COW BELL

No.143
2017 春季

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

トピックス

全酪連 酪農セミナー2017 開催される!

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

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･E･チェイス 技術顧問

全酪連のブランド・エッセンス

クレイングラス物語[その3]

大場真人の技術レポート

繁殖成績を高めるために Vol.2

Your Partner 全酪連

原料情勢／粗飼料情勢

全酪連 酪農セミナー2017 開催される！

ジェームス K・ドラックレイ博士

全酪連は、平成 29 年 2 月にイリノイ大学 畜産学部教授 ジェームス K・ドラックレイ博士を招聘し、『全酪連酪農セミナー 2017』を帯広・仙台・東京・名古屋・岡山・熊本の全国 6 会場にて開催致しました。酪農家をはじめ、会員職員・公的機関研究員・獣医師など総勢 1,100 名を超える多くの方々に参加していただきました。

講師のドラックレイ博士は、哺育・育成牛、移行期牛の栄養分野において世界的に権威のある研究者であり、酪農現場の栄養・飼養管理改善にも精力的に力を注いでいます。また、弊会代用乳「カーフトップ」の品質改善にも多大に貢献していて頂いております。

今回のセミナーでは、『母牛と子牛の移行期 パートⅡ』と題して、乳牛の生涯における 3 つの重大な "移行期"（誕生／離乳／分娩移行期）に関わる重要な技術情報を総括して講演して頂きました。 以下 5 章の構成で講演された内容を要約してご紹介させていただきます。

[第 1 章] 乾乳牛・移行期牛の栄養

乾乳牛のエネルギー過剰摂取は、外見上は太って見えなくても（内臓脂肪蓄積）、過肥牛に似た代謝反応を示し、①分娩後の乾物摂取量が低い②分娩後の体脂肪動員が多い（ケトーシス／脂肪肝）③酸化ストレスが高く、免疫機能低下と炎症反応が増加 等の健康上のリスクが生じる。そこで、乾乳期の摂取エネルギーをコントロールするには、二つの方法がある。一つは、高品質飼料の制限給与で、これは注意深い飼槽管理が要求される。もう一つは、高バルキー飼料の自由採食で、ガサのある TMR で総乾物摂取量をコントロールする。なお、後者の場合、選び喰いが起こらないように、適切に調整された TMR（切断長・水分）であることが必須となる。

乾乳牛 2 群管理システムでは、クロースアップ期の栄養戦略よりも乾乳前期の過剰給与を防ぐ事の方が重要かもしれない。乾乳牛 1 群管理（エネルギーコントロール飼料）は、2 群管理システムと等しく機能した（分娩後の乳生産量に差がない）。乾乳牛 1 群管理の TMR 飼料のスペック（推奨）は以下のとおりである。

全共宮城大会マスコットキャラクター『牛政宗』との記念写真（仙台会場）

- 乾物：45～47%
- 正味エネルギー：1.3～1.4メガカロリー／乾物kg
- 代謝エネルギーバランス：要求量の90～110%
- 代謝エネルギー摂取：25メガカロリー
- 澱粉：13～15%
- 粗飼料由来NDF：4.5～5.0kg／日／頭

[第 2 章] 胎児への栄養と環境への影響：牛におけるプロミラミング

妊娠の約 70％が泌乳期間中であることが乳牛のユニークなところであり、受胎・着床そして胎盤の発達は、乳牛が負または最低の栄養バランスにある期間に起こる。しかし、この期間は、生まれてから生涯に及ぶ影響が刷り込まれる重要な時期であり（胎児プログラミング）、妊娠牛の栄養水準による子牛の生時体重への影響は少ないが、子牛の代謝機能に大きく影響を及ぼすようである。さらに、妊娠期間の最初の 1 ／ 3 の期間での栄養の差は、子牛の代謝機能（熱生産効率など）に影響し、最後の 1 ／ 3 の期間での栄養の差は、子牛の発育率（飼料効率）と体組成に影響し得ることが分かっている。

