

COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **146**
2018 新年

新年のごあいさつ

購買生産指導部長 岡田 征雄

全酪連のブランド・エッセンス

分娩前のDCAD管理を改善 ～ソイクロールのご紹介～

世界一受けたい酪農講座

DCADとは？

ラリー・E・チェイス 技術顧問

大場真人の技術レポート

低カルシウム血症への対策：基本は粗飼料
～DCAD調整を行う前に考えること～



Your Partner 全酪連

原料情勢／粗飼料情勢

新年の ごあいさつ

全国酪農業協同組合連合会
購買生産指導部長 岡田 征雄



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。

平成30年の年頭にあたりまして、一言ご挨拶申し上げます。

昨年の酪農環境は、畜産統計から見るに平成29年2月現在で飼養戸数16,400戸、乳牛頭数1,323千頭(2歳以上914千頭、2歳未満409千頭)で、この1年間で飼養戸数600戸の減少、乳牛頭数約22,000頭の減少となりました。内訳としては、2歳以上が23,000頭の減少、2歳未満は1,000頭の増加となり、2歳以上の減少が顕著に現れましたが、2歳未満が増加に転じたことは、性選別精液の活用による後継牛確保の意識が高まっていると思われます。

平成25年中盤までのホルスタイン種への黒毛和牛の授精率は20%台で推移していましたが、平成26年以降は30%台の授精率で推移となっています。その中で性選別精液の授精率が昨年は、12%台と前年より約3%程増加し、後継牛確保に期待を寄せたいところです。

しかしながら、依然として、北海道の初妊牛価格は、800千円台と、乳用種雌牛の資源不足により、高値で推移しており、搾乳用素牛の資源確保が厳しく、生産基盤の維持のためには、更なる後継牛確保が重要となっております。

弊会としましては、生産基盤維持・拡大を最重要課題の1つとして掲げており、会員・生産者の皆様のご協力のもと取り組んでいる預託事業の重要性が年々高まって来ています。そのような

状況の中、昨年は、北海道への預託希望頭数が急増し、受入可能頭数を超える上牧希望が上がったため、昨年4月より、上牧・下牧の調整を実施しているところです。都府県の会員並びに生産者の皆様には、ご不便、ご迷惑をおかけしていることをお詫び申し上げます。また、上牧・下牧の調整に多大なるご理解とご協力を賜っておりますことを深く感謝申し上げます。

北海道の会員並びに預託農家で組織されている「預託研究会」(弊会札幌支所事務局)のご協力のもと、受入頭数の拡大に懸命に取り組んでいるところです。また、平成24年より、別海町で立ち上げました全酪連中春別育成センターにおいて、新たに育成牛舎2棟を増設し、今年より受入開始を予定しております。

北海道の会員・預託農家の多大なるご協力のもと、引く続き、受入頭数の拡大に取り組んで参りますのでご理解の程、よろしくお願い申し上げます。

昨年の挨拶でもご案内させて頂きました、預託事業の機能拡充として、若齢預託牧場を一昨年4月より弊会酪農技術研究所内(福島県・月間受入頭数:60頭)、昨年5月より弊会中九州酪農センター近隣(熊本県・月間受入頭数:90頭)に立ち上げました。福島県の牧場は、フル稼働状態、熊本県の牧場も毎月上牧頭数が増加しており、改めて、需要の高さを感じております。

初乳をしっかり給与された生後3日以上ホルスタイン雌をお預かりし、哺育・育成し、4~6か月齢で北海道へ預託することで育成管理における労力削減と安定したコストでの後継牛確保

の一助になればと思います。

初生牛の集荷の関係で限られた地域での利用とはなりますが、哺育・育成作業の軽減によりホルスタイン種の授精意欲の向上に繋がればと考えています。

また、昨年は、生産基盤維持の取組みの一貫として、Jミルクの酪農乳業産業基盤強化特別対策事業を活用し、豪州より、初妊牛 167 頭の生体輸入を実施しました。生体輸入においては、様々な課題があり、今年 2 月に予定していた輸入は、延期としました。輸入継続に向けて課題等の解決に取り組んで参ります。

更に、ホルスタイン種授精意欲向上のため、3 年前より取り組んでおります「儲けるためにホルをつけよう！」と銘打った、雌雄選別精液と和牛 ET をうまく利用して現状頭数を維持する種付け戦略シミュレーションについても引き続きご案内していきます。

今年も預託事業を柱とし、生産基盤維持の取組みを進めて参ります。

生産資材関連では、昨年の為替相場は、比較的安定的に推移した中、配合飼料の主原料である米国産とうもろこしは、史上 2 番目の豊作が見込めたことからシカゴ定期は、夏場以降から軟調に推移し、配合飼料価格は値下げ基調でしたが、直近では中国などの需要増加等の要因により、各原料価格が上昇基調となっております。(第 1 四半期：600 円 / トン値上げ・第 2 四半期：900 円 / トン値下げ・第 3 四半期：200 円 / トン値下げ・第 4 四半期：1,800 円 / トン値上げ)

輸入乾牧草においては、米国内での需要の増加や中東・中国向けの輸出需要の増加により 2017 年産のアルファルファは、値上げ基調となりました。禾本科牧草についても、チモシーを始め、2017 年産の価格は、堅調に推移しております。そのような状況の中、弊社としましては、品質・

数量とも安定した供給に努めて参りました。

酪農家経営管理支援システム (DMS システム) につきましては、一層の利用・普及を進めるとともに、e 酪農経営ソフト SaaS 版 (ソフトウェアの通信ネットワーク経由の提供) 酪農経営シミュレーターの本格的運用を開始しました。これらの機能を充実させることで会員及び関連機関との連携を強化し、酪農家への支援を効率的に行ってまいります。また、蓄積されたデータの活用にも努めます。

さて、皆様ご存知の通り、今年の 4 月より、改正畜安法が施行され、約 50 年続いた加工原料乳生産者補給金等暫定措置法が恒久的な制度として畜安法に位置付けされます。

このことにより、補給金の交付対象が拡大しますが、新たに認められる交付対象事業者には、これまで指定団体制度の下で、生産者団体が担ってきた計画生産による需給調整や余乳処理等、生乳価格安定への取組みを同様に担って頂く必要があると思います。部分委託についても「いいところ取り」防止基準の早期確立や要件等の見直しや明確化が必要と考えられるものは要請して行きたいと考えてます。

我々、全酪連の購買職員は、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を展開していく専門農協であり続ける決意のもと、弊社将来ビジョンの柱である「全酪連は会員と共に酪農生産基盤の維持・拡大に最大限努め、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す。新年のご挨拶とさせていただきます。

原料情勢

平成30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トウモロコシは、12月12日米国農務省の需給予想において2017年度の生産量は145億7,800万ブッシェル(3億7,030万トン・前年比96.2%)、単収は175.4ブッシェル/エーカー、総需要量144億8,500万ブッシェル(3億6,974万トン)、期末在庫24億3,700万ブッシェル(6,190万トン)、在庫率16.8%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、シカゴ定期は軟調に推移していますが、米国内での集荷コストなどが上昇しているため、総じて値上げで推移しています。

▶▶副原料

大豆粕については、米国産については豊作の見込みですが、南米アルゼンチンにおける高温乾燥による作柄懸念、中国の需要増加を背景に前期対比値上げが見込まれます。

糟糠類については、グルテンフィードは国内発生量が減少している中、輸入品が高値で推移していることから、需給は引き締まり相場は強含みで推移する見通しです。また、ふすまは発生量の減少が見込まれる為、相場は堅調に推移する見通しです。

▶▶脱脂粉乳

脱脂粉乳については、欧州・オセアニアの生乳生産量が回復基調にあることから、市況は軟調に推移しています。

▶▶その他原料

プレミックスについては、中国における環境対策による工業操業規制や、欧州における大手サプライヤー工場火災による製造停止の影響でビタミン剤が高騰しており、大幅値上げの見込みです。

▶▶海上運賃

海上運賃については、中国向けの石炭・鉄鉱石需要が活発なこと、大西洋での引き合いが強まっていることから値上げで推移しています。

▶▶外国為替

為替相場は、米国内においては経済が好調なため、緩やかなペースで利上げが見込まれますが、本邦では金融緩和政策が長期化すると見られ、前期対比で円安に推移しています。

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29年10～12月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,800円 値上げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 23,000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1月1日から平成30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きましては、4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29年12月6日

▶▶北米コンテナ船情勢

12月のGRI(海上運賃一斉値上げ)で、数社がPNW(太平洋西岸北部)出し分の値上げを実施することとなりました。12月1日のGRIを回避した船社についても、引き続き12月15日付けや1月1日付けで値上げの通知を出しています。数社が値上げを断行したことで、各社のGRIの動きが加速することも考えられ、その動向にはより一層注意が必要となります。

▶▶ビートパルプ

《米国産》

既報の通り、新穀は例年よりやや早い8月17日から9月中旬にかけて順次スタートしており、順調に製糖作業及びペレットの生産が行われています。

現在、主産地のノースダコタ州でも気温が50F(10℃)と平年より高くなっています。この時期としては比較的高い気温であることから、保管しているビート大根の品質劣化の懸念が出始めています。もう一つの主産地であるミシガン州では、作付時のウェットな天候及び生育期のドライな天候の影響で想定以上に単収が落ち込んだことが判明しました。生産量の一部減少の動きは、米国内及び輸出向け需要が堅調な中、需給を引き締めている要因の一つとなっています。

中国からの引き合いは引き続き旺盛です。現段階ではコンテナによる受け渡しとなっていますが、本船バラ積みでの出荷についても検討されはじめています。本船による物流が確立してくると、物量面や日本向けの出荷スケジュールなどへの影響が懸念されます。

▶▶アルファルファ

《ワシントン州》

主産地コロンビアベースンでの17年産の生産は終了しました。

1番刈の降雨被害の割合は50～60%程度と例年並みであったことから、良品が多く発生することが期待されましたが、春期の冷涼な気候の影響で例年と比べると茎はやや細め、また、夜露の当たり方が不十分で強風の影響を受けたものは葉離れや葉崩れが見られ、ドライな品質のものが多く発生しました。2番刈については天候にも恵まれ、例年ほど気温が上がらなかったことから、成分は比較的高く、色目の良いものが多く生産されました。3番刈、4番刈の品質については、ワシントン州北部で発生した山火事の煙の影響でウィンドローの時間が長くなり、色抜け(ブリーチ)が多く見られる中級品の発生が中心となりました。

