS. Cattle. Pro」を提供しており、そのユーザーは国内外を問わず多くの酪農生産現場に広がっています。全酪連は、職員のAMTS社プログラムの活用および、タルーキー博士を講師として招聘した飼養管理技術研修会「AMTSトレーニング講座」の開催を通し、皆様への情報発信の機会を頂いておりました。

今後AMTS社との協力体制の下、職員の更なる技術力向上を目指し、酪農生産での課題解決のお力になれるよう尽力して参ります。また飼養管理技術情報の発信として、本誌COWBELLでは、タルーキー博士からの情報を掲載させて頂きます。引き続き皆様のご理解・ご支援の程宜しくお願い申し上げます。

# AMTS

AMTS社ロゴ

AMTS社  
ホームページ  
QRコード



世界一受けたい  
酪農講座 57

## 2023年度コーネル栄養学会ハイライト

Highlights from the 2023 Cornell Nutrition Conference

ラリー・E・チェイス  
技術顧問



第85回コーネル栄養学会が10月に開催され、栄養学者や飼料会社、飼料原料サプライヤー、大学教員など450名が出席しました。多くは米国やカナダからの参加者

で、その他の国からの参加者も見られました。本学会の目的は、農場の効率や収益性を向上させることができる新たな研究や概念を飼料業界に提供することです。今回

の学会は34社の飼料会社およびサプライヤーから資金提供を受けており、主に乳牛の栄養学を対象とした25件のプレゼンテーションが行われました。今回の酪農講座では、本学会の主要なプレゼンテーションについていくつか紹介します。

## 1 環境への影響と持続可能性

- 米国の酪農業界では、1990年以降において牛乳1kg当たりの温室効果ガス排出量（GHG）を38%削減した。
- 米国におけるGHG排出量のうち、農業はその約10%、畜産業は約4%を占める。
- 乳牛の腸内メタン排出量が米国の総GHG排出量に占める割合は1%未満である。
- 人用の食料生産では100kg当たり37kgの副産物が発生し、このほとんどは人間が利用することができない。
- 反芻動物（乳牛、肉牛、羊、山羊）はこれらの副産物飼料を、人間が消費する高品質な食料（肉、乳）などに変換することができる。
- 副産物が反芻動物に与えられず、埋め立てなどで処理された場合、温室効果ガスの排出量は49倍になる。
- 乳牛は消費量の2-3倍のタンパク質を人間が消費できる牛乳として産生する。

## 2 乳牛用飼料におけるイソ酸の役割

- イソ酸は分岐鎖揮発性脂肪酸であり、ルーメン微生物によって使用され、微生物タンパク合成を促進する。
- 1970年代の研究では、イソ酸を乳牛飼料に添加すると乳量が4-13%増加すると報告されている。
- 1980年代中頃、Eastman Kodak社は乳牛飼料用製品として、イソ酸製品（IsoPlus）を発売した。IsoPlusは牛にはよいものであったが、非常に刺激が強く不快な臭気を有しており、市場から排除された。
- 近頃、臭いの少ない製品が開発され、イソ酸に再び注目が集まっている。
- イソ酸は、ルーメン内において微生物による繊維の消化やNDF消化率の向上に必要とされている。
- 近年のある試験では、イソ酸を飼料に添加することで経産牛の1日当たり乳量が2.5kg増加したと報告されている。
- 別の試験では60gのイソ酸添加によって、乳量が7.4%、乳脂肪量が14.9%増加したと報告されている。
- イソ酸添加に対する推測反応を調査するために、

1,352個の試験データセットがCNCPsモデルを用いて評価された。それにより、ルーメンにおけるNDF消化率は平均で37%、微生物タンパク生産量は32g、乳量は1日当たり1.1kg増加することが明らかとなった。

