

COW BELL



No. **162**
2022 新年

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

新年のご挨拶

購買生産指導部長 山崎 正典

カーフトップ55周年を記念して

購買生産指導部 研究開発顧問 齋藤 昭

経営基盤の安定化のために 自給飼料を作りませんか

農林水産省畜産局飼料課課長補佐 飯塚 康太



大場真人の技術レポート

アメリカ酪農学会レポート



Your Partner 全酪連

世界一受けたい酪農講座

持続可能性と酪農業
ラリー・E・チェイス 技術顧問

幼牛環境と能力開花
村上 明弘 技術顧問

原料情勢／粗飼料情勢

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 山崎 正典

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4年の年頭にあたりまして、一言ご挨拶申し上げます。

令和3年は一昨年に続き、新型コロナへの対応に追われた年になりました。ワクチン接種の進展や、国民一人一人の衛生管理等により、10月以降、幸いにして国内の感染者は激減いたしました。しかしながら海外では引き続き感染者が増加傾向にあります。新たな変異株も発生し、引き続き予断を許さない状況が続いております。

国内で一旦は小康状態となったコロナ禍ではありますが、これまでに酪農・乳業界に甚大な影響をもたらしています。感染防止のための規制は緩和されてはいますが、インバウンド需要の消失はなお継続中であり、長期化した牛乳・乳製品需要の減退により需給が大きく緩和しています。乳製品在庫は過剰な水準にあり、酪農・乳業各団体が総力を挙げて、円滑な広域需給調整、各地の乳製品工場のフル操業、あるいは国内の消費拡大に向けた活動などの対策により、状況の打開に取り組んでおります。

さて、昨年の酪農環境は、令和3年2月現在の畜産統計によると飼養戸数は13,800戸で前年同期比で600戸減少し、ホルスタイン種雌牛の飼養頭数は1,356千頭と前年同期比で4,000頭の増加となっています。内訳は、2歳以上の成牛で、前年同期比9,600頭の増加となっているものの、2歳未満の育成牛は6,200頭の減少となっています。飼養頭数が増加に転じたことは、性選別精液の活用を始めとして、これまでの生産基盤強化のさまざまな取組効果が表れる結果となっています。

一方、ホルスタイン種への黒毛和種授精率を見ますと、令和3年4～6月期で全国の授精割合が35.8%と前年同期比で1.8%減少しています。しかし、都府県では50%を超える高い授精割合を維持していることから、今後、搾乳用後継牛が減少することが懸念されます。生産基盤維持のためにも、継続的に搾乳用後継牛確保に取り組むことが重要と成ります。

このような状況下、弊会としまして、令和3年度から令和5年度までの、新たな中期3か年計画として、購買部門では3つの基本施策を策定し取り組んでいるところです。

基本施策の1つ目として、『酪農経営環境の安定化』を掲げています。具体的な実施施策としまして、①搾乳用後継牛の安定的な確保のための、販売預託事業を更に拡充していきます。北海道における受入先を拡充し、都府県の酪農家の後継牛確保を支援して参ります。②酪農経営力の更なる向上を目指して、DMSシステムの支援強化を行っていきます。酪農会計ソフトを一新し、酪農家における省力化と各種データを活用し、酪農経営力の更なる向上を目指します。

基本施策の2つ目として、『酪農経営の持続力向上』を掲げています。具体的な実施施策として、①「哺育飼料の供給体制の更なる強化」により、子牛の事故率低減や将来の泌乳能力の向上に寄与する機能や技術の開発・普及に継続的に取り組んで参ります。②「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」のために、配合飼料・粗飼料・酪農資材等の製品供給を通じて新たな技術や知識を普及することで、酪農家の生産性の持続的な向上に貢献して参ります。③「生産性向上に向けた人人体制の構築」により、多様な生産現場に対応し、最新情報の提供・提案、技術普及を行う人材の育成を目指していきます。また、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、意欲を高める新たな価値を提供できる人材の育成を推進していきます。④「酪農経営における労働生産性の向上」に向けて、哺乳ロボット、搾乳ロボットなど、進化し続ける技術へ対応する体制を整備するとともに、IT・ICT・IoT 技術への取組で生産現場の省力化に取り組んで参ります。⑤「持続的な酪農経営に寄与する研究開発」のために、国内外の大学等の研究機関との更なる連携強化と弊社酪農技術研究所の機能を拡充し、製品開発を加速化していきます。

基本施策の3つ目として、『酪農生産物の販売強化』を掲げています。具体的な実施施策として、「生体牛及び食肉の取扱いの強化」です。酪農家で生産される初生子牛、肥育素牛、経産肥育牛、肥育牛を効率的な集畜体制を構築し安定供給を図ってまいります。また、国産牛肉を有利販売する食肉事業の拡大を図ってまいります。以上の基本施策のもと、購買部門として各支所が一丸となって取り組んでいるところでございます。

また、生産資材関連では、主原料である米国産とうもろこしは、収穫が順調に進捗し、2021年産の生産量は昨年と比較して増加し、期末在庫率も上昇をしています。しかしながら、旺盛な中国の飼料需要と原油高に伴うエタノール向け需要が堅調なことからシカゴ相場が高値で推移しています。更に、大豆粕についても、食用油の搾油量が低調なことに加えて、中国の旺盛な飼料需要によりシカゴ大豆相場は堅調に推移しています。この影響から、配合飼料価格は第1、2四半期で大幅な値上げとなり、配合飼料価格安定基金の通常補填に加えて、異常補填が発動となりました。(配合飼料価格改定 第1四半期：5,400円/トン値上げ・第2四半期：4,700円/トン値上げ・第3四半期：1,550円/トン値下げ・第4四

半期：2,900円/トン値上げ)

哺育飼料については、中国の旺盛な脱脂粉乳の需要により相場は堅調に推移し、今年度第1四半期より、4期連続して値上げとなりました。

輸入乾牧草については、米国の早魃により、米国内の酪農家及び肥育農家の自給飼料不足から、輸向け草種に買い付けが伸びており、価格が高騰しています。また、米国からのコンテナが、一昨年末から昨年春にかけて、米国の輸入貨物の急増とコロナウイルス感染による港湾作業員の労働者不足により、本船が滞船し日本向けの入船スケジュールが大きく遅延をいたしました。9月に入り、米国で年末商戦に向けた輸入が最盛期を迎え、港湾作業の混乱や空コンテナの回漕等は更に悪化し、日本向け本船の遅延は恒常化しております。引き続き現在のようないっ迫感が続くことが予想されます。様々な要因で産地情勢や海運情勢等、変化が続いておりますが、弊社としましては、引き続き品質・数量とも安定した供給に努めて参ります。

我々、全酪連の購買・畜産職員は、会員の皆様と協調しながら今後も生産現場を巡回させていただきます。そして、常に生産基盤維持を念頭に置き生産現場に密着した指導購買を一層強化してまいります。そのために我々購買・畜産職員一同、一層の勉強研鑽を重ね皆様の負託に応えるようにスキルアップを図り、酪農家の皆様から期待される購買事業、畜産事業を展開していく専門農協であり続ける決意のもと、『全酪連は会員と共に持続的な酪農生産基盤の構築に最大限努め、魅力ある元気で豊かな酪農の創出を目指します。』を実行すべく努力してまいります。

最後に、酪農家並びに会員役職員の皆様のご健勝とご発展、またこの一年のご多幸を祈念申し上げまして新年のご挨拶とさせていただきます。

▶▶主原料

主原料である米国産とうもろこしは、12月9日米国農務省の需給予想において2021年産の生産量は150億6,200万ブッシェル(3億8,259万トン・前年比106.7%)、単収は177ブッシェル/エーカー、総需要量148億3,000万ブッシェル(3億7,670万トン)、期末在庫14億9,300万ブッシェル(3,792万トン)、在庫率10.07%と発表されました。

米国産の収穫は順調に進捗しているものの、中国向け輸出が好調なことと、原油高に伴うエタノール向け需要が堅調なことから、相場は底堅く推移しています。

▶▶副原料

大豆粕については、米国産大豆の中国向け輸出が順調なためシカゴ大豆相場は底堅く推移しており、また、為替相場が円安基調であることから、相場は堅調に推移しています。

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引続き低調で、需給が非常に逼迫しているため、相場は高騰しています。また、ふすまについても小麦粉挽砕量が引続き低調なことから、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、欧米における国内需要の回復と、中国の引き合いが依然として強いことから、相場は堅調に推移しています。

▶▶海上運賃

海上運賃は、コロナ禍で港湾荷役が遅延し、滞船が相次いでおり、船腹供給量が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、米国の景気回復に伴う金融緩和政策縮小観測から日米金利差は拡大傾向にあり、前期と比較して円安・ドル高基調で推移しています。

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3年10～12月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 2,900円 値上げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 19,000円 値上げ(全国全銘柄平均)

ただし、改定額は地域別・品目別・銘柄別に異なります。

2. 適用期間 令和4年1月1日から令和4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4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。