産地周辺の酪農家からの需要はカリフォルニア州に近い他産地に比べ穏やかで、価格についても他産地と比較すると穏やかに推移しております。しかしながら、上級品に対する需要は、輸出向けおよび米国内向けともに堅調であり、産地在庫はほぼ成約済みとなっている状況です。

《オレゴン州》

南部クラマスフォールズでは17年産の生産は終了しました。1番刈は冷涼な気候の影響を受け生育が遅れていたものの、例年並みの6月上旬から刈取りがスタートしました。しかしながら、収穫期に断続的な降雨に見舞われ、雨当たり品か、あるいは天候の回復を待って収穫された刈遅れ品の発生が多くなりました。このため1番刈の良品の発生は非常に限定的な状況となりました。2番刈については収穫期の天候に恵まれ、2番刈らしい緑目が鮮やかな良品の発生が中心となっています。3番刈および4番刈は収穫期の不安定な天候や山火事による煙の影響で、夜露が十分に降りなかったため、ドライな品質のものが多く発生しています。

輸出向けに限らず、米国内の酪農家からも高品質アルファルファに対して需要が旺盛なことから、刈取り番手が進むにつれて産地価格は上昇し、特に成分が高い4番刈は3番刈を上回る価格で取引が行われています。

中部クリスマスバレーでも17年産の生産は終了しました。南部クラマスフォールズと同様、冷涼な気候の影響でシーズン当初の生育は遅れていましたが、例年並みの6月上旬より1番刈の収穫が開始されました。1番刈および2番刈収穫時は概ね天候にも恵まれ、例年並みに良品が生産されました。3番刈は

収穫期の悪天候および山火事による煙の影響で葉量、葉付きがあまり良くないブリーチが多く入った中～低級品の発生が中心となっています。

3 番刈の良品が少なかったことから、輸出向け及び国内向けの需要が 2 番刈に移行したため、産地価格は高値のまま堅調に推移しています。

《カリフォルニア州》

カリフォルニア州中～北部でも 17 年産の生産は終了しました。1 番刈は収穫期の天候が不安定であったため、50%程度雨当たり品が発生する結果となりましたが、2 番刈以降は天候も安定し、例年並みの作柄となっています。当地域では引き続きアルファルファ、綿およびトウモロコシから永年作物あるナッツ類の転作が進んでおり、作付面積は減少しています。一方で、近年続いていたカリフォルニア州の水不足問題が緩和されたことから、収穫回数が増え総生産量自体は大きな変化がない見込みです。

当地は大型酪農家が多い地域に近いことから、搾乳牛用の上級品に対する引き合いが非常に強く、産地相場は高級品～低級品まで昨年比で高値のまま堅調に推移しています。

南部インペリアルバレーでは 8 番刈の収穫が終盤を迎えています。産地価格については、昨年に比べ高値のまま推移しています。理由としては、中国からの需要は乳価の低迷により引き続き低調なものの、中東からの需要は上級品を中心に全般的に旺盛であること、秋期以降新穀に向けて更新を行う圃場が増えたこと、現在種子価格が高騰していることから、種子生産用の圃場面積が例年の 2 倍近い作付面積となっていることなど、複数の要因から挙げられます。

▶▶ 米国産チモシー

ワシントン州での 17 年産チモシー生産は終了しました。

1 番刈については、6 月上旬に断続的な降雨があったため、馬向けの最上級品の生産は限定的となりました。しかしその後は天候も回復し、酪農向けの上級品～中級品は例年並みの生産量となりました。2 番刈については、8 月中～下旬にワシントン州北部で発生した山火事の煙の影響により通常よりもウィンドローの時間が長くなり、それにより茶葉の発生やブリーチの差込み割合が高くなってしまいました。その結果、上級品の発生はほぼゼロで、中級品 40%、低級品 60%程度の発生割合となりました。

チモシーの需要は日本および韓国から引き続き旺盛です。産地価格は強含んだまま堅調に推移していますが、カナダ産も含めると既に相当量が日本に入っており、今後国内で余剰が出る懸念もあります。

▶▶ カナダ産チモシー

17 年産の生産は全て終了しています。17 年産のカナダ産チモシーは南部レスブリッジの 1 番刈収穫期には天候に恵まれたことから、総じて早刈り傾向となっています。このため単収が 7.5 トン／エーカーと例年より若干減少していますが、上級品の割合が非常に多く、中～低級品を少ない状況となっています。

1 番刈の収穫スケジュールが例年より早かったことから、今年は多くの圃場で 2 番刈の生産も行われています。単収は 2.0 トン／エーカー程度ですが、品質は 1 番刈同様上級品が多く生産されているため、国内の馬向けや子牛向けとして順調に出荷されています。

中部クレモナでも天候に恵まれたため例年より約 2 週間早く 1 番刈が終了しています。当地区においても、総じて天候に恵まれたことから、例年よりも上級品の発生が多くなっています。

近年にない良好な作柄を受け、日本及び韓国の引き合いは非常に強く、産地在庫はほぼ完売となっています。

▶▶ スーダングラス

今年度のインペリアルバレーにおけるスーダングラスの生産は終了しました。いわゆる早播きスーダンの収穫期は天候にも恵まれたため細く柔らかい茎が揃いました。また、小麦の収穫後に作付した圃場や 2 番刈の収穫時期には、一部降雨もあったため刈り遅れ品などの中級品、低級品も発生しています。産地在庫については、上級品は完売、低級品は若干の余剰があるようです。

北カリフォルニアでも今年の生産は終了しています。産地価格が昨年より良かったことから今年の作付面積は昨年より増えましたが、例年より気温の低下が早まったため、大半の畑は 1 度の刈り取りのみで生産終了となりました。このエリアも上級品の荷動きは順調であるのに対し、低級品については引き合いが弱く、若干

産地在庫があるようです。

▶▶ クレイングラス (クレインは全酪連の登録商標です)

今年度の生産は終了しました。昨年の産地価格が生産農家にとって魅力的ではなかったため、主産地インペリアルバレーでの作付面積は減少してスタートしました。品質については1番刈から2番刈中盤までは好天のため良品が多く生産され、2番刈後半から3番刈にかけては例年通り、4番刈及び5番刈は例年より良品の発生が増え、低級品の発生が少ない状況になりました。産地在庫はほぼ完売の状況です。

価格は日本や韓国の引き合いが引き続き旺盛であることから、変わらず強含みで推移しています。一方、産地価格が堅調なことから生産農家の生産意欲は増しつつあり、来年の作付面積については今年度比で増加するとの見方が強まっています。

▶▶ ストロー類 (フェスキュー・ライグラス)

主産地オレゴン州ウィラメットバレーではライグラス、フェスキューともに17年産の生産は終了しています。今年の収穫作業は順調に進捗し、品質面も大きな問題はありません。

しかしながら、産地の作付面積は15%程度減少と言われており、単収も昨年比でわずかに減少していることから生産量は昨年に比べ少なくなっています。加えて、16年産の繰越在庫もなく、新穀への需要も非常に堅調なことから、多くの生産農家が在庫を抱え、売り惜しみをしている状況です。このような状況から、産地相場は非常に強含みで推移しています。

ストローの輸入量が多い韓国の17年産の自給飼料の収穫は順調に進み、収量面、品質面ともに問題ないと言われています。昨年の自給飼料の不作を受けて拡大した2017年の韓国の輸入枠は2018年については例年並みの80万トン程度に戻ると予想されています。韓国の輸入粗飼料の需要が変化することで産地相場に動きが出ることが予想されるため、今後の韓国からの需要と産地の動向には注意が必要です。

▶▶ 豪州産オーツヘイ

西豪州では刈り取りがほぼ終了、一部ベ어링待ちの圃場を残すだけとなっています。今年は生育期の初期に降雨が不十分で生育も不良でしたが、7月後半からの降雨で生育は持ち直しました。刈り取りは9月後半から行われ、10月の2週目の降雨前にベ어링まで完了したものは良品が収穫されました。その後、10月中旬からは断続的に降雨があり、70～80%程度は何らかの降雨の影響を受けたと思われます。一方で、生産量が多かった昨年度の在庫は十分量あるため、しばらくの間はほとんどのグレードが出荷可能な状況と考えられます。

南豪州、東豪州では刈り取りは終了しており、一部のベ어링作業を残すのみとなっています。両地域とも当初は早魃気味でしたが、その後は適度な降雨もあり、収穫時の天候にも比較的恵まれ、上級品が多く生産されています。南豪州は一部雨当たり品も発生していますが、東豪州は雨当たり品がほとんどないため、中級品及び低級品は旧穀の在庫を充当することになりそうです。

すでに新穀の船積みが始まっており、多くのサプライヤーの工場はフル稼働に近い状態です。特に中国向けは旧正月前の入船を目指し大量に輸出されています。このため、すでに1月中下旬までのオーダーが入りにくい状況になっています。

産地価格については、特に南豪州及び東豪州で良品が多く発生していることから中国等の他国からも上級品の引き合いが強まっており、新穀はグレードによりますが前年並みから若干の値上げと予想されています。年明け以降、その動向がはっきり見えてくるものと思われます。

豪州産のストローも収穫が始まっています。現在、西豪州では大麦わら(バーレーストロー)の収穫が開始されており、12月中下旬より小麦わら(ウィートストロー)の収穫が開始される見込みです。



西豪州産 MH-1 新穀



西豪州産 MH-1A 新穀

分娩前のDCAD管理を改善

～ソイクロールのご紹介～

分娩前のDCAD管理を簡単かつ成功裏に導入するために

購買生産指導部・酪農生産指導室 研究開発顧問 齋藤 昭

1. 乳牛の低カルシウム代謝の特徴とクローズアップ期の栄養管理

酪農業の大切な売り物である牛乳は、乳牛の“汗”に栄養物が含まれたものです。つまり、乳腺組織は汗腺が進化して集まって構成されたものであります。従って、泌乳中の乳牛は大量のミネラル（特にカリやナトリウムなどの陽イオン）を摂取し、牛乳中に分泌しています。このため、泌乳牛の飼料には必要量の陽イオン・ミネラルを含む飼料設計が必要になっています。