- その他にも、イソ酸は飼料効率を改善したり、子牛のルーメン上皮発達を刺激したりする可能性がある。

## 3 低カルシウム血症

- 今回の学会では、潜在性低カルシウム血症（SCH）をテーマとした3件の発表が行われた。
- SCHは分娩した牛の約50%で発生するが、臨床症状はなく、血液検査によってのみ検出できる。
- 分娩4日後に採取したサンプルにおいて、血中カルシウム値が8.8mg/dl未満の場合、SCHの疑いがある。
- SCHの牛はケトosisや第四胃変位の高リスクが高く、淘汰される可能性も高くなる。また、繁殖成績も低下し、乳生産も影響を受けるだろう。
- 分娩後の血中カルシウム濃度を増加させ、SCHのリスクを低下させることを目的とした、クローズアップ牛へのゼオライトA給与が報告された。これは、クローズアップ牛飼料において飼料中の陽イオンと陰イオンのバランスを調整する方法の代替アプローチである。
- 血中カルシウムレベルを改善するためにフレッシュ牛ヘカルシウムボラスを使用することについて、議論が行われた。3産以上の泌乳牛に2ボラスを使用するといった、ターゲットを絞ったアプローチが提案され、初産や2産の泌乳牛に対するボラスの使用についてはほとんど利益がないと報告された。
- SCHの牛は1日当たりの反芻時間が少なくなる。
- その他のフレッシュ牛における血中カルシウムを増加させる方法として、25-ヒドロキシビタミンD3の給与が挙げられる。このアプローチはSCHのリスクを低減することができ、免疫機能の状態や乳腺細胞発達を改善する可能性もある。このアプローチを使用して、商業用製品が発売されている。

## 4 我々が乳牛から学んできたこと

- マイナー研究所のリック・グラント博士は過去20年以上にわたり実施した、乳牛の行動と飼養管理に関する観察と研究について発表を行った。
- プレゼンテーションの重要な点は、栄養と飼養管理プログラムを発展させる際には、乳牛の自然な採食や休息、反芻行動について考慮する必要がある

ということであった。

- 1乳期で22,676kg以上の乳生産を達成した最初の乳牛は、1日当たり採食に6時間、休息に14時間を費やした。また、この牛は1日当たり7.5時間を反芻に費やし、反芻の93%は牛が横臥して休息している際に行われた。
- 先行研究では、休息時間が1時間増加すると1日当たりの乳量が2kg増加することが示されている。
- 乳生産や牛群の健康、収益性を最適化するためには、牛の自然な行動(採食、休息、反芻)に対応するシステムが必要である。
- ストレスにさらされている牛は、通常休息や反芻、採食に費やす時間が減少し、乳量が低下する。これらの牛ではルーメンpHもより低くなる。ストレスを最小限にし、牛の快適性を改善することが、酪農場において乳生産を向上させる鍵である。
- ルーメンpHとデノボ脂肪酸および総脂肪産量、乳タンパク率の間には正の相関関係がある。デノボ脂肪酸は、乳腺においてルーメンで産生される揮発性脂肪酸から合成される。
- 横臥中の反芻時間が長く、起立時間が少ない牛はより多くの飼料を採食し、乳脂肪および乳タンパクを多く含んだ牛乳をより生産する。
- 牛によって、好んで使用する牛舎内のストールや飼槽分画が決まっている。跛行を示す牛はペンの出口近くに位置するストールを使用する傾向がある。
- フリーストール牛舎において、過密状態は乳生産を減少させるが、その影響は高産次の牛と比較し

て、初産牛や跛行牛で大きい。113%の過密状態において、経産牛の乳量は初産牛よりも6.3kg高かった。飼養密度100%の場合、この差は2.6kgであった。飼養密度とはストールの数に対する飼養頭数ことである。

- 採食時間(3-5時間)と休息时间(11-14時間)、反芻時間(8-9時間)のバランスが、牛の生産性と幸福のために必要である。
- 低品質な粗飼料は採食時間と反芻時間を増加させ、休息時間が減少し、乳量が低下する。
- 彼の締めくくりのコメントは以下であった。

「採食中に急かされることがなく、横臥して反芻する自由があり、採食と横臥しながら反芻することのバランスを正しくとることができる牛は、繊維の消化や微生物発育、より多くの乳成分の健康的な生産に最適なルーメンコンディションを持っているでしょう」