▶▶北米コンテナ船情勢

全米最大のコンテナ取扱数量を誇るロサンゼルス港及びロングビーチ港では引き続き 80 隻超のコンテナ本船が沖合に滞船しています。船社によっては滞船を避けスケジュール調整を図るため、定期便を減便しており、船腹予約のキャンセルが増加し船腹予約が難しくなっています。本船の出航も遅れていることから 1 か月以上のスケジュールの遅延が恒常化しています。

日本向けにアルファルファ、チモシーが多く輸出されている PNW 航路でも遅れが目立ち始めています。通常 PNW のコンテナ船は米国のシアトル・タコマ港を出港しカナダのバンクーバー港を経て本邦に入船しますが、冬場の高波と強風の影響でバンクーバー港においてターミナルが閉鎖する日が増えている上、荷役効率が低下しているためバンクーバー港沖合でもコンテナ船の滞船が増えています。この結果、バンクーバー沖合到着から接岸まで 2 週間程度時間を要しており、PNW 航路でも大きな遅延が発生しています。

またカナダでは 11 月中旬にブリティッシュコロンビア州を直撃した豪雨の影響で土砂崩れが発生し、貨車によるバンクーバー港への物流が一時寸断されました。3 週間程度の復旧作業を経て、12 月上旬より徐々に貨車の運航が再開されていますが、正常に戻るには時間を要す見込みでカナダ産粗飼料のスケジュール遅延に拍車をかけています。

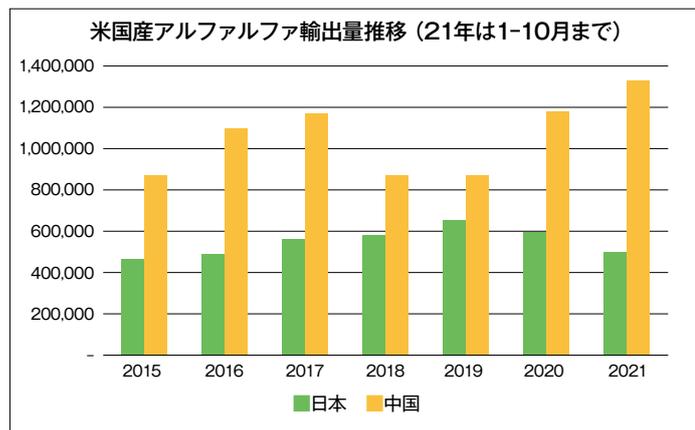
▶▶ビートパルプ

《米国産》

21-22 年産米国産ビートの収穫は終了しました。主産地である中西部では、作付面積が昨年比で減少したものの、生育期の天候に恵まれ例年以上の単収となりました。来春まで製糖作業が続きますが、単収の増加に加え歩留まりも良好で、ビートパルプの生産量は昨年を上回る事が見込まれております。

▶▶中国向けアルファルファについて

12 月 7 日に米国農務省から発表となった 10 月の輸出統計によると、米国産アルファルファの中国への輸出数量は 21 年 1-10 月までに 132 万トン（日本は 49 万トン）となっており、12 月を待たずに過去最大の輸出量に到達しています。好調な乳価を背景に数量が伸長しており、このペースで推移すると 21 年は 170 万トン前後になることが予想されており、現在も米国内需とともにアルファルファ相場を牽引しています。



(米国産アルファルファ輸出統計(21年は1-10月)出典:米国農務省)

▶▶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 21 年産の収穫が終了しています。21 年産の作況としては、1 番刈は収穫期に局地的な降雨があったものの、雨当たり被害は軽微なものとなり高成分な上級品が多く発生しました。一方で、穀物相場高騰により穀物の代替としてアルファルファに対する米国内需からの引き合いが強く、1 番刈の上級品の多くが内需向けに成約されました。2 番刈は収穫期の猛暑の影響で過乾燥気味な品質が多く、中級品中心の発生となりました。3 番刈

は山火事により、日光が煙に遮られ、乾燥作業に時間を要したため過乾燥気味かつ色目の悪い品質の発生が多くなりました。4 番刈は収穫期の断続的な降雨の影響で多くの雨当たり品が発生しています。

産地相場については、西海岸全域を襲った早魃の影響から自給飼料が不足する近隣州の酪農家及び肥育農家と、乳価の好調な中国による旺盛な需要により上級品から下級品まで相場は昨年比で大幅に上昇し現在も堅調に推移している状況です。



(ワシントン産1番刈アルファルファ 6月撮影)

《オレゴン州》

オレゴン州南部クラマスフォールズでは 21 年産の収穫が終了しました。21 年産は産地を襲った早魃の影響で農業用水の使用が制限されたため、生産量は例年の 70%程度となっています。品質については収穫時に天候に恵まれたこともあり、上級品が多く発生しています。

同州中部クリスマスバレーでも 21 年産の収穫が終了しています。産地では全番手を通じ収穫期に降雨に見舞われ、雨当たり品が多く発生していますが、西海岸全域で自給飼料が不足していることから、このような雨当たり品であっても国内向けに高値で売買されています。

《ユタ州》

ユタ州では早魃による水不足の影響で、農業用水使用に制限が設けられ、生産量は例年に比べ大幅に減少しています。10月12日に米国農務省から発表となった報告書によると、21年産ユタ州でのアルファルファの生産量は 181 万トンになると見込まれており、この数字は 1989 年の 174 万トンに次ぐ低水準の生産量となり、過去 30 年で一番低い生産量となります。

▶▶ 米国産チモシー

主産地であるワシントン州及びアイダホ州では 21 年産の収穫が終了しています。21 年産 1 番刈の作付面積は例年並みでしたが、非灌漑でチモシーを栽培するアイダホ州は早魃の影響で単収が例年に比べ大幅に減少し、生産量は例年の 60%程度となっています。品質面は収穫期に晴天が続き、上級品中心の発生となった一方で、下級品の発生量が極端に少なくなったため、下級品を中心に産地相場は上昇しました。



(ワシントン産チモシー 左:上級品 右:中級品 7月撮影)

ワシントン州コロンビアベースンでは穀物相場が堅調なことを背景に、1 番刈収穫後、換金性の高い穀物への転作が増え 2 番刈の発生量は昨年比で 20-30%程度減少しています。作況は収穫期にあった山火事の影響で日光が煙で遮られ、乾燥作業に通常よりも時間を要したことから、色抜け品やくすんだ色目の品質が多く中級品の発生が中心となりました。現在、産地では 1 番刈、2 番刈ともに完売状態となっています。

▶▶ スーダングラス

主産地であるインペリアルバレーでは 21 年産の収穫が終了しています。21 年産は例年上級品の発生が多い、早播き品の作付面積 (5 月 15 日時点) が過去 5 年間で一番少ない 32,390 エーカー (前年: 37,275 エーカー) となったことから、上級品の生産不足を懸念した輸出業者が収穫と同時に旺盛に買付を行った結果、産地価格が上昇しました。収穫期終盤となる 8 月頃から西海岸全域で早魃由来の自給飼料不足が顕著となったことから、例年以上にスーダンに対する需要が強くなりました。加えて 8 月から 9 月に産地で断続的な降雨があり、雨当たり品が多く発生したことで、輸出向けの品質が供給不足となり相場は一段と上昇しました。このため輸出業者によっては、日本の需要を賄うスー

ダンを確保できず日本の顧客に対し出荷制限を設ける動きも見られています。

▶▶ クレイングラス (クレインは全酪連の登録商標です)

主産地であるインベリアルバレーでは21年産の収穫が終了しました。21年産は4月から収穫が開始されました。8月に断続的な降雨があったものの、年間を通じた作況は平年作となっており、色目の鮮やかな柔らかい品質のクレイングラスが多く生産されました。産地相場は他の草種に比べ安定的に推移していましたが、9月以降、自給飼料不足に直面する内需とスーダンの低級品やストロー類の逼迫感から輸出向けの需要が強まり、産地相場が徐々に上昇しています。

▶▶ ストロー類

ペレニアル種、アニュアル種のライグラスストロー及びフェスキューストローは、日本、韓国からの引き合いは強いものの、出港先であるポートランド港発での船腹キャンセルや空コンテナ不足が顕著で、各輸出業者は需要に応えられるだけの出荷ができていない状況です。

▶▶ 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21年産の収穫が終了しています。レスブリッジ地区の2番刈は収穫前の強風により一部で倒伏した圃場も発生しましたが、作況としては例年並みとなっています。21年産は早魃の影響で生産量は減少しており、自給飼料の不足する内需および輸出向けの引き合いは強く、産地相場は堅調に推移しています。特に内需の引き合いが例年以上に強いことから、生産者によっては輸出向けのスクエアペールでのベーリングを選択せず内需向けのラウンドペールで生産しており、輸出向けの数量確保が例年以上に難しくなっています。