乳熱は酪農において深刻な問題で、古来より分娩前のカルシウム摂取を極端に抑制（乾物中0.4%未満）し、ビタミンD3の多量投与による乳熱予防が行われてきました。しかし、分娩前飼料のカルシウム濃度を抑制しきれない、あるいはカリ過剰によりカルシウム代謝が阻害されることが問題視されるようになりました。

乾乳しても泌乳牛用の飼料構成でそのまま給与を続けると乳牛の体は陽イオンを排泄しきれず、血液や尿のpHがアルカリ側に傾いていきます。これにより、乳牛は分娩直後に急激に増加するカルシウム需要を賄いきれなくなり、乳熱や低Ca血症に陥ることになります。つまり、粗飼料の陽イオン、特にカリの含有量が高いことは泌乳牛には好適ですが、乾乳牛ではこの関係は逆になります。

2. これまでのクローズアップ期栄養と管理への取り組み

全酪連は30年程前から分析センターにて自給飼料の成分分析を実施し、飼料設計を実施してきました。また、過去20年に渡り、輸入粗飼料の草種・産地・番手ごとに精密分析を実施し、カリ含量が少ない、あるいは塩素含量が高いものを乾乳牛に推奨してきました。

また、クローズアップ期に若干の硫酸マグネシウムを処方する取り組みを行ってきました。そして、2002年の酪農セミナーでは、移行期研究と普及の権威であるトム・オバートン博士を招聘し、博士から継続



的な助言を受けながら移行期栄養の改善に取り組んできました。これ以降、セミナーや研修会、職員の飼料設計においてクローズアップ期のカリをできるだけ低くするという基本に集中して取り組んできました。カウベル今号の『大場真人の技術レポート』に掲載されているように、アルバータ大学の大場教授との取り組みも、肥培管理によってチモシーのDCADを下げることを実証したものです。

2015年より、全酪連分析センターは、米国のデイルー・ワン・フォレージ・ラボのサテライトラボに加盟し、NIRとXRF法の組み合わせによるかつナトリウム（ただし、XRFの場合ナトリウムの検出限界は0.2%）や塩素まで含む迅速（通常3日後）な分析結果報告が可能になりました。近年の全国的な取り組みにより、自給粗飼料の分析検体数も一気に増加しました。これらのデータから、クローズアップ期に給与する粗飼料のカリ濃度が増加傾向にあることが見受けられます。また、輸入粗飼料でも極端にカリ含量の少ないものが減少傾向にあることがわかってきました。

表1に輸入粗飼料のミネラルの典型的なデータを示します。このデータは平均値を簡単にまとめたもので



表1. 輸入粗飼料のミネラル (Dairy One Forage Lab分析・乾物中%、平均値のみ表示)

草 種	産地・番手	Ca	P	Mg	K	Na	S	Cl	DCAD meq/100g
アルファルファ 乾草	コロンビア ベースン	1.50	0.27	0.32	1.90	0.099	0.27	0.54	21.3
	クラマス・フォールズ	1.36	0.29	0.41	2.35	0.270	0.26	0.50	41.5
	クリスマス バレー	1.26	0.30	0.38	2.28	0.192	0.28	0.64	31.5
	イエリントン	1.42	0.25	0.28	2.34	0.078	0.26	0.48	33.3
	ユタ州	1.41	0.23	0.38	2.26	0.085	0.28	0.97	16.4
	北カリフォルニア州	1.32	0.27	0.43	1.78	0.118	0.28	0.77	11.5
	ブライス	1.48	0.26	0.35	1.68	0.231	0.30	0.99	6.3
アルファルファ ヘイキューブ	全コロンビア	1.92	0.26	0.30	1.89	0.072	0.27	0.41	23.2
	全ユタ州	1.44	0.34	0.26	2.12	0.134	0.27	0.66	24.8
	全US平均	1.45	0.29	0.24	2.21	0.101	0.24	0.59	29.2
デハイ・ペレット	カナダ	1.60	0.30	0.27	2.07	0.102	0.26	0.55	25.8
	フランス	1.21	0.26	0.37	1.89	0.124	0.25	0.55	22.8
	オランダ	1.65	0.22	0.26	2.22	0.141	0.26	0.74	26.2
	全デハイ平均	1.43	0.24	0.31	2.06	0.133	0.25	0.64	24.5
米国西海岸 チモシー	ワシントン州エレンスバーク1番	0.20	0.20	0.11	1.63	0.012	0.11	0.38	24.5
	ワシントン州エレンスバーク2番	0.33	0.21	0.19	1.88	0.009	0.16	0.51	24.5
	ワシントン州エレンスバーク平均	0.26	0.20	0.15	1.76	0.011	0.14	0.45	24.5
	ワシントン州コロンビア1番	0.26	0.21	0.15	1.76	0.032	0.12	0.69	19.8
	ワシントン州コロンビア2番	0.29	0.23	0.20	1.93	0.021	0.14	0.54	26.1
	ワシントン州コロンビア平均	0.28	0.22	0.18	1.84	0.026	0.13	0.62	23.0
	クリスマスバレー	0.26	0.21	0.15	1.87	0.055	0.12	0.69	23.7
	全USチモシー	0.27	0.21	0.16	1.81	0.022	0.13	0.55	23.7
カナダ アルバータ州 チモシー	オールズ1番	0.30	0.22	0.15	1.80	0.008	0.14	0.31	29.2
	レスブリッジ 1番	0.29	0.14	0.09	1.11	0.018	0.11	0.11	19.6
	レスブリッジ2番	0.38	0.20	0.19	1.77	0.020	0.19	0.63	16.6
	全レスブリッジ チモシー	0.33	0.17	0.14	1.44	0.019	0.15	0.37	18.1
	全カナダ・チモシー	0.32	0.18	0.14	1.56	0.015	0.15	0.35	21.8
クレイングラス (カリフォルニア州)	インペリアルバレー	0.38	0.19	0.36	1.94	0.140	0.18	1.37	6.4
	ブライス	0.35	0.17	0.30	2.20	0.049	0.13	1.34	12.9
	全平均	0.37	0.18	0.34	2.01	0.114	0.16	1.36	8.2
スーダングラス (カリフォルニア州)	茎細	0.40	0.18	0.36	1.88	0.020	0.12	1.12	10.0
	茎中	0.34	0.19	0.30	1.71	0.015	0.10	1.01	9.6
	茎太	0.42	0.18	0.39	1.73	0.018	0.10	1.38	-0.2
	スーダン平均	0.39	0.18	0.35	1.78	0.018	0.11	1.18	6.5
バミューダグラス	インペリアルバレー	0.53	0.18	0.22	1.51	0.173	0.56	0.79	-11.0
フェスク・ストロー	オレゴン州	0.25	0.19	0.19	1.79	0.080	0.15	0.44	27.8
ライグラス・ストロー	オレゴン州	0.37	0.12	0.10	1.19	0.044	0.12	0.21	18.7
ビートパルプ	米国中西部	0.98	0.09	0.26	0.43	0.082	0.30	0.04	-5.2
オーツヘイ	アメリカ (カリフォルニア州)	0.24	0.20	0.16	1.48	0.536	0.19	1.25	14.6
	南オーストラリア	0.23	0.16	0.13	1.42	0.455	0.12	1.20	15.2
	東オーストラリア	0.17	0.16	0.11	1.25	0.259	0.10	0.53	22.1
	全オーストラリア平均	0.20	0.16	0.12	1.34	0.357	0.11	0.87	18.7
小麦ストロー	南オーストラリア	0.15	0.06	0.07	0.77	0.036	0.02	0.40	8.6
	東オーストラリア	0.17	0.06	0.09	1.23	0.048	0.06	0.53	15.1
	全オーストラリア平均	0.16	0.06	0.08	1.00	0.042	0.04	0.46	11.9

分析: ニューヨーク州・デューリー・ワン・フォレンジ・ラボ 全てウェットケミカル法にて分析

サンプル数上から 24,11,9,11,9,9,20,5,5,5,5, 5,5,10,5,5,10, 2,22,5,5,10,15, 30,12,42, 6,4,5, 15, 5,5,5,20, 2,5,5,10,5,5,10

す。ミネラル含量は草種と産地の土壌による影響が過去 20 年同様な傾向を示しています。粗飼料の DCAD 値を最も大きく変動させるものは、カリ（陽イオン）と塩素（陰イオン）です。ご覧のように、一部のチモシー、クレイングラス、バミューダグラス、ビートパルプ、オーストラリア産のオーツヘイと小麦ストローはカリが低い傾向があります。他方、クレイングラスやスーダングラスのように塩素を高濃度に吸収する草種もあります。そこで、輸入粗飼料を使用する農場では、移行期にこれらの中から DCAD 値が低いもの（例えば 15meq/100g）を組み合わせ利用し、濃厚飼料に少量の硫酸マグネシウムを添加することで、クロースアップ期の全飼料中 DCAD を 0 ～ 10meq/100g の範囲に収まるように＝“マイルド DCAD コントロール”と称して飼料設計を進めてきました。しかしながら、過去 10 年の粗飼料分析値をみると、輸入粗飼料によるクロ

ースアップ期設計が困難、あるいは自給飼料利用の増加や輸入粗飼料産地の変化などを背景として、クロースアップ期に DCAD 値の低い粗飼料に少量の硫酸マグネシウムを添加するだけでは、低 Ca 血症を回避する程の低 DCAD 値を確保することが困難な傾向がみられるようになってきました。

3. ソイクロールによる DCAD 調整

表 2 に濃厚飼料、飼料添加物、一般的な配合飼料のミネラルを示します。これらから、硫酸マグネシウムが最も強い陰イオンであることがわかります。しかし、硫酸マグネシウムの添加量を増すにつれ、混合した飼料への乳牛の嗜好性が低下するため、一定の限界があり、嗜好性の良い陰イオン製品が必要であることが考えられます。