学会の多様なトピックスは、酪農場の生産性と収益性の改善に直接的に使用することができるよういくつかの概念と情報を提供しました。また会議に参加した若い参加者の人数についてもいくつかコメントが寄せられました。彼らは、酪農産業の未来を象徴しています。計画委員会は2024年度コーネル栄養学会のプログラムおよび講演者を検討するプロセスを開始しました。酪農業界を前進させるために、飼料業界が持ち帰ることのできるトピックスを提供することが課題となるでしょう。2024年の学会を楽しみにしています。

## 世界一受けたい 酪農講座 58

# コーンを作ろう!

久保園 弘  
技術顧問



飼料用トウモロコシは、現在我々が利用している飼料作物の中では最も乳が出る作物といえます。多くの夏作物の中にあって多収と同時に良質で、しかもサイレージが

作りやすいという三拍子揃った特徴を持っています。トウモロコシは極早生から晩生まで多くの品種が市販されており、品種を上手く選べば、我が国のほとんどの地域で栽



培が可能です。また温暖化で栽培地域や期間が広がり、地域によっては従来よりクラス上の品種が栽培できて収量増が可能です。暖地の多くの地域では早生品種と組み合わせることで二期作が可能な作物もあります。飼料が高騰している今、圃場から最大の量・質を収穫することを考えなければならない時期にきています。また酪農の主な目的は乳を搾ることです。一番乳が出る作物を圃場から採ることを考えれば、トウモロコシにたどりつきます。最近、子実トウモロコシの栽培が各地で話題になっていますが、酪農では子実よりもホールクロップ利用のコーンサイレージが主流です。

配合飼料をはじめ、購入乾草が値上がりしている今、コスト低減を一番に据えて、圃場から何をを得るかを考えて自給飼料作りを見直しましょう。

## 1 圃場の準備

堆きゅう肥・石灰を投入して耕起を行います。堆きゅう肥は地力を向上させるためにも可能な限り腐熟させて下さい。堆きゅう肥は通常10a当たり3～5tですが、それ以上に投入量が多くなる場合は硝酸態窒素やカリ含量の過剰に注意が必要です。また、根張りをよくする上でも必ずプラウやサブソイラーで耕起することが望ましいです。この時期の作業は天候の都合上遅れがちになるので、早めの作業日程で播種の2週間前までには終わらせましょう。最近では生糞尿の多投から土壌pHの高い圃場が多くなり、土壌改良資材としての石灰・ヨウリンは使えない圃場が多くなっています。このような圃場ではCa分の補給に、pHを出るだけ上昇させないミネラル石灰（貝化石）を施用します。ミネラル石灰は、特に堆きゅう肥の投与量の多い圃場には不可欠です。プラウ後はロータリーで細土を念入りにし播種に備えます。

## 2 品種の選定

作付け期間内に黄熟期に達する品種を選ぶのは当然のことです。最近では、天候不順の影響で生育が遅れ、黄熟期に達しないまま刈取られる圃場も多くみられます。したがって、子実量が少なく、低エネルギーで品質的にもよいものができていません。また、全ての圃場を一種類の品種だけで作付けすると一斉に黄熟期になってたとえ早くから刈り始めても、刈遅れの圃場もでてきます。作付体系

にもよりますが、圃場を2～3ブロックに分け、品種を使い分けることが必要となってきます。また、台風の直撃にも備えリスク分散を考えて品種を分ける傾向が多くなっています。品種は、熟期だけでなく病気や耐倒伏性、早播き適応性などの特性も考慮して選定します。

また、最近では二期作の前作品種の選定で収量があつてなるべく早い品種を植える傾向にあります。できるだけ早く収穫し、二期作目の播種に余裕を持たせるためです。最近の異常気象の頻発で、播種時期や収穫時期の長雨で作業が滞ることも多くなっています。作業に余裕を持てるよう従来よりも早い品種を利用します。