▶▶ 豪州産オーツヘイ

9月より始まった21年産の収穫は東豪州の一部を残し21年産の収穫作業は概ね終了しています。長雨の影響で作況は芳しくないものの、北米産グラスヘイの不足分を補うために日本、韓国、台湾から例年以上に強い引き合いが豪州産オーツヘイに寄せられています。

《西豪州》

上級品の発生は先行して収穫された北部や内陸部の一部のみとなっており、中級品から低級品中心の発生となっています。収穫時期後半に刈取をされたものは、複数回の雨当たり被害を受けており、輸出向けに出荷できない品質のため、これらは国内向けに販売される見込みです。

《南豪州》

初期に収穫された圃場では降雨被害があったものの、11月中旬から下旬にかけて天候が回復したため、一部で上級品が発生しています。

《東豪州》

地域によって作況が異なり、一部の地域で上級品が収穫されたものの、多くの地域では断続的な降雨の影響で低級品が多く発生しています。低級品の多くは西豪州同様、輸出向きの品質でないため、国内向けに販売されており、輸出業者は上級品だけでなく低級品も十分に調達できていない状況です。

《豪州海運情勢について》

引き続き船腹及び空コンテナ不足に直面しています。各船社は東豪州発日本向けの直行便の運航を一時停止しているため、これまでスケジュールの安定性が見込めた東豪州発の航路についても西豪州、南豪州同様、東南アジアや中国及び韓国を経由しています。これらの経由地でも港湾及びフィーダー船の混雑は深刻で、豪州から出港したコンテナが経由地で1-2か月程度滞留するケースも恒常化しており、入船スケジュールが大幅に遅延しています。

今後豪州ではホリデーシーズンであるクリスマス時期を迎えるにあたり、工場の稼働率低下やトラックの確保も難しくなるため、今後もスケジュールには注視が必要です。

経営基盤の安定化のために 自給飼料を作りませんか

水田を活用した
飼料用とうもろこしの増産を

農林水産省畜産局飼料課課長補佐
飯塚 康太

はじめに

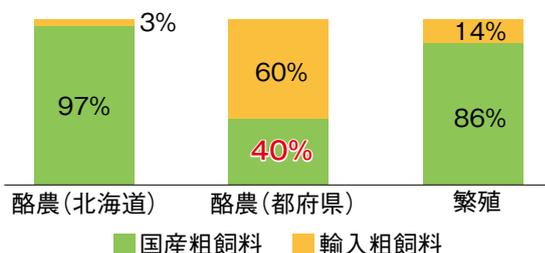
自給飼料を増産しましょう——いわゆる自給飼料基盤の確立、という話は以前から言われてきました。かつては、平成18年の飼料価格高騰の際に、改めて自給飼料の重要性に注目が集まり、自給飼料の生産量が上がりました。しかしながら、飼料価格が元に戻るに従い、徐々に自給率も低下しているのが現状であり、こと都府県酪農においては規模拡大もあり、飼料自給率の低下が顕著です。

今、再び飼料価格が高騰し、輸入粗飼料も値段が上がリ、また、コンテナ物流の混乱から遅延が発生し、注文してもすぐには手に入らないケースがあります。今後について考えれば、フレート（海上運賃）の高止まりや円安傾向等から、価格が元に戻る見通しもたえない状況です。また、新型コロナウイルス、米中経済摩擦、原油価格の高騰等のここ数年の激動の情勢にも見られるとおり、世界の不確実性は増すばかりです。今こそ、真剣に、自給飼料の増産に目を向け、来年度の営農計画を考えるこの冬に、青刈りとうもろこしをはじめとした飼料作物の生産に取り組んではいかがでしょうか。

なぜ自給飼料なのか

自給飼料のメリットはどこにあるのでしょうか。今般の情勢を見れば言うまでもなく、海外情勢に左右されないこと、すなわち海外相場の高騰に影響されないこと、また、サプライチェーンが途絶して、輸入が滞ったとしても、安定的に飼料を入手できることが挙げられます。そもそも、（現在のように価格高騰していなかったとしても、）輸入粗飼料に比べて安価に生産できることから、飼料費が大きな割合を占める酪農経営の安定化のためには、自給飼料生産は極めて有効です。更に、持続可能な畜産物生産が求められる中、国内での資源循環を強化することの重要性も増してきております。

図1 都府県酪農規模別作付面積(R元年)



特に青刈りとうもろこしは、粗飼料・濃厚飼料の両面の特長をもち、配合飼料の削減にも役に立つことから、効果的な作物と考えられます。

都府県の飼料自給の状況と顕在化したリスク

振り返って現在の飼料の自給状況はどうなっているのでしょうか。

北海道は広大な農地を背景として、粗飼料の完全自給が進んでおりますが、都府県においては粗飼料自給率が40%程度にとどまっています(図1)。特に、大規模経営ほど自給飼料作付面積が少ない傾向があり、都府県酪農の100頭以上規模では0.06ha/頭しか自給飼料が作付けされておられません(図2)。現在、酪農家の規模拡大が進んでいることにも鑑みれば、今後、ますます飼料の自給が後退してしまう可能性もあるでしょう。そして輸入飼料に依存した中で、飼料のサプライチェーンが混乱すると、酪農経営そのものが成り立たなくなる、というリスクがでてくるのだ、ということが今、まさに顕在化してきているのです。そうした意味でも、国内で飼料自給を進めることがリスクの軽減にも有効です。

水田を活用した飼料用とうもろこしの増産に向けて～耕種農家と畜産農家のwin-winに～

このような話をすると、これ以上飼料を作れるような畑がない、という悩みを伺うことがあります。

確かに、飼料生産ができるような広大な畑地を今から更に確保するというのは難しいかもしれません。しかしながら、水田に目を向けると、令和3年産では6.3万haの主食用米の作付転換が行われ、令和4年産に向けても、約4万haの作付転換が求められております。主食用米は年間10万トンペースで需要が減少していることから、まだまだ活用可能な農地は広がっているのです。

他方、水田でとうもろこしを、というと、「湿害で

図2 粗飼料自給率(R元年)

	1頭あたり作付面積 (ha/頭)
1頭～	0.16
50頭～	0.13
100頭～	0.06

作れない」といわれます。確かに、とうもろこしは湿害に弱く、畑に比べれば収量が落ちるのは否定できない面はあるのでしょうか。地下水位が高く、乾くことのない湿田では稲 WCSの方が適している場合もあると思います。ただ、水田であっても、しっかりと額縁明渠を掘って、ある程度の収量を確保している方も多くおります。また、二期作によって収量を確保したり、暗渠を設置してより単収を上げる取組をしている方もおります。「水田ではとうもろこしは作れない」と諦めてしまう前に、一度ご検討いただき、少しずつでも生産を拡げていただければありがたいと思います。

また、耕種農家サイドから見ても、とうもろこしはコメと比較して管理コストが軽減されますし、畜産農家に需要がある中、適切な価格で取引されれば、一定の所得が確保できる可能性も高いと考えられます。耕種農家として一定の所得が確保でき、畜産農家としても良質な飼料が安定的な価格で手に入るのであればお互いに win-win ではないでしょうか。

令和3年度補正予算・令和4年度予算での支援

こうした中で、農林水産省としては、水田における飼料作物の生産拡大を様々な面から後押ししていきたいと考えています。ここでは令和3年度補正予算、令和4年度予算からいくつかご紹介したいと思います(詳細について今後変更の可能性もあります)。

●環境負荷軽減型持続的生産支援事業(エコ畜事業)

温室効果ガス排出削減のため、新たに輸入飼料から水田を活用した青刈りとうもろこし等に転換を図った場合に交付金を交付する取組を新設しました。具体的には、畜産農家が耕種農家と連携し、新たに水田で生産された青刈りとうもろこし等の利用拡大に取り組んだ場合に、畜産農家に対して1トンあたり2,000円を最大5年間交付します。

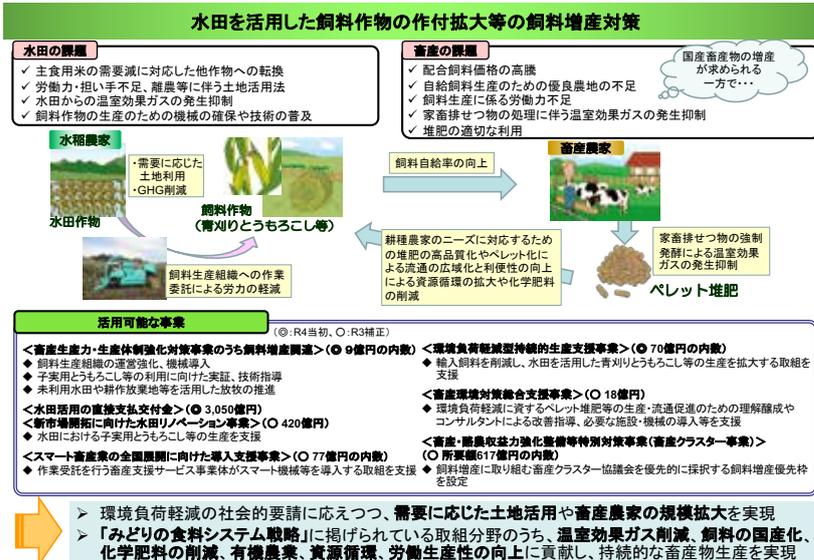
●畜産生産力・生産体制強化対策事業

コントラクターが青刈りとうもろこし等を生産するのに必要な機械導入の支援のほか、地域ぐるみで飼料増産の取組を行った場合の支援を新設しました。

●新市場開拓に向けた水田リノベーション事業

いわゆる水田活用の直接支払い交付金の前倒し事

図3



業で、水田で子実用とうもろこしを生産した場合の支援です。来年度から、子実用とうもろこしが対象として追加され、水活交付金では35,000円/10a(+子実用とうもろこし支援10,000円/10a)であったところ、本事業では、40,000円/10a(+10,000円/10a)に引き上げられます。