表2. 飼料原料のミネラル（Dairy One Forage Lab分析・乾物中%、平均値のみ表示）

	原料・銘柄	Ca	P	Mg	K	Na	Cl	S	DCAD meq/100g
濃厚飼料原料	スチーム・フレーク・コーン	0.03	0.31	0.11	0.33	0.01	0.06	0.14	-1.60
	コーングルテンフィード	0.07	1.40	0.49	1.40	0.26	0.28	0.49	8.80
	コーングルテンミールCP60%	0.07	0.56	0.08	0.30	0.03	0.10	0.81	-44.40
	大豆粕CP 47.5（溶剤抽出）	0.29	0.71	0.33	2.36	0.03	0.05	0.48	30.30
	大麦フレーク	0.07	0.49	0.16	0.63	0.01	0.16	0.13	4.00
	ふすま	0.08	0.49	0.16	0.54	0.08	0.04	0.14	7.40
飼料添加物	硫酸マグネシウム（無水）	—	—	20.20	—	—	—	26.60	-1,659.40
	硫酸マグネシウム・1水和物（原料）	—	—	17.6	—	—	—	23.2	-1445.08
	重曹	—	—	—	—	27.00	—	—	1,174.40
	ソイクロール	4.54	0.40	2.65	0.70	0.15	10.29	0.35	-287.70
全酪連配合飼料飼料（例）	ドライ & フレッシュ	1.88	0.50	1.07	1.20	0.05	0.16	0.38	5.10
	チャレンジ	0.71	0.61	0.40	1.10	0.07	0.70	0.28	8.00

DCAD = [Na+K]-[Cl+S]

ソイクロールは -287.70meq/100g の強い陰イオンでありながら、嗜好性が良く、給与しやすいことが特徴で、20 年前から米国のみならず世界で使われてきました。全酪連はカウベル前号でも紹介したように、ソイプラスを 20 年間輸入してきましたが、ソイクロールはこのソイプラスに陰イオンと吸収性の優れたミネラルが添加された製品です。全酪連でも過去に動物試験を行

い、ソイクロールの効果を確認していましたが、さらなるクロースアップ期栄養の改善のために昨年よりソイクロールの試験輸入を行い、2018 年度より本格的に日本国内への供給と技術サービスを行うことになりました。ソイクロールについてはランダス協同組合技術担当常務ティム・ブラウン博士の『現実的な分娩時の低 Ca 血症予防』をご参照ください。



表3. ソイクロールの成分（乾物中）

SOYCHLOR®			
乾物% Dry Matter	87.80%	脂肪 Fat	
蛋白 Protein		粗脂肪% % Crude Fat	2.50%
粗蛋白 Crude Protein	20.06%	エネルギー (NRC) Energy Values (NRC)	
ルーメン非分解性蛋白 (CP 中) RUP (%CP) ¹	58.00%	TDN% %TDN - (undiscounted NRC)	57.50%
ルーメン分解性蛋白 (CP 中) RDP (%CP) ¹	42.00%	代謝エネルギー Metabolizable Energy - 3X	2.33 Mcal/Kg
可溶性蛋白 (CPM Dairy CP 中) Soluble Protein (CPM) (%CP)	13.30%	泌乳エネルギー Net Energy, Lactation - 3X	1.52 Mcal/Kg
利用不可蛋白 (CPM Dairy CP 中) Unavailable Protein (CPM) (%DM)	2.30%	増体エネルギー Net Energy, Gain - 3X	0.95 Mcal/Kg
ADFICP (NRC) (%DM)	2.30%	維持エネルギー Net Energy, Maintenance - 3X	1.52 Mcal/K
NDFICP (w/sulfite, NRC) (%DM)	4.20%	ミネラル Minerals	乾物中% 生物学的利用性 ppm DM Basis Bioavailability
NDIP (w/o sulfite, CPM) (%DM)	8.21%	カルシウム Calcium	4.54% 0.68 g/g (NRC)
非蛋白態窒素 (可溶性蛋白中) NPN (% soluble protein)	55.00%	リン Phosphorus	0.30% 0.70 g/g (NRC)
アミノ酸(CP中% = RUP% NRC) Amino Acids %CP=%RUP (NRC)		マグネシウム Magnesium	2.84% 0.64 g/g (NRC)
アルギニン Arginine	4.67%	カリ Potassium	0.48% 0.90 g/g (NRC)
ヒスチジン Histidine	2.55%	ナトリウム Sodium	0.04% 0.90 g/g (NRC)
イソロイシン Isoleucine	3.82%	塩素 Chloride	10.29% 0.90 g/g (NRC)
ロイシン Leucine	9.24%	硫黄 Sulfur	0.35% 1.00 g/g (NRC)
リジン Lysine	2.90%	銅 Copper	7 ppm 0.04 g/g (NRC)
メチオニン Methionine	1.78%	鉄 Iron	649 ppm 0.10 g/g (NRC)
フェニルアラニン Phenylalanine	4.92%	マンガン Manganese	88 ppm 0.0075 g/g (NRC)
トレオニン Threonine	3.53%	亜鉛 Zinc	35 ppm 0.15 g/g (NRC)
トリプトファン Tryptophan	0.94%	灰分 Ash	21.60%
バリン Valine	4.72%	DCAD (Na+K) - (Cl+S) - 298meq / 100g DM	
炭水化物 Carbohydrates			
NDF% (硫黄有 NRC) % NDF (w/sulfite, NRC)	26.00%		
NDF% (硫黄無 CPM Dairy) % NDF (w/o sulfite, CPM)	33.30%		
ADF% % ADF	22.40%		
リグニン% % Lignin	5.40%		
非繊維製炭水化物% (NRC 法) % NFC (NRC Method)	27.90%		
非構造的炭水化物% (CPM Dairy 法) % NFC (CPM Method)	29.10%		
糖% % Sugar	8.40%		
澱粉% % Starch	4.10%		
物理的有効繊維% (NDF 中%) % peNDF (%NDF)	3.80%		
NDF消化性(24時間 NDF 中%) NDF digestibility (24hr) (%NDF)	42.00%		
B2/B 分画消化速度(時間あたり%) CPM Dairy B2/B3 Kd (%/hr) (CPM)	4.58%		
不消化性繊維 (NDF 中%) Indigestible NDF (% NDF)	39.00%		



GMP Q.S.承認
Recognized by
GMP+ as QS
certified



HACCP承認

FM.ID.11 052016 Made in the USA

¹ NRC2001 モデルから、体重 650kgのホルスタイン雌牛が妊娠 270 日で乾物 13.5kg / 日の予測

¹ As predicted from the NRC 2001 model with input consisting of a 650 kg Holstein cow fed 13.4 kg DM/day at 270 days gestation.

4. クロースアップ期の DCAD 調整の必要性

分娩後に乳熱の発生があれば勿論、分娩後低カルシウム血症を示唆する健康上の障害（食欲・寝起き・子宮回復・感染性疾患など）が疑われる場合、クロースアップ期の DCAD 調整の検討が必要と考えられます。また、分娩後 24 時間前後に獣医師による採血・血液検査で血中カルシウム濃度が $8.6\text{mg} / \text{dl}$ 未満であれば低カルシウム血症と判断され、クロースアップ期の DCAD 調整の必要があります。

5. ソイクロールによるクロースアップ期の DCAD 調整

クロースアップ乾乳牛の中カチオン・アニオン差 (DCAD) は、ソイクロールを用いれば、難しいことはありません。前述したように乳熱の発症は無くとも、分娩後の低カルシウムの影響により、潜在的に様々な代謝上の問題の原因となっており、クロースアップ期の DCAD 調整に取り組む価値があります。多くの酪農場で DCAD 調整を初めて試すことが困難な作業のよう見えることがありますが、手順を踏んで取り組めば安全かつ容易に採用することができ

ます。クロースアップ期の DCAD 調整には以下の 2 通りの飼料設計アプローチが可能です。

①マイルド (部分的) DCAD 調整

現状のクロースアップ期飼料の DCAD を $0 \sim 10\text{meq}/100\text{g}$ の軽度の範囲にする。尿 pH 測定は必須ではないが、尿 pH 低下を調べることにより効果を確認できる。

②フル DCAD 調整

より積極的に低カルシウムを抑制する軽度の代謝性アシドーシスを招く方法。DCAD 値を下げるため、DCAD を $-10 \sim 0\text{meq}/100\text{g}$ の軽度の範囲にする。効果を確認するために定期的にクロースアップ牛の尿 pH を測定することが必須。尿 pH が $6.0 \sim 7.0$ の範囲にあれば成功。尿 pH が 5.5 以下は過度な DCAD 調整。

現在全酪連現場担当スタッフのうち、60 名が AMTS、15 名が NDS を用いて飼料設計をしており、飼料分析の受付やクロースアップ期を含めた飼料設計に対応しておりますので、是非ご相談ください。





現実的な分娩時の低Ca血症予防 ～DCAD（飼料中陰イオン陽イオン差）の実用化～

SOYCHLOR

ランダス協同組合技術担当常務 ティム・ブラウン博士

カウベル 145 号では、私共ランダス協同組合とソイプラスについてご紹介いただきました。皆様の牛群の蛋白栄養改善のお役に立っていただければ幸いです。今回は乳牛の分娩後に起こるカルシウム代謝障害による弊害と、これに対する対策、ツールとしての DCAD 調整飼料『ソイクロール』をその活用法をご紹介します。

1. 分娩後の乳牛の低 Ca 血症が招く問題：

- 臨床型乳熱：重度の低 Ca 血症により意識混濁、起立不能

以下は軽～中程度の低 Ca 血症が直接または間接的に原因となる問題です

- 胎盤停滞
- 子宮感染
- 第 4 胃変位
- 乳房炎
- 免疫力低下
- 分娩の長期化／弱い子宮収縮
- 虚弱児

軽～中程度の低 Ca 血症は、血中 Ca 濃度が 8.6mg/dl 未満の状態をいうもので、乳熱による起立不能を発症するほどの Ca 欠乏ではないものの、全身の筋肉の収縮力が低下するために上記の様な、原因のわかりにくい弊害をもたらす現象です。また、低 Ca 血症の牛は泌乳初期の乾物摂取量が不十分で泌乳能力を発揮していない可能性があり、たとえ軽度の低 Ca 血症であっても、正常な牛に比べて最初の 4 か月間の乳量が 1 日あたり 3kg 低くなるとい