## 3 施肥量

本会の肥料は、酪農家がふんだんに持っている堆きゅう肥を第一に考えて作られていますので、表1の通り堆きゅう肥の投入量に応じて調整します。ゼンラク肥料は堆きゅう肥に不足しがちなリン酸成分を多目に配合しています。リン酸肥料を多く施用することにより、初期生育がよく遅霜の場合も抵抗があります。通常、元肥一発で施用しますが、長雨で肥料欠乏の場合は追肥も必要です。施肥は土壌分析・施肥設計を行うことで、肥料代を抑えコスト低減を図れます。土壌分析の依頼は最寄りの本会支所へ相談下さい。

## 4 播種期

播種の目安は平均気温9～10℃です。早播きは倒伏に強く栄養収量の高いトウモロコシ生産が期待できます。早播きするほど安定した栽培が可能なので、山間部をのぞく地域では、平均気温が10℃になったらできるだけ早く播種します。遅霜や干ばつの心配がある場合は少し深播きで対応できます。良質多収を得るだけでなく、台風を回避するうえでも早く播くことが重要です。

## 5 播種量

品種によって栽植本数が異なります。一般的には6,500～9,000本/10aですが、詳細は各メーカーのパンフレットを参照してください。定められた本数になるように粒数播きが原則です。一株一本立てですので、確実に一粒落ちるようにプランターを調整します。品種毎に栽植本数が違いますので、品種を変えた時は必ずプランターの株間の調整を行って下さい。通常、播種粒数は栽植本数の5%増して播きます。

## 6 除草

播種後、必ず行います。播種直後にゲザノン等での土壌表面処理の場合は、特に丁寧な碎土・鎮圧を行ったうえ、土壌水分の高い時期に除草剤を散布します。5～6葉期の生育期処理ではアルファードやブルーシア、ワンホープ乳剤等を利用します。ワンホープに薬害の生じやすい

表1 堆きゅう肥投入量別標準施肥量

| 堆きゅう肥投入量 | 肥料名（成分N-P-K-Mg）                                           | 量kg/10a |
|----------|-----------------------------------------------------------|---------|
| 3トン/10a  | ゼンラク303号（13-20-13）                                        | 100     |
| 5トン/10a  | ゼンラク304号（13-20-4）<br>ゼンラク223号（12-12-3）                    | 60      |
| 7トン/10a  | ゼンラク386号（13-18-6）<br>ゼンラクNP12号（10-20-0）<br>カリレス（8-18-0-5） | 40～60   |

品種があるので注意が必要です。トウモロコシの除草は、特に難しいことはありません。決められた時期に決められた薬剤の散布で効果は高まり、毎年の除草でクリーンな圃場が変わっていきます。輪作の場合にも次期作物の雑草対策に有効になりますので、除草作業は必ず行います。

## 7 鳥獣害・虫害対策

### (1) 鳥害対策

これがベストという鳥害対策の決め手はありませんが、次のいくつかを組み合わせることで回避が可能です。

- 早播き、深播き、強鎮圧などの栽培方法
- キヒゲン、アンレスなどの薬剤種子粉衣
- たこ糸、テグスなどの物理的飛来防止
- カラスの死体、音、銀テープなどの威嚇

何れの方法も鳩・カラス等が餌場と認知する前の早めの処置が重要です。

### (2) 獣害対策

最近ではイノシシの被害でトウモロコシの作付けをあきらめている地域が広がっています。イノシシや鹿では、今のところ電牧くらいしか有効なものはありません。対象動物に適した時期・高さで設置することで被害を軽減できます。通常、乳熟期前に設置しますが、設置後は雑草管理をこまめに行って漏電対策をしてください。

### (3) 虫害対策

生育初期の虫害で多いのは、ハリガネムシ・タネバエの種子食害とネキリムシの幼苗食害があります。種子食害にはダイアジノン粒剤、ネキリムシにはネキリトン粒剤で防除できますが、生糞尿の多用を避け、除草を徹底することも発生を未然に防ぐ重要な手だてです。最近多くなったツマジロクサヨトウ対策は見つけたらすぐに殺虫剤(Bt水和剤またはカルタップ水溶剤)の散布で防除します。早い時期ほど後の被害が軽減できます