●畜産クラスター事業…………… 所要額617億円

クラスター事業に今般「飼料増産優先枠」が新設されました。要件や事業内容が大きく変わるわけではありませんが、これまで対象ではなかった、TMRセンターにおけるTMR運搬車(特装車に限る)も補助対象にできるようになりました。

●スマート畜産の全国展開に向けた導入支援事業…………… 77億円の内数

本事業の中の「畜産支援サービス導入タイプ」では、3戸以上から受託するコントラクターの方がスマート農業機械を導入する場合に、最大100万円(1/2)の助成が受けられます。特に国産飼料の利用拡大又は家畜排せつ物の利用等について耕畜連携に取り組む場合には補助率が2/3に引き上げられ、補助上限も150万円となります。なお、対象となるスマート農機には、ロボットトラクターが含まれます。

おわりに

今後も飼料価格の情勢はなかなか見通せません。そうした中、海外情勢に一喜一憂するのではなく、ぜひ青刈りとうもろこしをはじめとした自給飼料の生産を検討いただきたく思います。その際、各種事業を検討される場合や、耕種農家とのマッチングについては、管轄の地方農政局畜産課や都道府県の畜産担当課にご相談ください。

持続可能性と酪農業

Sustainability and the Dairy Industry



ラリー・E・チェイス
技術顧問

サステナビリティ(持続可能性)は、酪農業界にとっても旬な話題であり、チャンスでもあります。社会的、経済的、環境的な配慮がサステナビリティの3つの柱です。消費者は、乳製品を購入する際に、持続可能性に関する情報に関心を持つようになってきました。酪農家には、持続可能性を促進する方法を用いてきた長い歴史があります。しかし、消費者はこれらの努力を認識していません。酪農業界は、これまでの歩みを消費者に知らせるために、もっと積極的になる必要があります。

2007年から2017年にかけてのアメリカの乳業界の変化が報告されています。この間、乳牛の数は2%増加し、総乳量は25%増加しました。図1には、乳牛1頭あたりの生乳生産量、資源使用量、カーボンフットプリント(二酸化炭素排出量)の変化が含まれています。生乳生産量は増加していますが、資源使用量とカーボンフットプリントは減少しています。

コーネル大学のクリスタン・リード博士と私は、1999年から2019年までのニューヨークの酪農業の変化を調べるプロジェクトを行いました。ニューヨークの酪農業は、生乳生産量は増加しましたが、環境への栄養分の排出量は減少しました。主な結果は以下の通りです。

- 乳牛の頭数は11%減少した
- 乳量/頭/年は40%増加した
- ニューヨーク州の総乳量は26%増加した
- 糞尿中の窒素の量は8%減少した
- 糞尿中のリンの量は20%減少した
- アンモニア排出量は17%減少した
- メタン排出量は3%減少した

ニューヨークの8つの乳牛群で3年間の試験が行われました。CNCPSモデルを用いて飼料を調整し、飼料の粗タンパク質を低下させました。飼料の粗タンパク質は17.4%から15.8%に減少しましたが、乳量は1.8kg/頭/日増加しました。糞尿中の窒素排泄量は14%減少し、牛の窒素利用効率が向上したことを示しています。購入飼料

費を上回る収入は、牛1頭あたり年間137ドル増加しました。ニューヨークの乳牛群を使った他のフィールド研究でも同様の結果が出ています。

ニューヨークの1,500頭の乳牛群を対象に、牛群全体のシミュレーションを行い、二酸化炭素排出量削減の可能性を探りました。ベストマネジメントプラクティス(BMP・高度な管理)を評価し、高品質な飼料の使用やカバークロップの使用、嫌気性細菌叢の追加などが評価された例です。これらのBMPを適用した結果、乳量が11%増加し、牛1頭当たりの純利益が27%増加することが予測されました。また、農場の二酸化炭素排出量は41%減少しました。

酪農業界では、飼料に副産物を使用していることも評価されるべきです。副産物飼料の多くは、穀物を人間の食料にするために加工する際に発生します。例えば、小麦を製粉して小麦粉を作るときに発生します。この過程で生じる副産物には、小麦の中種と小麦のふすまがあります。これらの副産物は、牛に与えなければ、ほとんどが焼却されるか、埋め立てられてしまいます。米国での調査では、飼料全体の25-40%が副産物で構成されていることが分かっています。与えられている飼料を含めると、消費される乳製品の乾物全体の75-90%は、人間が食べられない飼料で構成されています。消費者たちはこの事実を知っているでしょうか？

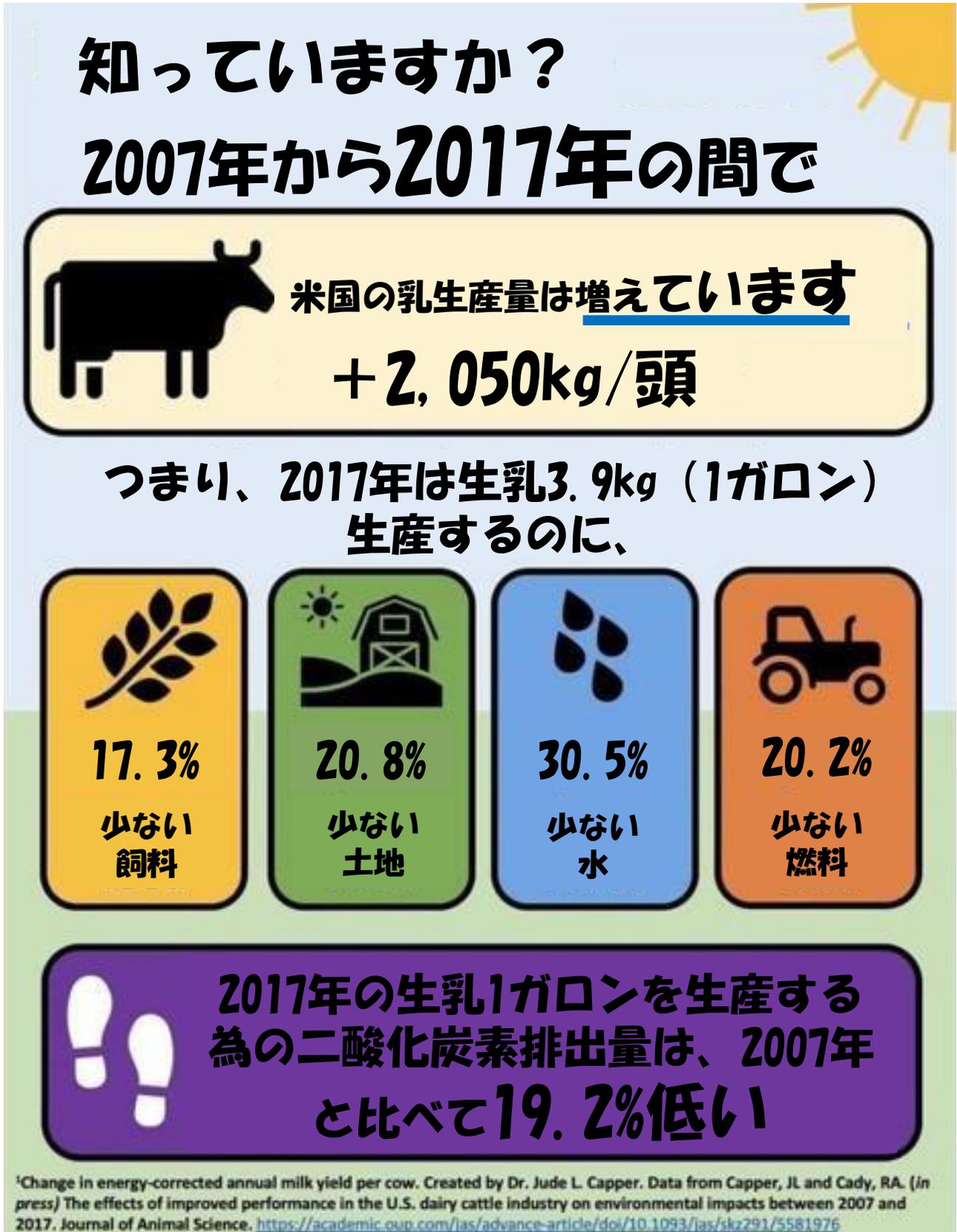
さらに、乳牛やその他の反芻動物は、人間が食べられないタンパク質を人間の食生活で使用できる高品質なタンパク質(牛乳、肉)に変えることができるという点も考慮すべきです。乳牛は、トウモロコシ、大麦、小麦、オート麦などの飼料に含まれる人間が食べられるタンパク質(HEP)を摂取します。HEPの量と消費された人間の食用タンパク質(HEC)の量の比率を計算することができます。値が1を超えると、牛はHECよりもHEPを多く生産していることになります。副産物飼料を含むほとんどの乳牛用飼料では、HEP/HEC比が2を超えています。牛は消費するよりも多くのHEPを生産しているのです。消費者たちはこのことを知っているでしょうか？