う報告があります。

2. 原因と対策

古来より、分娩前の飼料中 Ca を極端に低く抑え、ビタミン D の追加的給与や注射により分娩後の Ca 代謝を改善する方法が普及されており、広く活用されてきました。しかし、飼料中の Ca 濃度を 0.4% 程度に抑えることは現実的に困難であること、また 1980 年代末にクロースアップ期飼料中のナトリウム、カリ、塩素、硫黄のバランスを適正にすることがより効果的であることが解明され、1990 年代にこのコンセプトを活用することが普及されてきました。

このコンセプトは、『飼料陰イオン陽イオン差』あるいは『DCAD』と呼ばれている技術で、臨床型乳熱の抑制のみならず、潜在性の低 Ca 血症が招く様々な損失への対策として世界で活用されています。



3. 潜在性（非臨床性）低 Ca 血症

潜在性低 Ca 血症（血中 Ca 濃度が 8.6mg/dl 未満）の発生状況は、米国内の調査では産次数により、分娩の 25～55% の範囲と見られています (Reinhardt et al. 2011, The Veterinary Journal, vol. 188, page 122)。カナダと米国で協力して Ca 状態の調査・研究が行われ、下記の弊害が報告されました (Martinez et al. 2012, Journal of Dairy Science 95:7158)。

血中 Ca 閾値が 8.8mg/dl 未満では、

- 第 4 胃変位発生率が 2.7 倍
- 60 日までの淘汰が 3.2 倍
- 初回授精妊娠率が低下
- 最初の 4 か月間の乳量が 1 日あたり 3kg 低い



これらの乳牛の血液検査から、

- 血漿中 NEFA とケトン体増加
- 白血球数減少
- 白血球機能減退
- 子宮炎などの子宮疾患が増加

4. 対策

低 Ca 血症への対処には以下のような考え方があります。一時的な応急処置は現場でも見られますが、長時間の効果は期待しにくく、根本的に乳牛の分娩前後の Ca 代謝を改善する必要があります。

解決策 The Solution

一時的な回避策 False Solutions

- 産褥牛に対するCa剤のドレンチ、または静脈注射は分娩後の血中Ca濃度を一定時間上昇させる
- しかし、これだけでは乳熱の発症を抑制するかもしれないが、分娩時の低Ca血症により誘発される様々な問題の解決にはならない（投与後短時間で元の低Ca状態に戻る）

根本的な解決策 Real Solutions

- 低Ca血症の発生を予防する
- 穏やかな代謝性アシドーシスは；
 - ・骨貯蔵Ca動員を促進
 - ・飼料中のCa吸収促進
- 代謝性アシドーシスは、分娩前の飼料のナトリウム、カリウム、塩素、硫黄の含量を操作することで達成できる

5. 分娩前後の Ca 状態と代謝性酸塩基平衡

代謝性の酸塩基状態（電解質バランス）が Ca 代謝に影響を及ぼすことは 40 年以上に及ぶ研究と発表により、十分に裏付けられています。軽度の代謝性アシドーシスは、乳牛の血液のカルシウムの利用性増加における一般的な関係で、この関係に関連する特定の状況は 40 年以上研究が続けられています。

6. 負の荷電の陰イオン；

飼料中の塩素と硫黄は酸性化に寄与

分娩前のクローズアップ牛においては、飼料の負の DCAD は Ca 状態を改善します。これは新しい技術ではなく、1992 年に刊行された『大型酪農牛群管理』という冊子に詳しく紹介されていますが、当時は陰イオン・サプリメント製品は発売されていなかったため、硫酸マグネシウムなどの単体添加が始まりました。

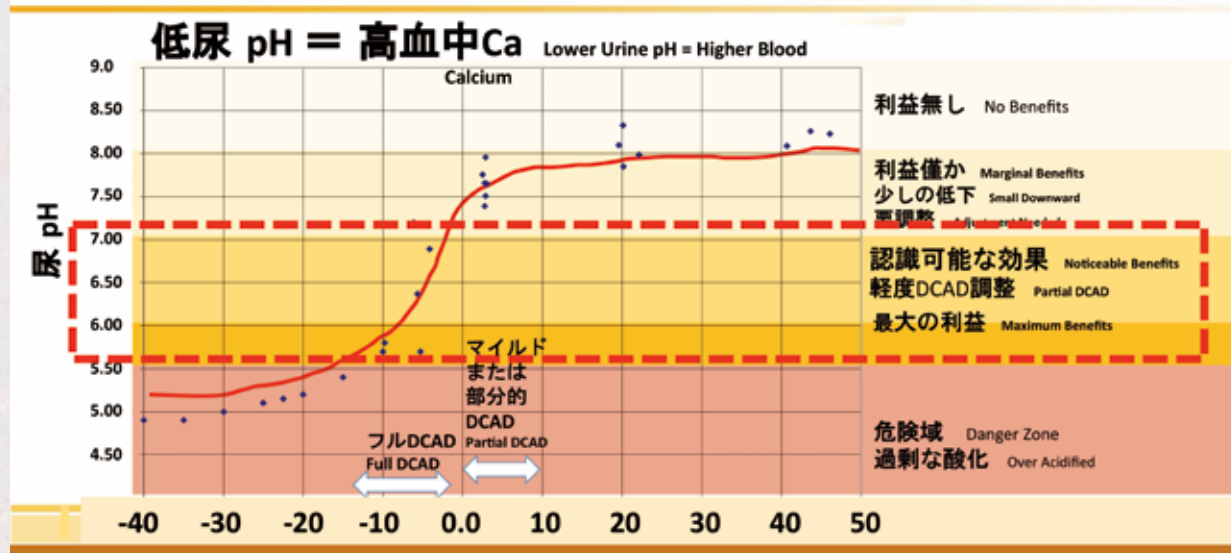
7. 実践的な DCAD 管理

クローズアップ期の K が過剰な場合、乳牛はアルカローシス状態にあり、Ca 代謝が上手くいかなくなるので、実践的な方法としては尿 pH を測定し、典型的なアルカローシス状態が酸性化したか否かを調べるのが役立ちます。分娩前の尿 pH の低下に伴いカルシウムの動態が改善され、血中 Ca 濃度が増加するからです。

低 Ca 血症への対策として、分娩前の DCAD 値を飼料分析と飼料設計設計により、0~10meq/100g にすることが乳牛の代謝アシドーシスを弊害無く保証する良い目標です。これによる乳牛の軽度の代謝性アシドーシス状態を確認するためには、尿 pH を見ます。**尿 pH は 6.0-7.0 が低 Ca 血症予防のために適正な範囲**です。飼料の DCAD 値と尿 pH は下記の関係にあります。



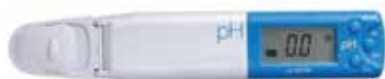
尿 pH と DCAD Urine pH vs. DCAD



8. 尿 pH の確認ツール

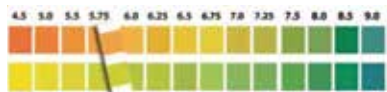
尿 pH の確認ツールには電子 pH メーターや pH 試験紙が利用できますが、尿 pH 測定用の製品が推奨されます。

電子式 pH 測定器



破損や凍結バッテリーとキャリブレーションが必要
尿サンプルを測定器に滴下する

一般的な pH 試験紙



pH 試験紙は簡単で、電子式のようなバッテリーやキャリブレーションは無用



これは、尿 pH 測定用としてより正確な製品ですが、いずれもインターネット通販で購入可能なものです。

9. 陰イオンサプリメント

●第 1 世代の古典的な陰イオン製品

塩化 Ca、塩化 Mg、塩化アンモニウム、硫酸 Ca、硫酸 Mg をキャリアーとした粒状の陰イオン・サプリメント。効果はあるが嗜好性が悪い

●新世代の DCAD 製品：ソイクロール

嗜好性の良い陰イオン・サプリメントで、吸収性（生物学的有効性）の高い Ca と Mg を含む。塩化ア



ンモニウムや硫酸アンモニウムなど嗜好性の悪い原料を含まない。ソイクロールを分娩前飼料に添加することにより、顕著な利点を発揮します。

ソイクロールはウエット製法により、微細な塩化物イオンが製品中に均等に分散している陰イオンをより分け、分離、偏りさせず“嗜好性の良さ”を実現しました。すなわち、ソイクロールは嗜好性を維持しながら陰イオンを提供できる製品です。

●ソイクロールの電子顕微鏡写真：

塩素（黄色）が製品内に均一に分散しており、飼料への均一混合や嗜好性に優れている。



10. DCAD を管理するための 実用的なステップ

乾乳牛飼料の DCAD をコントロールするためには、飼料原料の選択と分析、飼料設計を行います。

- ①飼料原料を分析し、特にカリの低い粗飼料を選ぶ
- ②ナトリウムや緩衝剤（塩や重曹）を避ける。
- ③嗜好性の良いサプリメントを選ぶ（塩素は硫黄よりも効果的）
- ④飼料設計ソフトウェア（CNCPS、AMTS、NDS）を用いて目標とする DCAD と他の栄養成分のバランスを整える
- ⑤ソイクロールは全ての栄養素（Ca、Mg、エネルギー

一、バイパス蛋白まで）を考慮している

11. DCAD を管理するための 実用的なステップ

実際の飼料原料の選択と飼料設計では、飼料中のミネラル水準を飼料乾物中以下のようにバランスをとることを推奨します。

- Ca-0.85% (100 ~ 120g/日)
- P-0.3% (過剰に注意する)
- Mg- 最小でも 0.40%
- Na- 要求量に見合うように (= 0.14%)
- 飼料にビタミン D を添加する (2 万 IU / 日) : 特に日光に晒されない場合

12. 陰イオン・サプリメントを組み込んだ 場合の飼養管理

尿 pH を測定し、pH6.0 ~ 7.0 の測定値の範囲であれば、十分な効果を発揮し、過度な酸性化 (pH5.5 以下) リスク無しに管理が可能になります。

（補足：乾乳飼料に陰イオンを補う理由は、弱酸性化に向けた代謝酸塩基平衡の変化をもたらすことが目的であることに留意してください。同じ低 DCAD を給与しても、乳牛の個体差により、尿 pH が下がるのに日数がかかったり、若干の高低差を示すことがありますが、尿 pH が 6.0 ~ 7.0 の範囲に入っていれば成功です。逆に尿 pH がこの範囲に収まらない場合は飼料分析と設計、乾物摂取量などを確認してください。）





13. ソイクロールによる乾乳飼料の DCAD 調整の利点

ソイクロールは、嗜好性が良く乾物摂取量確保のために極めて有利なものです。これによって乾乳飼料の DCAD 調整結果が反映され、分娩時の Ca 状態を改善することが期待できます。

- 伝統的な陰イオンより嗜好性が良く、DCAD 調整に優れている
- 蛋白は真の蛋白であり (NPN= 非蛋白態窒素ではない)、優れたバイパス蛋白、アミノ酸組成をも備えている

米国の使用農場の感想は、“分娩時の収縮がより強い”、“分娩時けだるさが無い”、“より短い分娩時間”、“より強く活力のある子牛”などです。

14. まとめ

ソイクロールを用いた移行期飼料の研究は Journal of Dairy Science に 15 の論文が掲載されています。

- 分娩前 DCAD 調整の概念は約 40 年前に確立されている
- 数多くの研究が DCAD 調整の実践を推奨している
- ソイクロールは 1997 年から市販されてきた

米国内のみならず、世界市場においても、一流の栄養士と農場管理者は最も一貫した品質の陰イオン・サプリメントとしてソイクロールを受けいれています。

ソイクロールが利用されている国々



DCADとは？

What is DCAD?