以上、トウモロコシ播種時期の基本を中心に述べました。播種に関わる一連の管理をいかに丁寧に行うかで、その後の収量が大きく変わってきます。

## 8 収穫

### (1) 刈取時期

トウモロコシは黄熟期に収穫するというのが一般的になっていますが、後作の都合や台風が来そうとか、コントラの順番だとか、隣が刈り取り始めたからうちもなどの理由で、実際の現場では必ずしも黄熟期で刈取られてないのが現状です。図1のように黄熟期になると乾物収量は最大になり、当然乳量も最大になります(表2参照)。さらに乳熟や糊熟期で刈取ると、乾物収量や栄養収量の低下だけでなく、図1でわかるようにでんぷんに変換されてない糖分が植物体内に多く残っているので、サイレージの二

図1 生育に伴う化学組成の変化

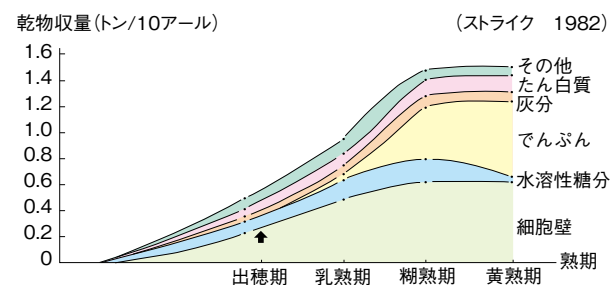


表2 刈取時期と収量性

| 刈取時期 | 10アール当たり収量 |       |       |           |         |          |
|------|------------|-------|-------|-----------|---------|----------|
|      | 生草         | 乾物    | TDN   | NEL       | 乳量      | 収入       |
| 水熟期  | 7.1t       | 1.13t | 749kg | 1,559Mcal | 2,106kg | 305,370円 |
| 乳熟期  | 7.4        | 1.40  | 962   | 1,960     | 2,648   | 383,960  |
| 糊熟期  | 6.2        | 1.60  | 1,124 | 2,240     | 3,027   | 438,915  |
| 黄熟期  | 5.6        | 1.80  | 1,166 | 2,610     | 3,527   | 511,415  |

※乳代は115円/kgで計算

次発酵の危険性が高くなるといわれています。刈取時期が黄熟期かどうかで、良いコーンサイレージが出来るかどうかが決まりますし、乳が出るのかも決定されます。

収穫時期が近づいたら、圃場観察を怠らず、作業機やサイロの準備をします。子実のミルクラインが半分まできた時が黄熟期に入った目安です。圃場の外周は、熟期が早く進みますので、少し圃場の中に入って確認してください。

### (2) 収穫作業

切断長は0.7～1.2cmといわれています。状況に応じてハーベスターの切断長を調整します。この時にシャープな切断ができるように刃を研ぐことも重要です。収穫途中でも点検を行い、切れ味を確認し調整してください。また、クラッシャーでの子実の破碎は熟期に応じて間隔を決めます。収穫・サイレージ調製は、時間との戦いです。作業手順や機械の整備・施設などの都合をつけて短期間で済むように下準備を怠らないことです。刈取られたコーンはすぐにサイロへ運搬し、詰める(ロールする)ことはいうまでもありません。

### (3) サイレージ調製

前述のように黄熟期に細切して刈取られたものであれば良質サイレージの原料としては最高です。良質サイレージづくりの50%をクリアしたことになります。残りの50%がこの調製作業で決まります。すなわち牛が喜んでパクパク喰うか、どれだけサイロから回収できるかが、この調製作業にかかってくるのです。サイレージ調製の5原則は、今や誰もが知っていますが、特に最近重要視されているのが踏圧です。