酪農業は持続可能性の面で大きな進歩を遂げています。これは、酪農業による環境への影響が軽減される

ため、消費者にとってもメリットがあります。また、酪農家にとっても、乳生産の効率性と牛群の収益性が向上するため、メリットがあります。酪農業界の課題は、消費者に持続

可能性の向上に向けて大きく前進していることを認識してもらうことです。

図1



幼牛環境と能力開花

“哺育コントラの価値”



村上 明弘
技術顧問

健康の目減り

健康(活力)レベルを生涯時系列で考えます。それは、受精卵の遺伝健康度100%で命をスタートし、それを減らしながら命を閉じる、と表現できます。ただしその減り方は多様です。波状的に緩減～中減～急減…し、その過程で、成長と生産と寿命…を表現します。

乳肉牛も同じです。ただ、人の営みに合わせられた家畜です。すなわち、持参100%健康度を、命の尊厳をできるだけ全うさせながら、経済的な折り合いで管理される、そんな生命体といえます。

その遺伝力量を、できるだけ緩やかにかつ小さな波動で目減りさせ、その途中、経営上のタイミングで淘汰される。それが家畜としての宿命かと感じます。生命尊厳と経営の最適な解(答)に少しでも近づく努力、それが家畜管理の根幹理念です。そのやり方に色々な手法があり多様な経営体がある、あって欲しいわけです。

遺伝の開花

両親から受けた遺伝能力(潜在力)が、先ずあります。それをスタート100%状態とします(ただし個体差は明確で生産性に影響します。遺伝改良は基本です。)。その100%能力の発現性が、時とともに目減りしていきます。潜在力100%発現を蝕んでいきます。大雑把には下記の時系列状況の適～不適で、発現性の量や性能に差が生じ、個体や牛群の差が拡大していきます。

- 妊娠中(胎仔中)の親の健康…
- 誕生時のストレスや栄養・免疫…
- 哺乳期の栄養や空調や感染…
- 離乳期の栄養やストレス…
- 育成期の発育や環境馴致…
- 初妊、特に近腹期の栄養や安楽性…
- 初産分娩時の安産や衛生と産褥期の栄養や安楽性…
- 2産次以後の安産と栄養と環境と健康…

特に、移行期栄養、安楽性、疾病予防、暑熱対応…発現性を低下させる各々の要因が、各々の発現タイミングでスイッチの作動を阻害し、100%を順繰りに目減りさせま

す。その目減りの多少や連鎖が、個体や牛群の実績を左右する、といえます。管理力の向上が能力の開花を促すわけですね。

幼牛は引き金の宝庫

胎仔時も含めた幼牛時には、生涯で多種多段階に影響する、そんなスターター的な発現スイッチが多数存在しています。発現を、させるかさせないか、どの程度にさせるか、どう連鎖させるか…、経済絡みの量的形質に大きく影響する引き金です。それが誕生前後～哺育～離乳後の数ヶ月間に、特に集中しています。

受精卵として生を受け、胎仔発育し、誕生し、成育妊娠し、そして分娩泌乳…まで、3年弱も要して、産乳という経済形質を表現します。その間に受けた管理の内容次第が、幾重にも遺伝情報の発現に総合(相互)作用し、現実の泌乳量として表現されます。その発現性に大きく作用する引き金が幼牛時に集中している、ということです。成果に2～3年もかかる先行投入だけれど、そこへの有効な技術や作業や投資は、未来の生産性を半自動的に高めます。

科学の進展

近年、幼牛の研究開発で成果が顕著です。

- 各種生理機構の解明
- 胎仔への妊娠牛の影響
- 免疫付与を含む予防や治療の健康関連
- 環境の影響とその制御器材やシステム
- 自動哺乳とそのシステム
- 特に栄養生理と給餌技術

これら科学的な進展を総合的に技術化するなら、遺伝子をより有効に発現し、その後の連鎖に多大な成果を生み出します。

妊娠牛の状態

妊娠中の親の状態は胎仔の発達にも影響します。親の管理水準が、新生命体の遺伝子発現に変化を及ぼす初動になります。心身ともに健康な妊娠牛が、能力発現の良きスターターといえます。

先ずもって、親の健康を少しでも高みにあるように、日常管理をするのが肝要です。でも、泌乳しながらの妊娠期全般で胎仔のために何か特別な管理を施す、それは難しいでしょう。初妊牛全期と、分娩前1~2ヶ月間における親を介しての安楽や栄養や免疫…などくらいでしょうか。

■誕生時はスイッチ満載

分娩は親の健康を左右する一大生理です。一方、誕生する子にとっても生涯を規定する一大通過儀礼です。

- 安産による誕生
- その後の安楽で衛生的な環境
- 十分な免疫や生理活性物質の獲得
- バランスの良い栄養の十分な摂取
- 新環境への適応…

その総合得点が高いほど、将来への健康土台を強固にします。

■哺乳期と離乳期

この期間の管理レベルは、農場毎で健康や発育に大差を作り出しています。

- 飼養場所や施設機械器具や空調や敷料…
- 牛群の規模や移動タイミング…
- 哺乳給餌給水の方法や量や質やタイミング…
- 抗病性付与の有無や種類やタイミング…
- 離乳のタイミングや方法と離乳後の環境や給餌法…
- 不調の判定診療や処置方法やそのタイミング…

これら管理力如何で、当面の健康や発育に大差を生じ、その生涯生産力に大きく影響します。持参した健康度100%の、その目減りを具体的に目視認知できる場面です。この幼牛期には、その遺伝素質を発現するスイッチが多々あることが、近年の研究や実績で推量できます。

一方、この幼牛期には、飼養技術に大きな農場較差を生じる事情も多々あります。分かるが現実対応が難しい。科学的根拠を、最高の環境制御と抗病性付与と飼養体系で実現するなら、成果が大なることは理解しているが、個別での現実対応が容易ではない。そういう酪農場が少なくない気がします。

■哺育コントラの意義

そういう技術の最大達成を十二分に実現できる。それが、哺育コントラ、と直感できます。

哺育コントラの存在とその技術力や経営力が、各農場の未来資産に大貢献できる。そんな酪農界の最重要インフラとして、確かな技術で大発展して欲しい。そう願う1人です。

最高レベルな幼牛管理のために、仮に1頭1日100円の預託料金が増えたとしても、それが100日間なら10000円です。その投入増がより上質な管理を可能にし、最適な発育を促し、繁殖性や抗病性が高まり、健康寿命が延び、収益性の高い泌乳につながり、しかも委託側の負担軽減やゆとり増加にもなる…ならば、その負担増はどのように評価できるでしょうか。淘汰までの生涯搾乳日数が最少1000日と仮定すると、搾乳1日当り最多10円の投入増に当たります。日乳量35kgで乳価100円なら3500円乳代で、10円は最大0.3%弱です。

負担増の説明ではなく、そういう比較が成立するくらいこの時期の高レベル管理は有益だ、と伝えたいわけです。低コストでの大きな実績は基本です。ただ、投入増があっても、その上の見返りが実現する、そんな効果が最良と思うからです。

更に、コントラ側から直接関与し難い、農場側の誕生から搬出時まででより高水準な管理が伴えば、もっと高みの幼牛管理を達成できることでしょう。

■カーフトップ 55周年に思う

若かりし普及員時代(今年80歳)、人工哺育の技術成果は、今に比しそれは貧弱でした。酪農現場だけではなく、創生期の哺育センターでも下痢や呼吸器疾患にひどく悩まされました。今は隔世の感です。

その間とその後、ホル雄や和牛仔の人工哺育も絡み、代用乳品質とその給与法、飼育施設、空調、寒冷対応…が大きな進展を見ました。そして現在、ロボット哺乳とその施設が主流に向かう中、代用乳やスターターで更なる進化が顕著です。