ラリー・E・チェイス
技術顧問

移行期の乳牛ではカルシウム代謝が大きく変化する。乳牛は分娩後直ちに初乳と乳生産を開始するが、これを支えるためのカルシウム要求量は急激に増加する。初乳には循環血液中の8～10倍のカルシウム濃度が含まれ、これをサポートする必要がある。この追加的なカルシウムは、通常は飼料からの供給と骨に貯蔵されたカルシウムの動員で賄われる。

分娩後の乳牛は低カルシウム状態であることが多く、もし、それが深刻な場合には、乳牛は乳熱を発症するが、これは通常治療に素早く反応するものである。乳熱の発症は分娩に対して5%以下であることが目標である。現在では乳熱の発生は2%以下（米国）と言われている。2つ目のカルシウムに関連した異常は、潜在性の低カルシウム血症（以下SCH）である。血中カルシウム濃度はやや低めだが、乳牛は普通の状態に見える。ただし、SCHの牛より低い牛乳生産、繁殖成績の低下、弱い免疫システムとその他の代謝性疾患のリスクの増加を持っている示されている。しかし、SCHの乳牛は、低乳量、繁殖成績低下、免疫機能低下、そして他の代謝障害になるリスクが増加している。調査の結果、多くの良く管理された牛群でも、40～60%がSCHであることが判明した。SCHを検出する唯一の方法は、分娩後1～2日に採血して血中カルシウム濃度を測定することである。

コストはどれだけ影響されるのか？ 乳熱は1症例につき約300ドルの損失増である。このコストには、治療費、損失される乳量、繁殖機能低下、淘汰率あるいは斃死することによる増加が含まれる。SCHの1症例当たりの予想損失増は125ドルである。もし、50頭の牛群なら、乳熱が6%（＝3頭）で、年間総コストは900ドルの損失である。しかし、SCHの発生率が50%の場合には、年間3,125ドルもの損失になる。SCHは明確な症状を発症しないので、血液を検査しない限りその損失は見逃されてしまう。

分娩後の牛のカルシウム状態に影響する主要な要因は、乾乳期間中の栄養である。クローズアップ期（分

娩3週前から分娩まで）の飼料乾物中カリが1.3%以上で乳熱とSCHの発症頻度が増加する。この飼料中のカリ濃度を0.3%まで低下させることが重要な戦略である。2つ目の戦略は、骨に貯蔵されたカルシウムの動員を促進することである。本研究の結果で、若干システムが必要である。このためには、乳牛の血液を若干酸性化させるシステムが要求される。

飼料の陽イオン陰イオン塩差（以下DCAD）の利用は骨から貯蔵カルシウムを動員する“引き金”となるものである。このアプローチをDCAB（飼料陽イオン陰イオンバランス）と呼ぶ人々もいる。このシステムの目的は、飼料DCADを調整することによる乳牛の血液を弱酸性化させることである。以下にDCADアプローチの概要を示す：

1. 全てのミネラルは陽性（陽イオン）または陰性（陰イオン）の電荷を持つ。
2. DCADシステムでは、その計算に陽イオン（カリ、ナトリウム）と陰イオン（塩素、硫黄）を用いる。
3. DCADの計算は粗飼料や飼料原料の分析データを用いて行う。
4. 下記の要素を用いてミリ・イキバレント（meq）で表す。
 - a. ナトリウム%÷0.023
 - b. カリ%÷0.039
 - c. 塩素%÷0.035
 - d. 硫黄%÷0.016
5. DCADは陽イオンの合計から陰イオンの合計を差し引いて計算され、meq/飼料乾物100gで表現される。
6. クローズアップ期の乳牛飼料のDCAD調整の目標は0～10meq/100g（この範囲に調整することを“マイルドDCAD”と言い、カリの低い粗飼料に若干の硫酸マグネシウム添加で可能）である。
7. これとは真逆に、搾乳牛飼料のDCADは25～35meq/100gが推奨される。もし、泌乳牛が暑熱ストレスに晒されている場合には、35～45meq/100gが推奨される。

では、酪農現場で DCAD をどのように実践するか？このプログラムの成功は、以下のガイドラインと手順の適用にかかっている：

1. 全ての飼料と粗飼料のマクロミネラルを分析する。この際、NIR(=近赤外分光法、ミネラル分析には不正確)を用いてはならない。
2. カリの低い(2%以下)の粗飼料を乾乳牛用の飼料に選択する。
3. 上記のようにDCADを計算し、もしDCAD値が0meq/100g以上(で低カルシウム血症が問題)なら、目標値である0～-10meq/100gに調整する。
4. もし、調整が必要な場合には、塩素濃度が高い飼料原料を探す。ソイクローラは塩素濃度が高く、DCAD値を下げる能力が強いが、実用上、嗜好性が良い点が優れている。
5. フルDCAD調整した飼料を給与したら、このシステムが機能していることを確認するために尿pHを測定する。DCAD調整をした場合、尿pHの目標は6～7の範囲になる。もし、尿pHがこの範囲に入らない場合はDCAD調整した基準を満たしていない。飼料及び動物の要因が計算したDCADに影響を与えることがある。DCAD調整を行った場合は、毎週クローズアップ期の数頭の尿pHを測定することが不可欠である。
6. DCADプログラム適用後は、クローズアップ期乾乳牛の飼料摂取量を確認し、低下していないことを確認する。ソイクローラのような嗜好性の良い原料でDCAD調整を行う場合は、乾乳牛飼料の嗜好性を低下させる問題は無い。

もし、尿 pH がこの範囲に入らない場合は DCAD 調整した基準を満たしていない。飼料及び動物の要因が計算した DCAD に影響を与えることがある。DCAD 調整を行った場合は、毎週クローズアップ期の数頭の尿 pH を測定することが不可欠である。

6. DCAD プログラム適用後は、クローズアップ期乾乳牛の飼料摂取量を確認し、低下していないことを確認する。ソイクローラのような嗜好性の良い原料で DCAD 調整を行う場合は、乾乳牛飼料の嗜好性を低下させる問題は無い。

DCAD 調整は、牛群の牛乳生産、健康、繁殖の向上を支援するツールである。乳熱の発生率が高い(5%以上)の牛群は DCAD プログラムを利用することを考慮する。乳熱の発生が少なくても、SCH の発生が高い牛群では DCAD プログラムの導入はメリットがある。これらの牛群では、SCH の発生頻度を確認するために獣医師の協力を得て産褥牛の血液検査を行う。DCAD プログラムを成功するためには、上記ガイドラインの遵守と管理により注意が必要。

※DCAD値が0～10meq/100gの範囲⇒カリの低い粗飼料に若干の硫酸マグネシウム添加で可能
しかし、分娩後に乳熱の発生が5%以上、もしくは血液検査をしてみても低カルシウム血症の牛が50%以上ならDCAD調整の目標は0～-10meq/100gとする

ソイクローラはどこに適す？ WHERE DOES SOYCHLOR FIT?

- ソイクローラはCP20%、ルーメン非分解性蛋白は58%の大豆粕
SoyChlor is a 20% CP soybean meal with 58% rumen undegraded protein.
- ミネラルは：Mineral content is:
 - ナトリウム Sodium = 0.04%
 - カリ Potassium = 0.48%
 - 硫黄 Sulfur = 0.35%
 - 塩素 Chloride = 10.29%
 - 飼料中陰イオン陽イオン差=DCAD = - 298 meq/100 g.

品質管理に関し、非常に一貫した製品

Is a very consistent product in terms of quality control.

嗜好性が良い製品 Is a palatable product.

生物学的に有効なカルシウム(4.5%)とマグネシウム(2.8%)を供給する Provides bioavailable calcium (4.5%) and magnesium (2.8%).

要約 SUMMARY

- DCAD の役割は、おそらく乳熱の発生率を下げるよりも、非臨床型低カルシウム血症の発生率を減少させることが重要だろう
The role of DCAD in decreasing the incidence of subclinical hypocalcemia is probably more important than its role in lowering the incidence of milk fever.
- 第1段階は、低K粗飼料を選び、飼料中Kを低くすること
The first step is to lower ration K content by selecting low K forages.
- 第2段階は、飼料の実際のミネラル含量を分析すること
The second step is to analyze feeds for actual mineral content.
- 第3段階は、飼料乾物中DCADを0～-10meq/100gに飼料を設計すること
The third step is to formulate rations with a DCAD of 0 to -10 meq/100 g. feed DM.
- 次の段階は、DCADプログラムを実装して、尿pHを測定してそれが機能していることを確認すること
The next step is to implement the program and use urine pH to determine if it is working.
- 尿pHに基づき微調整が必要かもしれない
May need to make some adjustments based in urine pH.
- ソイクローラは低DCAD飼料を処方する上で優れたサプリメントである
SoyChlor is an excellent supplement to use to formulate low DCAD rations.