最近、主流のバンカーやトレンチ、スタックサイロなどの横型サイロでは、ショベルやトラクター等の重機で踏み込むことで、空気を追い出して良いものできています。コー

ンハーベスターや運搬機が大型化し、能力が高くなっていますが、サイロ詰め作業がネックとなり収穫の効率を落としています。バンカー等の横型サイロではこの面でも作業効率が良く、踏圧のしっかりしたサイレージは品質にも良い結果が出ています。一本のサイロに何日もかかってドラドラ詰め込んでも、決していいサイレージは出来ません。いかに短期間に詰め込むことが出来るかが勝負です。サイロに短期間に大量に詰め込む技術が良質のサイレージを作り出しますので、是非工夫をしてください。サイロ詰めが終わったら直ちに密封をすることが最後の重要

な仕事となります。

コーンサイレージは、自給飼料の中では乳がでる作物としては最高の粗飼料です。良くできたサイレージは、牛の喰いといい成分といい購入飼料では得られない価値があります。作るからには最高のものを目指して作ってみましょう。手をかけた分の見返りは必ずあります。高品質・多収のコーンサイレージは確実に購入飼料を減らすことができ、乳量もアップして生産コストを減らします。コスト低減を考えて、良質トウモロコシ作りにチャレンジしてみましょう。

## 村上名誉顧問 ご引退のお知らせ

COWBELL No.169にて名誉顧問就任をお知らせしましたが、この度一身上のご都合により2023年12月31日をもって名誉顧問を辞されることとなりました。

余人をもって代えがたい存在である村上名誉顧問のご引退に寂しさが募りますが、これまで酪農業界に貢献された功績に心から感謝の意を表するとともに、今後のご健勝とご多幸を心よりお祈り申し上げます。

## バックナンバーもくじ (2023年分)

### 新年号 1月(No.166)

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| ●新年のご挨拶 購買生産指導部長 山崎正典                    | 2  |
| ●原料情勢                                    | 4  |
| ●粗飼料情勢                                   | 5  |
| ●世界一受けたい酪農講座<br>寒冷時の子牛の管理 ラリー・E・チェイス技術顧問 | 8  |
| ●乳牛の疾病コストをどうするか ラリー・E・チェイス技術顧問           | 9  |
| ●大場真人の技術レポート 初乳マネージメント                   | 10 |

### 春季号 4月(No.167)

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| ●原料情勢                                   | 2  |
| ●粗飼料情勢                                  | 3  |
| ●世界一受けたい酪農講座<br>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<br>アメリカ酪農学会レポート | 11 |
| ●information                            | 16 |

### 夏季号 7月(No.168)

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| ●原料情勢                                        | 2  |
| ●粗飼料情勢                                       | 3  |
| ●世界一受けたい酪農講座<br>秋口の自給飼料管理について 久保園弘技術顧問       | 6  |
| ●暑熱ストレス後における泌乳牛および子牛、育成牛の飼養管理 ラリー・E・チェイス技術顧問 | 8  |
| ●大場真人の技術レポート アメリカ酪農学会レポート2                   | 9  |
| ●information                                 | 12 |

### 秋季号 10月(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～<br>正念場 村上明弘名誉顧問                        | 6  |
| ●世界一受けたい酪農講座<br>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 |

## 表紙の イラスト



作成者  
大阪支所:松崎なつみ

## CONTENTS No.170

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| ●新年のご挨拶 購買生産指導部長 工藤文彦                                                    | 2  |
| ●原料情勢                                                                    | 4  |
| ●粗飼料情勢                                                                   | 5  |
| ●令和版カーフトップシリーズ ユーザー訪問<br>Vol.1 道東あさひ農業協同組合(別海支所) 有限会社 上田産業               | 8  |
| ●大場真人の技術レポート アメリカ酪農学会レポート2023(2)                                         | 11 |
| ●世界一受けたい酪農講座<br>トム・タルキーとは誰なのか? トム・タルキー博士 Dpl ACAN AMTS 社 代表取締役 兼 最高経営責任者 | 14 |
| ●2023年度コーネル栄養学会ハイライト ラリー・E・チェイス技術顧問                                      | 15 |
| ●コーンを作ろう! 久保園弘技術顧問                                                       | 17 |

全酪連購買事業情報紙

**COW BELL** ーカウ・ベルー

No.170 (新年号) 令和6年1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>