その歴史で、一貫して目についたのは、代用乳における製造元毎の品質差と哺乳法の異なりです。そこが第一級で発育に影響の大きい部門でした。

全酪連の代用乳カーフトップは、その間、首尾一貫して、科学的な進捗を忠実に具現化する開発製造を継続し、人工哺育技術を牽引していました。更に、幼牛生理や環境制御に関する研究成果を、同時進行で、酪農家および専門家に向け豊富に普及してきました。天晴れ!!の極みです。

幼牛に関する研究は今や酪農科学の花形で、その実用化は佳境に入っています。酪農産業の実績を大きく誘導しうる最大部門となりつつあります。全酪連は、輝かしい実績を土台に、幼牛研究の核心を更に上乘せし、今後益々、酪農の業績を促進する業界トップであるよう、期待する所です。

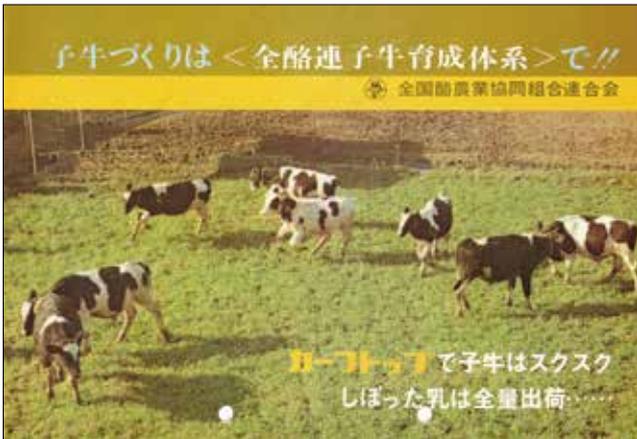


代用乳の変遷

カーフトップはおかげさまで2022年に誕生55周年を迎えました。長年のご支持とご愛顧に心より感謝申し上げます。代用乳の歴史は第2次世界大戦後に欧米で始まり、哺育子牛の生理の研究と同時進行しながら進歩してきました。日本でも酪農家の皆様にとって生乳は重要な生産物であり全量出荷のために代用乳の歴史が始まりました。

哺育技術と代用乳の製造はEU諸国から始まり、世界中に普及されてきました。日本では1967年に

全酪連が初めて代用乳「カーフトップ」の製造・供給を開始しましたが、当時から研究所にて実際に子牛を用いた実証試験を行い、これは現在まで継続されており、これを元にカーフトップの紙袋に記載されている給与プログラムが作られました。1967年当時のパンフレットは下記のとおりでした。代用乳やスターター（人工乳）、育成飼料の内容、給与プログラムは現在と異なっておりますが、飼養管理上の基本事項は現在とほぼ同様でありました。



1967年の初版パンフレットの表紙
給与試験に用いた子牛達が表紙でした

子牛育成・肥育体系について

子牛育成コース		子牛育成(一般)コース		早期離乳コース	
1. 飼料	2. 給与	1. 飼料	2. 給与	1. 飼料	2. 給与
...

飼料給与標準 (1頭/日)

項目	単位	標準	備考
飼料	kg
...



飼養管理の要点として

- 子牛の健康は母牛の胎内から
 - 子牛施設は合理的構造に
 - 6か月齢以降の環境
 - 子牛の下痢はなぜ起こるのか
 - 初乳は子牛に不可欠
 - 夏の換気、冬の隙間風に注意
 - 病気を防ぐ観察
- …が要約してありました。



具体的な給与の説明

- 初乳給与
- カーフスターターの給与
- 飲水給与のポイント
- 乾草給与の質と量
- 代用乳の溶解・給与ポイント
- 飼料の給与タイミング
- 健康観察項目
- 離乳以降の飼料給与

全酪連の哺育飼料の変遷

これまでのカーフトップ・シリーズの原料、製造設備と方法、栄養バランスや給与プログラムの主な変遷を時系列的に図1に整理します。

一貫したポリシー

カーフトップ・シリーズは大きなリニューアルは勿論、些細な変更や改善についても「製品と子牛の発育について、また技術や原料・給与方法等について、必ず根拠やデータの確認を行い、かつ自らの研究所と国内外の研究機関による哺育試験での検証を旨とし、根拠の確認できない変更は一切行わない」

図1 カーフトップ・シリーズの変遷

<p>1953年 輸入脱脂粉乳の子牛飼料制度化に成功 代用乳研究開発着手</p> <p>1967年 初代「カーフトップ」発表・供給開始 急速に全国に普及</p> <p>1982年 関東飼料工場にフィルターマットドライヤー導入 「カーフトップ」全面的リニューアルにより、品質と安定性をさらに改善 この製法は世界の高品質代用乳製造において現在でも最高峰といえる設備</p> <p>1992年 「カーフトップ」「カーフトップII」の栄養水準2種のラインアップによる対応向上</p> <p>1995年 「カーフトップET」供給開始により酪農家のETと牛生産への対応 高脂肪含量により、特に小さな子牛の寒冷対策、良好な発育を改善</p> <p>1997年 「カーフトップF1」供給開始 F1子牛の体格を考慮した栄養バランス</p> <p>2000年 「ニューメイクスター」(スターターの根本的なリニューアル)供給開始 特に蛋白分画を考慮し、給与プログラムの全面的リニューアル</p> <p>2003年 BSE対応の一環として代用乳油脂原料を全面的に植物性油脂に変更 人の母乳を参考にした画期的な消化性を実現</p> <p>2004年 鹿島飼料工場に代用乳製造設備(フィルターマットドライヤー・システム)を移転・新設</p> <p>2005年 「カーフトップEX」強化哺育対応代用乳として発表・供給開始 コーネル大学ヴァン・アンバーグ博士による強化哺育セミナー実施・普及</p> <p>2007年 「カーフトップEXブラック」発表・供給開始により和牛子牛の強化哺育に対応 体格の小さな和牛子牛への栄養バランスに特化した改善</p> <p>2007年 「カーフトップ・ゼロ」開発・供給開始 生乳・販売不可能乳(廃棄乳)の栄養バランス補正を可能にした</p>	
---	--

として進んできました。「何々が添加してあるから下痢しない」などの曖昧なことをしてはなりません。子牛の健康と発育には環境管理と栄養管理が等しく重要であることを重んじ、酪農家の皆様や関係者に対する教育的情報提供のために以下の哺育関連セミナーを実施してきました。全酪連・酪農セミナーでは、世界水準の基本と最新技術の検証、それを反映した製品開発と現場フォロー体制を構築しながら実施してきました。これらのセミナーのうち、録画がデータファイル化されているものは随時全酪連ホームページで公開できるように準備を進めてまいります。(図2)

図2 哺育・育成関連の全酪連・酪農セミナーとその概要

<p>2000年 「21世紀の哺育・育成牛飼養管理技術」 APC社 ジム・クイグリー博士 (元テネシー大学助教授) 初乳、飲水、スターターの基本と重要性を紹介</p> <p>2005年 「強化哺育～より系統的なアプローチ」 コーネル大学 マイク・ヴァン・アンバーグ博士 従来の哺育飼養標準の課題を根本的に改革した、新しい世界標準の紹介</p> <p>2007年 「強化哺育パートII」 コーネル大学 マイク・ヴァン・アンバーグ博士 強化哺育を裏付ける数多くの研究データの紹介</p> <p>2010年 「母牛と子牛の移行期(胎児期含む)」 イリノイ大学 ジム・ドラックレイ博士 母牛の健康と生産性を高める飼養管理が及ぼす生まれてくる子牛への影響を説明</p> <p>2013年 「強化哺育パートIII(哺育期の長期的影響)」 コーネル大学 マイク・ヴァン・アンバーグ博士 哺育期の栄養が将来に及ぼす影響(エビジェネティクス)まで整理 ワークショップでは福岡県農業総合試験場、鳥取県畜産試験場、岩手大学、酪農学園大学、九州大学による、和牛、F1、ホルスタインの強化哺育試験結果が発表され注目を集めた</p> <p>2015年 「哺育育成牛・移行期牛の管理」 バージニア工科大学 ボブ・ジェームス博士 自動哺乳ロボットによる哺育子牛群飼の栄養と飼養管理、販売不可能乳(廃棄乳)の正しい給与方法の紹介</p> <p>2017年 「母牛と子牛の移行期(胎児期含む)」 イリノイ大学 ジム・ドラックレイ博士 母牛の状態が胎児に及ぼす影響、生まれてくる子牛への影響と栄養・飼養管理改善</p> <p>2019年 「哺育子牛の管理と腸の健康～下痢にサヨナラ」 ゲルフ大学 マイク・スティール博士 最新の哺育子牛消化生理、栄養と将来性、下痢をさせないための飼養管理紹介</p>	
--	--