低カルシウム血症への対策:基本は粗飼料 ～DCAD調整を行う前に考えること～

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

低カルシウム血症は、分娩移行期にリスクが高まる代謝障害の一つで、乳牛の健康と生産性に大きな影響を及ぼします。血液中のカルシウム濃度が大きく低下すると、牛は起立不能(乳熱)になります。起立不能になった牛は、治療を受けて回復するまでエサを摂取できません。一日といえども乾物摂取量が激減した牛は、消化器官の能力が低下するためアシドーシスになるリスクが高くなります。さらに、回復に時間がかかると、エネルギー・バランスがマイナスになり、ケトーシスや脂肪肝になるリスクも高まります。このような形で起こるアシドーシスやケトーシスは、乳熱の「二次災害」と言えます。

臨床性の低カルシウム血症にならなくても、潜在性の問題を抱える牛はたくさんいます。起立不能にならなくても、血液中のカルシウム濃度が低下すれば、子宮回復

の遅延、第四胃変位や乳房炎のリスクが高まります。いずれも低カルシウム血症により筋肉が収縮しにくくなることによる弊害です。さらに、何らかの「病名」が付かなくても、血液中のカルシウム濃度が下がると活力が低下し、「疲れやすい」、「体がだるい」、「頭が重い」といった人間でいう不定愁訴のような状態になります。獣医さんに来てもらって治療するというレベルではなくても、このような状態になった牛は乾物摂取量が上がらず、分娩後の乳量の立ち上がりも弱くなります。一見何ともなく見えても分娩後低カルシウム血症を起こしている牛群は少なくないはずです。このように低カルシウム血症は、乳熱を起こさなくても、乳牛の分娩移行期の様々な問題を引き起こす、諸悪の根源と言えます。今回の技術レポートでは、低カルシウム血症を予防するためのアプローチについて考えてみたいと思います。

低カルシウム血症が起こるメカニズム

乳牛が低カルシウム血症になる理由は、乳生産が始まることにより、牛乳の成分として血液中のカルシウムが急にそして大量に失われることです。この状況に対応するためには、つまり低カルシウム血症は予防する方法には、大きく分けて二つの方法があります。①一つは分娩前のカルシウム摂取量を制限し、牛に軽度のカルシウム不足状態を経験させる、昔からあるアプローチです。分娩前からカルシウムに飢えた牛は、血液中のカルシウム濃度が下がらないように骨からカルシウムを動員しようとします。そのため、分娩後に血液中のカルシウムが乳中に大量に失われても、骨からカルシウムを迅速に補給できるため、血中のカルシウム濃度が下がりにくくなります。

②もう一つの予防方法は、血液中のpHを少しだけ下げる(軽度の代謝性アシドーシス)というアプローチです。血液や尿のpHは、カリウムやナトリウムという陽イオンの摂取量が増えれば高くなり、塩素や硫酸といった陰イオンの摂取量が増えれば低くなります。つまり、分娩前の尿pHが8以上の高い値を示す場合は、分娩後の乳熱や低カルシウム血症のリスクが高くなります。しかし、これらのミネラルのバランス(DCAD: 飼料中の陽イオンと陰イオンの差)により、僅かですが血液中のpHを変えることが出来

アルバータ大学のクロス・アップ牛舎



ます。血液中の pH は PTH というカルシウムの恒常性を保つ働きをするホルモンの感受性に影響を与えます。牛が陽イオンであるカリウムをたくさん摂取すると、血液の pH が少し高くなり、牛の体は PTH に反応しにくくなります。そして、低カルシウム血症になりやすくなります。その反対に、牛が陰イオンである塩素をたくさん摂取すると、血液の pH が少し低くなり、牛の体は PTH に反応しやすくなります。そして、牛は低カルシウム血症になりにくくなります。このようにミネラル・バランスを考えることで（カリウムの摂取量を制限する、塩素の摂取量を増やす）、低カルシウム血症の予防が出来るのです。

基本はクロースアップ期に K や Na の低い粗飼料を確保・給与することです。しかし、それが困難な場合は、陰イオン塩をクロースアップ期飼料に添加する技術が注目されています。

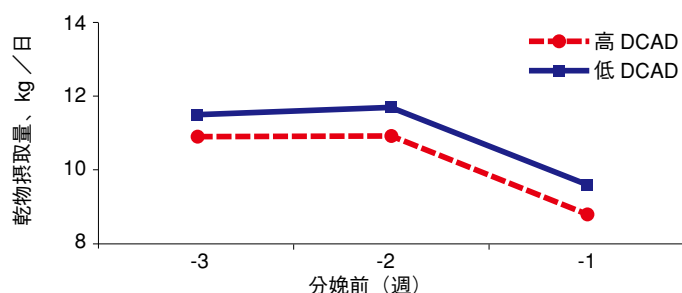
低 DCAD チモシー

ここで、約 10 年前にアルバータ大学で実施した研究内容を紹介したいと思います。これは全酪連とアルバータ大学、カナダ農務省の研究者がチームとなって「粗飼料の DCAD 値が高いから低カルシウム血症や乳熱が起こるのだから、施肥を工夫してこれらを予防するための粗飼料を開発しよう」という目的で行った試験です。この試験では、分娩予定日の 30 日前から、41 頭の多経産牛（平均産次：2.95）に「高 DCAD チモシー乾草」か「低 DCAD チモシー乾草」のいずれかを給与しました。この試験で使われた「高 DCAD チモシー」はアルバータ州南部で収穫さ

表1 試験で給与されたチモシーの栄養成分と飼料設計中のミネラル濃度

	高DCADチモシー	低DCADチモシー
NDF、%	65.6	69.0
CP、%	7.7	7.1
Ca、%	0.30	0.32
K、%	1.28	1.48
Na、%	<0.01	<0.01
S、%	0.12	0.11
Cl、%	0.15	1.07
DCAD、mEq/kg 乾物	217	14
飼料設計中のミネラル濃度		
Ca、%	0.68	0.69
K、%	1.05	1.16
Na、%	0.04	0.04
S、%	0.19	0.19
Cl、%	0.15	0.65
DCAD、mEq/kg 乾物	125	15

図1 分娩前の乾物摂取量の変化



れる典型的なチモシー乾草です。アルバータ州で収穫されるチモシーは、カリウム含量が低いという特徴があり、「高 DCAD」という言葉を使っていますが、普通の粗飼料との比較すると DCAD 値は低く、低カルシウム血症のリスクを低めることが期待できます。

「低 DCAD チモシー」は、「高 DCAD チモシー」を栽培しているのと同じ圃場から収穫しましたが、塩素濃度を高めるために、圃場の一部に塩化カルシウム (CaCl₂) を肥料として散布しました。「低 DCAD チモシー」の塩素濃度が 1.07% に高まり、DCAD 値も 14mEq/kg と、非常に低くな

っていることに注目してください (表 1)。この試験で評価された 2 種類のチモシー乾草は同じ圃場で生育されたため、塩素濃度以外の栄養成分に大きな差はありません。この試験の趣旨は、カリウム含量が低く塩素含量が高い「低 DCAD チモシー」を給与することで、低カルシウム血症を予防できるのか、言い換えると、粗飼料だけで、どこまで低カルシウム血症の予防が出来るのかを評価することです。チモシー乾草の給与量は飼料設計中 60% (乾物ベース) で、残りの 40% は移行期用の配合飼料です。

乳牛の反応ですが、まず分娩前

の乾物摂取量のデータを見てください(図1)。「低 DCAD チモシー」と「高 DCAD チモシー」を給与された牛の間に差はありませんでした。チモシーのミネラル組成を変えても、チモシーの嗜好性が変わらなかったことが理解できます。次に尿の pH データを見てください(図2)。低 DCAD チモシーを給与された牛の pH が低下していることが分かります。ミネラル摂取は尿の pH に大きな影響を与えるため、尿 pH をモニターすれば、血液 pH の僅かな変化を見逃すことなく評価できます。尿 pH の低下は、「低 DCAD チモシー」の給与が、軽度の代謝性アシドーシスを引き起こしていることを示しており、これは PTH の感受性が高まり、牛が Ca の恒常性を維持しやすい状態にあることを示しています。

それでは、低 DCAD チモシーの給与は、分娩直後の低カルシウム血症のリスクを低めることに成功したのでしょうか。この試験では、給与されたチモシーのタイプに関係なく、起立不能など、臨床性の低カルシウム血症の症状は見られませんでした。これは、いずれのチモシー乾草もカリウム含量が低かったからではないかと考えられます。分娩後 72 時間の血中カルシウム濃度がどのように変化したのかを図3に示しましたが、普通のチモシー(高 DCAD チモシー)を給与された牛は、分娩直後の 24 時間、血中カルシウム濃度が約 10% ほど低下し、その回復に約 3 日間かかりました。しかし、低 DCAD チモシーを給与された牛は、分娩後に血中カルシウム濃度が低下することはなく、潜在性の低カルシウム血症さえ経験せずに済みました。これは、分娩前に摂取したエサの

図2 分娩前の尿pHの変化

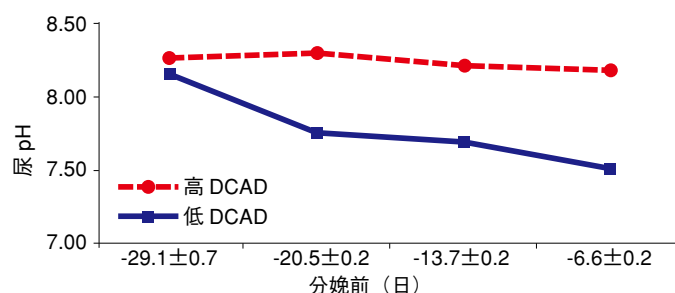
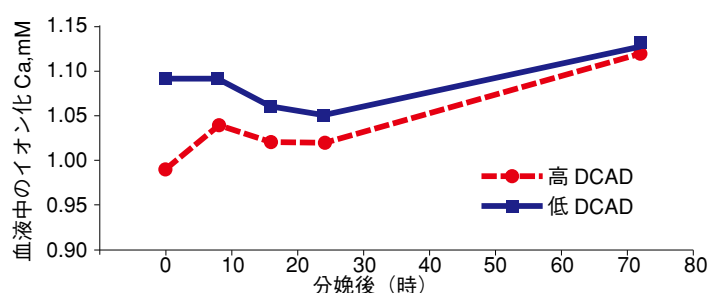