強化哺育の定着

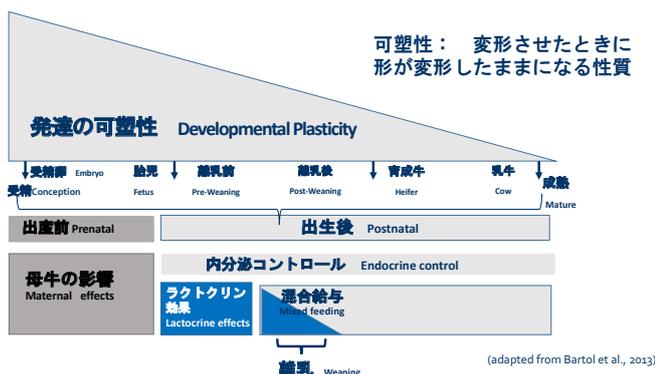
2005年に発表した強化哺育体系用代用乳「カーフトップ EX」は短期間のうちに全国に普及し、現在もその利用は増加し続けています。これは哺育子牛の健康と発育を改善するのみでなく、離乳後の良好な発育や成績の総合的な改善が認識された賜物であります。また、酪農家における ET 和牛生産増加に対応するために2007年に発表した和牛子牛強化哺育体系用代用乳「カーフトップ EX ブラック」も一気に普及され、各地の市場でトップセールスとなる子牛も生産されています。

三つ子の魂百までも ～近年最も注目されているエピジェネティクス

哺育・育成牛が実際に乳生産に参加するまでの間にどのような環境と栄養管理が行われるか？これが極めて重要な意味を持つことが様々な研究開発で明らかになってきました。特に受精卵～胎児、出生直後、哺乳期間中の栄養と環境がその後の長期的な健康や発育に極めて大きな影響を及ぼすことが数多く報告されています。近年、両親からの遺伝子を引き継いだ子牛のゲノム検査が普及しておりますが、個々の遺伝子が実際にその形質を示すか否か（表現するか）は胎児期～離乳までの栄養と環境次第で左右されます。良い遺伝子の有無はゲノム検査で分かりますが、個々の遺伝子の“スイッチが入ってその能力を発揮するか？”は別途試験室レベルの分析が必要です。このような遺伝子発現 (gene expression) とは細胞内で遺伝子のスイッチが入り RNA および蛋白質が合成される過程のことを示します。

この分野研究はエピジェネティクス（あるいはインプリンティング≒刷り込み）と呼ばれ、現在の医学・畜産学研究の最も注力されている領域であります。エピジェネティクスとは、「DNA塩基配列の変化を伴わない細胞分裂後も継承される遺伝子発現あるいは細胞表現型の変化を研究する学問領域」のこ

発達(かそせい)の可塑性 Developmental Plasticity



とであり、全酪連が推進している『移行期体系』、『強化哺育』は、子牛が本来遺伝的に持っている能力を発揮させることまでが真骨頂であります。

このスライドは、全酪連・酪農セミナー2019からの抜粋です。「牛が受精卵となった段階から、誕生、離乳、妊娠と分娩の反復、生涯の終わりまでの過程では、若い時期ほど持っている遺伝子が活性化し、健康や発育、生産能力を発揮することへの影響の大きさ」を示しています。つまり、発育の重要な時期（臨界期）における、“刺激”または“損傷”が長期間あるいは生涯にわたって作用することを意味します。

一つの事例を紹介します。2012年にスペインで4万頭以上の乳牛を用いて研究されたもので、『泌乳中の母牛の妊娠は、その子の泌乳能力に負の影響を及ぼす』ことを示しています。母牛が泌乳中に妊娠して生まれた子牛は、初妊牛（非泌乳時に妊娠）から生まれた子牛よりも、初産乳期乳量が52kg低く、泌乳日数が16日短く、そしてより非効率的でした。すなわち、膨大な数の初産牛をそれらの母牛が初妊牛（泌乳していない）か経産牛（泌乳しながら妊娠した）かによって調べると、母親が初妊牛で泌乳していないときに胎児だった初産牛の方が、母親が泌乳中に胎児だった初産牛よりも明確に高い乳量を示したというものです。そして、妊娠初期により高い乳生産量を示した牛の子は、より乳量が低かったことを報告しています。酪農では泌乳中の牛を受胎させることは必須であり、これを避けることはできません。しかし、胎児の栄養や環境を考慮すれば、育成牛や泌乳牛の栄養と飼養管理が理想的であることの重要性が示唆されています。

雌子牛哺育の将来は？

米国農務省によるNHMAS（全国動物健康監視システム）による2014年の全米酪農場調査によれば、酪農場規模別に調べても、子牛の平均哺乳量は4～5リットル、離乳時期は9週齢での離乳が最多で、哺乳量が少ないものの、意外に長く哺乳していることがわかります。哺乳するのが生乳・代用乳なのか、その量と回数は様々ですが、これまで述べてきたように哺育期の栄養と環境が将来に様々な影響を残すことから、哺育子牛に対する考え方は将来への投資として考えるべきでしょう。

全酪連は日本の哺育技術の進歩と普及に関する責任を果たすべく、研究開発と品質改善、職員教育に力を入れてまいりますので、これからもよろしくお願ひします。

アメリカ酪農学会レポート

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

今年7月に開催されたアメリカ酪農科学学会について報告します。今年もオンラインでのバーチャル学会という形で行われました。今回の全酪連レポートでは、そこで発表されたものの中からクロス・アップ期の飼養管理に関する研究の幾つかを解説を交えながら紹介したいと思います。

クロス・アップ期の デンブンプン給与と初乳

最初に、分娩前の栄養管理が初乳の質に与える影響を評価したアルバータ大学とゲルフ大学の共同研究を紹介したいと思います (Fischer-Tlustos et al., 2021)。数年前にアルバータ大学で、クロス・アップ期にデンブンプン濃度14%か26%のTMRを給与し、牛や新生子牛の反応を評価した試験を行いました。ゲルフ大学のSteele博士の研究室が、この試験で採取した初乳のサンプルを分析し、分娩前の栄養管理が初乳の質にどのような影響を与えるのかを調べました。分娩前に給与したTMRのデンブンプン濃度は初乳の生産量に影響を与えませんでした。高デンブンプンの設計は初乳のIgG濃度を低め、インシュリン濃度を高めました (表1)。

理由は定かではありませんが、アルバータ大学の研究農場で分娩した牛から搾った初乳は、いつもIgG濃度が非常に高く、今回の試験の平均値も約100g/Lでした。普通、IgG濃度が50g/Lあれ

ば良質な初乳だと言われていすので、分娩前の栄養管理に関係なく、すべての牛がIgG濃度の高い初乳を生産したと言えます。分娩前の高デンブンプンTMRの給与がIgG濃度を低めたとはいえ、91.1g/Lです。十分なIgGを含んでいますので、子牛への悪影響は考えられず、大きな問題ではないと考えられます。しかし、分娩前の栄養管理により、初乳のIgG濃度が影響を受けるというのは興味深い事実です。さらに、分娩前の高デンブンプンTMRの給与により初乳のインシュリン濃度を高められるというのは新しい知見です。初乳に含まれているインシュリンが、新生子牛の消化器官の発達にプラスの影響を与えるのではないかと考えている研究者がいます。初乳中のインシュリン濃度のばらつきや、子牛への影響に関してはこれから研究が進められると期待されています。

分娩前の光周期管理と初乳

次に紹介したいのは、分娩前の光周期管理が初乳の質に与える影響を調べた研究です (Alward et al., 2021)。分娩前の光周期管理は、分娩後の泌乳量に影響を与えることが知られています。泌乳中は明期が長いほうが乳量を高めますが、分娩前は明期を短くしたほう

が分娩後の乳量を高めます。光周期管理が泌乳生理に与える影響を考えると、初乳の質に影響を与えても不思議ではありません。この試験では、2農場からのデータを集め「予備的な調査」を行いました。初乳の質は、デジタル糖度計を使い、Brix値で評価しました。Brix値はIgG濃度を直接分析して出てくる値ではありませんが、Brix値が22以上あれば、IgG濃度50g/L以上に相当すると言われています。Brix値の解釈にはバラつきがあり、20以上でOKという人もいれば、25以上であるべきだとする人もいますが、いずれにしてもBrix値が高い初乳はIgG濃度も高いと言えます。調査結果をまとめてみました。

- 乾乳前期の光周期が1分長くなるごとに、初乳のBrix値が0.04高くなった
- クロス・アップ期の光周期が1分長くなるごとに、初乳のBrix値が0.05低くなったが、初乳の量は0.04kg増えた。
- 乾乳期間が1日長くなるごとに、初乳のBrix値は0.11高くなり、初乳の量も0.16kg増えた。

データ数が限られているので、この研究から結論めいたものを出すことは出来ませんが、乾乳期間の長短やクロス・アップ期の光

表1 分娩前のTMRのデンブンプン濃度が初乳に与えた影響 (Fischer-Tlustos et al., 2021)

	低デンブンプン	高デンブンプン
IgG, g/L	106.3	91.1
インシュリン, µg/L	30.5	54.4

周期が初乳の生産量や Brix 値に影響を与えうることは興味深いと思います。光周期管理を実践していない農場では、初乳の質に関して季節的な(自然の光周期による)影響があることも考えられます。

分娩・誕生前のヒート・ストレスの影響

次に紹介したいのは、ウイスコンシン大学とフロリダ大学の共同研究で、分娩前のヒート・ストレスが新生子牛にどのような影響を与えるのかを調べた一連の研究結果です。誕生直前に「母胎内で経験したヒート・ストレス」が、生まれてくる子牛の体重や健康、そして将来の乳生産にも長期的な影響を及ぼすことが、これまでのフロリダ大学で行われた研究で明らかになっています。しかし、それがどのようなメカニズムによるものかに関しては、十分に理解されていませんでした。今年の学会では、分娩前の 82 頭の経産牛を使って、乾乳期間中(平均 54 日)暑熱対策をした牛舎で飼養するか(41 頭: 日陰へのアクセス、ファンによる強制換気、ソーカー)、ヒート・ストレスを経験させるか(41 頭: 日陰へのアクセスと自然換気のみ)の管理を行いました。そして、妊娠牛の胎盤(Casarotto et al., 2021)、新生子牛の乳腺(Dado-Senn et al., 2021)、新生子牛の消化器官(Davidson et al., 2021)への影響について調べました。

まず、妊娠牛に与えた影響から見てみましょう(表 2)。乾乳期間中にヒート・ストレスを受けた牛は、妊娠日数が約 3 日短くなりました。これは「早産」とは言えない程度の僅かな差かもしれませんが、統計的に有意な差でした。胎盤の重量も減り、その子葉数や表面積も減少しました。胎盤とは、母体から胎仔へ栄養を運搬する上

表2 分娩前のヒート・ストレスの影響(Casarotto et al., 2021)

	ヒート・ストレスなし	ヒート・ストレスあり
妊娠日数、日	278	275
誕生時の子牛の体重、kg	38.9	34.8
胎盤の重量、kg	5.2	4.1
胎盤の子葉数	94.0	48.2
胎盤の子葉表面積、cm ²	552	323

(データはすべて有意差あり)

表3 誕生前のヒート・ストレスの子牛の乳腺への影響(Dado-Senn et al., 2021)

	ヒート・ストレスなし	ヒート・ストレスあり
誕生時の子牛の乳腺、g	120	103
離乳時の子牛の乳腺、g	247	193
離乳時の乳管の面積、μm ²	98	36
離乳時の乳管外の表皮面積、μm ²	9	13

(データはすべて有意差あり)

表4 誕生前のヒート・ストレスの子牛の消化器官への影響(Davidson et al., 2021)

	ヒート・ストレスなし	ヒート・ストレスあり
IgGの吸収効率、%*	33.3	23.5
誕生時の消化器官の重量、kg	1.4	1.4

* IgGの吸収効率のみ有意差あり

で重要な役割を担っている器官です。これらの影響が総合的に作用し、誕生時の子牛の体重は 4kg 以上減少しました。ヒート・ストレスが胎盤の発達に悪影響を与え、妊娠の最終段階での胎仔の成長・発育を阻害することが分かります。分娩前の牛の暑熱対策は、牛だけでなく、胎内にいる子牛にとっても非常に重要です。

次に、子宮内で経験するヒート・ストレスが新生子牛の乳腺にどのような影響を与えたのかを見てみましょう(表 3)。誕生時と離乳時に、それぞれ 16 頭の子牛からデータを集めました。胎内でのヒート・ストレスが子牛の誕生時の乳腺重量を減少させていることが分かります。さらに、その差は離乳時まで埋まるどころか大きく

なっています。離乳時の乳腺重量が減少しているだけでなく、離乳時の乳管面積も、胎内でヒート・ストレスを受けなかった子牛と比べて約 40%程度にとどまっています。春期発動までに乳管がどれだけ発達するかが、その後の泌乳細胞数に影響を与えていると言われています。胎内でヒート・ストレスを受けた子牛は、将来の乳量が減少するというデータがあります。誕生直後から離乳時にかけての時期に、乳腺の発達にこれだけの差が出るのであれば、将来の産乳能力に影響を与えても不思議ではありません。

最後に紹介したいのが新生子牛の消化器官への影響です(表 4)。誕生時の消化器官の重量に差はありませんでした。さらに、表 4 で

細かい数値は示していませんが、誕生前にヒート・ストレスを受けた子牛は、空腸の絨毛が長くなり、回腸の陰窩は浅くなりました。その差が意味することは不明ですが、消化器官の形態に大きな悪影響は見られなかったと言えます。

しかし、初乳を与えた際のIgGの吸収効率に大きな差が見られました。胎内でヒート・ストレスを受けなかった子牛が33.3%であったのに対し、ヒート・ストレスを受けた子牛は23.5%に激減しています。その理由は不明ですが、胎内で経験したヒート・ストレスが小腸壁の機能に何らかの悪影響を与え、IgGの吸収効率が低下したと考えられます。新生子牛がどれだけのIgGを吸収できるかは、初乳のIgG濃度だけでなく、初乳中の細菌数や子牛の吸収能力によって決まり

ます。胎内のヒート・ストレスが、誕生後のIgGの吸収効率に影響を与えるのであれば、子牛の健康にも大きな影響があるはずですが。

まとめ

これまでの移行期の研究では、クロス・アップ期の飼養管理が分娩後の乳牛の健康や生産性に与える影響が主なテーマでした。し

かし、ここ数年の北米での研究の流れを見ていると、移行期の管理が初乳の質や新生子牛の健康・成長・将来の生産性にどのような影響を与えるのかが注目されています。クロス・アップ期の牛の飼養管理は、分娩して泌乳を開始する牛だけでなく、生まれてくる子牛にも大きな影響を与えることを認識するのは大切だと思います。

●引用文献

- Alward, K., A. Nin-Velez, A. Connor, J. Duncan, and R. Cockrum. 2021. Daylength exposure in dry cows associated with colostrum production. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl 1):24.
- Casarotto, L. T., V. Ouellet, B. Dado-Senn, J. Laporta, and G. E. Dahl. 2021. Late-gestation heat stress alters placental morphology in multiparous cows. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl. 1):133.
- Dado-Senn, B., S. L. Field, B. D. Davidson, A. J. Geiger, G. E. Dahl, J. Laporta. 2021. In utero hyperthermia impacts early-life dairy calf mammary development. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl. 1):171.
- Davidson, B. D., S. L. Field, B. Dado-Senn, M. A. Steele, and G. E. Dahl. 2021. Impacts of in utero heat stress on the gastrointestinal morphology of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl. 1):21.
- Fischer-Tlustos, A., K. Hare, J. Haisan, W. Shi, J. Cant, M. Oba, and M. Steele. 2021. Transition diet starch content impacts colostrum and transition milk composition and immunoglobulin G and insulin concentrations in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl. 1):142.

バックナンバーもくじ (2021年分)

新年号 1月(No.158)

- 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
寒冷期における若齢子牛、育成牛、乾乳牛の飼養管理 ラリー・E・チェイス技術顧問... 8
- 大場真人の技術レポート 乾乳牛の低DCAD栄養管理：最新の知見 11

春季号 4月(No.159)

- 原料情勢..... 2
- 粗飼料情勢..... 3
- 世界一受けたい酪農講座
添加物の給与 ラリー・E・チェイス技術顧問 6
- 大場真人の技術レポート 分娩移行期のタンパク給与 9

夏季号 7月(No.160)

- 原料情勢..... 2
- 粗飼料情勢..... 3
- 世界一受けたい酪農講座
虚弱子牛の給与管理 ラリー・E・チェイス技術顧問 6
- 大場真人の技術レポート 肛門性器間距離と乳牛の繁殖成績との関係 8

秋季号 10月(No.161)

- 原料情勢..... 2
- 粗飼料情勢..... 3
- 大場真人の技術レポート アメリカ酪農学会レポート3 6
分娩直後のウィットストロー給与の是非 8
- 世界一受けたい酪農講座
早越時における乳牛の管理 ラリー・E・チェイス技術顧問 11



表紙の
イラスト

作成者
大阪支所:松崎なつみ

CONTENTS No.162

- 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
- 経営基盤の安定化のために自給飼料を作りませんか
水田を活用した飼料用とうもろこしの増産を 農林水産省畜産局飼料課課長補佐 飯塚康太 ... 8
- 世界一受けたい酪農講座
持続可能性と酪農業 ラリー・E・チェイス技術顧問 10
- 幼牛環境と能力開花 村上明弘技術顧問 12
- カーフトップ55周年を記念して 購買生産指導部 研究開発顧問 齋藤昭 14
- 大場真人の技術レポート アメリカ酪農学会レポート 17

全酪連購買事業情報紙

COW BELL 一カウ・ベルー

No.162 (新年号) 令和4年1月10日発行

発行責任者 山崎 正典

発行所

全国酪農業協同組合連合会 購買生産指導部

〒151-0053 東京都渋谷区代々木一丁目37番2号

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

55年のありがとう。
これからも皆さまとともに。



全国酪農業協同組合連合会