図3 分娩後の血中イオン化Ca濃度の変化



DCAD 値が低く、乳牛がちゃんと反応したからです。

まとめ

低カルシウム血症を予防するうえで、粗飼料が果たす役割の大切さを、この試験から学ぶことができます。カリウムが低く塩素濃度が高いという「低 DCAD チモシー」のような完璧な粗飼料は簡単には見つからないかもしれませんが、粗飼料は、低カルシウム血症を予防するうえで基本となります。粗飼料のカリウム含量には大きなばらつきがあります。クローズアップ期用の粗飼料を分析するときには頻繁にミネラル濃度もチェックし、カリウム濃度が低いものだけを優先的に乾乳牛に与えることができれば、低カルシウム血症を予防する大きな

一歩になります。ある意味で、低カルシウム血症は、カリウム含量の高い粗飼料の給与が原因となって起こる代謝障害だと言えるかもしれません。「カリウムが高い」というクローズアップ期牛にとって“低品質”の粗飼料給与のツケを、飼料添加物やサプリメントだけで何とかしようとするのは問題です。粗飼料の質に注意を払い、カリウムが低い(例:カナダ産のチモシー)、あるいは塩素濃度が高い(例:クレイングラス)粗飼料を給与すれば、低カルシウム血症のリスクは低くできますし、そうすれば必要になる DCAD サプリメントの給与量も少なくできます。低カルシウム血症を予防するうえで、粗飼料の質を考えるのは非常に大切です。

●引用文献

Penner, G.B., G.F. Tremblay, T. Dow, and M. Oba. 2008. Timothy hay with a low dietary cation-anion difference improves calcium homeostasis in periparturient Holstein cows. J. Dairy Sci. 91: 1959-1968.

全酪連購買生産指導部 酪農生産指導室の活動状況

平成29年9月～11月

月	日	対象名	活動内容	実施者	担当部署
9	8	熊本県酪農業協同組合連合会	酪農後継者等育成講座「移行期を上手く通過させる」	成田	福岡支所
	15	広島県酪農業協同組合	職員研修会「DMS広酪職員研修会」	丹戸	大阪支所
10	3	串間市酪農業協同組合	農場相談「規模拡大」	成田	福岡支所
	4	都城農業協同組合	酪農部会霧島支部研修会「移行期を上手く通過させる」	成田	福岡支所
	4	都城農業協同組合	組合職員研修会「育成牛管理のヒント」	成田	福岡支所
	11-12	広島大学	酪農技術セミナー普及員研修会「酪農徹底討論～普及員の視点養成講座」	村上・中田	購買部
	27	ふくおか県酪農業協同組合	福岡支所管内 農場サポート「飼養管理」	成田	福岡支所
	17	ひので酪農業協同組合	酪経塾「酪農技術研究所・若齢預託牛の飼養管理について」	猪内	東京支所
11	14	飛騨酪農業協同組合	70周年記念研修会「地域の”強み”を活かした酪農経営」	丹戸	名古屋支所
	22	佐呂間町農業協同組合	ハッピーライフ(若手女性農業者サークル)研修会「哺育子牛飼養管理」	齋藤	札幌支所
	22	熊本県酪農業協同組合連合会	購買主任者会議「若齢預託の近況と哺育・育成の飼養管理について」	猪内	福岡支所
	28	千葉県みるく農業協同組合	青年部 牛舎研修および研修会「繁殖管理」	成田	東京支所
	30	赤城酪農業協同組合連合会	農場サポート「飼養管理」	成田	東京支所
	30	山形県酪農業協同組合	全体研修会「DMSデータから見た経営展開の方向」	丹戸	仙台支所

バックナンバーもくじ (平成29年分)

新年号 1月(No.142)

●新年のごあいさつ 購買部長 岡田征雄	2
●原料情勢	4
●粗飼料情勢	5
●大場真人の技術レポート 繁殖成績を高めるために Vol.1	8
●薬剤耐性(AMR)対策アクションプランについて	11
●世界一受けたい酪農講座 牛が望むことを考えてみる 成田修司技術顧問	12
●代用乳「カーフトップ」はおかげさまで、50年	14
●information	15

春季号 4月(No.143)

●酪農 TOPICS 全酪連酪農セミナー 2017 開催される!	2
●原料情勢	4
●粗飼料情勢	5
●全酪連のブランド・エッセンス クレイグラス物語 [その3]	8
●世界一受けたい酪農講座 JB 酪農のすすめ! 村上明弘技術顧問	12
●過去から何を学べるか? ～同じ過ちを繰り返さないために～ ラリー・チェイス技術顧問	14
●大場真人の技術レポート 繁殖成績を高めるために Vol.2	16
●information	19

夏季号 7月(No.144)

●原料情勢	2
●粗飼料情勢	3
●世界一受けたい酪農講座 無限なり! 酪農の未来 村上明弘技術顧問	6
●大場真人の技術レポート 繁殖成績を高めるために Vol.3・Vol.4	10
●information	15

秋季号 10月(No.145)

●原料情勢	2
●粗飼料情勢	3
●全酪連のブランド・エッセンス ソイプラス 20周年に寄せて	6
●大場真人の技術レポート 免疫システムのエネルギー要求量 子牛による炭水化物の消化	15
●information	19



表紙の
写真

[題名]
精進湖より
朝焼けの富士山

CONTENTS No.146

●新年のごあいさつ 購買生産指導部長 岡田征雄	2
●原料情勢	4
●粗飼料情勢	5
●全酪連のブランド・エッセンス 分娩前の DCAD 管理を改善～ソイクロールのご紹介～	8
●世界一受けたい酪農講座 DCAD とは? ラリー・E・チェイス技術顧問	18
●大場真人の技術レポート 低カルシウム血症への対策: 基本は粗飼料 ～ DCAD 調整を行う前に考えること～	20
●information	23

全酪連購買事業情報紙

COW BELL 一カウ・ペルー

No.146 (新年号) 平成30年1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>

全酪連

酪農セミナー2018・ワークショップ2018開催のご案内

効率的な繁殖のための移行期管理 ～繁殖成績改善のための栄養管理～



全酪連は、2018年2月にイリノイ大学畜産学部助教授フィル・カルドーソ博士を招聘し、全国6会場にて、全酪連酪農セミナー（平成29年度）を開催いたします。講師のカルドーソ博士は、イリノイ大学で乳牛栄養学分野の研究を行う一方、酪農現場への技術普及に対しても精力的に活動している研究者です。今回のセミナーでは、繁殖成績改善に主眼を置いた移行期牛の管理についての最新情報を、暑熱ストレスの影響なども踏まえた幅広い視点から紹介する内容を予定しています。また、セミナーとは別に研究者・指導者の皆様に向けた最先端情報を発信するワークショップも開催致します。是非ご参加下さい。



講師

フィル・C・カルドーソ博士
イリノイ大学 畜産学部助教授

【研究領域】

- ・栄養と代謝性疾患、繁殖、移行期および生産性の関連
- ・乳牛の移行期栄養と脂質代謝、インスリン感受性に関する研究
- ・繁殖成績を最適化するための移行期栄養戦略
- ・アミノ酸給与が繁殖に及ぼす影響



【経歴】

- 2001年 ブラジル リオ・グランデ大学獣医学科 卒業
獣医師免許取得
- 2007年 反芻動物臨床および生化学修士号取得
- 2007-2009年 ブラジル サンパウロ大学にて研究員
- 2012年 イリノイ大学畜産学部 栄養学博士号取得
- 2012年-現在 イリノイ大学畜産学部 助教授

酪農セミナー2018

第1章 繁殖で覚えておくこと

- 繁殖器官・生理、管理の基本

第2章 受胎率改善のために分娩前後の栄養を最適化する

- 受胎率と乳量の関係
- 初期胚の死滅ロス
- 移行期の生理と栄養管理・肝機能
- 乾物摂取量、ボディコンディションの管理
- ボディコンディション損失と蹄病の関係
- クローズアップ期の栄養と給餌
- 飼料の粒子サイズ、澱粉濃度
- TMRの有効繊維・uNDF240 コンセプト

- 乾乳牛飼料設計の推奨

第3章 暑熱ストレス・・・単なる暑さだけではない

- 地球規模の温暖化
- 暑熱ストレスと経済性
- 暑熱ストレスを生理学的側面から理解する
- DCAD（飼料中陰イオン-陽イオン差）調整
- 乳熱・低カルシウム血症と暑熱ストレスへのDCAD調整の違い
- 乾乳牛のDCAD調整、泌乳牛のDCAD調整
- 環境への暑熱対策（特に高温多湿）

ワークショップ2018

第1章 アミノ酸・脂質栄養と初期胚

- 初期胚ロス
- アミノ酸栄養と発育
- 子宮回復とアミノ酸
- 脂質栄養と胚ロスの関係

第2章 暑熱ストレス・・・単なる暑さだけではない

- 暑熱ストレスの生理的影響
- 乳量低下の機序
- 暑熱と腸の健康
- 暑熱ストレスの繁殖への影響

第3章 低カルシウム血症と予防法

- 乳牛のカルシウム代謝
- 潜在性低カルシウム血症の問題と予防法
- DCAD（飼料陰イオン陽イオン差）コントロール

第4章 乳牛へのクレイ（粘土）利用

- クレイとは？その構造と機能
- カビ毒の弊害とその最新研究



開催日時と場所

※各会場とも開会：10:00、閉会：16:00の予定です。

2月7日(水)	熊本セミナー	グランメッセ熊本
2月9日(金)	名古屋セミナー	ミッドランドホール
2月13日(火)	岡山セミナー	岡山国際交流センター
2月15日(木)	帯広セミナー	北海道ホテル
2月16日(金)	帯広ワークショップ	北海道ホテル
2月19日(月)	仙台セミナー	江陽グランドホテル
2月20日(火)	東京セミナー	ランドマークスクエアトーキョー

参加費

1名様 ¥5,000（テキスト・昼食代含む）

対象

酪農家・組合役職員・公的指導機関、あるいは研究者・獣医師・コンサルタントの方々

お申し込み・お問い合わせは、最寄の全酪連支所まで



Your Partner 全酪連