母牛の暑熱ストレスによる子牛への影響として、生時体重の減少以外に、初乳 IgG の吸収効率にも影響を与え、子牛の飼料摂取量・発育の低下にも繋がっている。また、長期的な影響として、母牛の妊娠末期 46 日間に暑熱ストレスを受けた場合と暑熱ストレス対策を施した場合との比較で、生まれた子牛の初産日乳量に 5kgの差があったとの報告もある。

[第 3 章] 誕生時の新生子牛の適応課題

子牛は誕生時に、呼吸の開始・体温維持・栄養供給の停止・低酸

素とアシドーシスといった多くの難関に直面する。小さい子牛は、体積に対する体表面積比が大きいため、体温保持が難しい（低体温症を起こしやすい）。特に寒冷ストレス下では、これらの影響を悪化させることになり、代用乳の給与量が不適切であれば、さらに健康が阻害されることになる。

難産は、子牛の熱生産と体温を低下させ、初乳からの免疫グロブリン吸収を低下させる。

初乳は、子牛の健康と生存のための豊富な栄養素の供給源であり、子牛の死亡の31％は、初乳マネジメントの改善で防止可能である。初乳摂取量が低い子牛に高栄養（強化哺育）を与えても、離乳時体重は低かったとの報告がある。初乳には、非栄養性及び非IgG物質の役割があり、子牛に対して即時並びに長期的な様々な影響を与えていると考える。

[第４章]
子牛の栄養と管理

何故、初期発育を重要視するのか!? 離乳前の子牛は、飼料効率（収益／投資）が最も優れているからである。経済的な指標として、短期的な１日あたりの飼料コストで判断するのではなく、「体重1kg増加に対するコスト」「搾乳牛群に加わるまでの日々のコスト」で考えるべきである。出生子牛は、栄養獲得のために乳成分のみ消化できる。非乳由来原料（カーフスターター・粗飼料）が利用可能になるのは３週齢過ぎてからである。したがって、子牛の健康と発育に十分なだけの哺乳をしなければならない。

質疑応答シーン（岡山会場）

子牛に給与するエネルギーと蛋白は、適正な栄養バランスであることが必要である。目標とする日増体量の増加に応じて、代謝エネルギー要求は２倍に、蛋白要求は３倍になる。つまり、より多くのミルクまたは代用乳を与える必要があり、その場合の代用乳はより高い蛋白質濃度でなければならない。そして、強化哺育を成功させるには、高品質な代用乳（原料・製造方法）で、栄養バランスが適切で、均一に混合されていなければならない。

代用乳は、一般的に固形分11～15％で混合給与される。いくつかの研究では、固形分20％までは許容可能な範囲である。代用乳の浸透圧が500ミリオスモル／kg以上、または溶解倍率が高すぎる，高い乳糖含量の代用乳を給与した場合、消化上の問題が起こる可能性がある。

哺乳子牛への水給与は、最も重要でありつつ、最も軽視されてきた事である。スターター1kg摂取に対して４リットルの飲水が必要であり、水給与が不十分だと、スターター摂取量が低く、下痢の発生も多くなる。

離乳は、飼料・環境・社会的構造の変化など多くのストレスにさらされる時期であり、牛の生涯で重要なポイントになる。“離乳スランプ”は、哺乳量を増加し、スターター摂取量が適正でないタイミングで離乳すると起こり、経済損失と免疫機能低下を招くことになる。そうならないためには、少なくとも1.0kg／日以上のスターター摂取を保証してから離乳することが大切である。なお、哺乳期間中の乾草給与に関しては、細断された少量の高品質イネ科乾草をスターターと一緒に給与することが推奨される。

岐阜農林高学校動物科学課の学生さんとの記念写真（名古屋会場）

会場風景（帯広会場）

[第５章]
初期栄養が及ぼす長期的な影響

コーネル大学の研究では、離乳前の平均日増体量が1kg増加するごとに乳量が2,279kg増加，代用乳給与により維持要求量よりも1Mcal増すごとに乳量が903kg増加と報告されている。また、全酪連の強化哺育の試験データから、標準哺育に比べて初産乳量は842kg増加。その他、発育初期にミルクの摂取量を増加した試験で、初産乳量にプラスの反応を示す多くの研究が報告されている。

国内の“和牛”強化哺育プログラム研究より、肉牛発育への効果が検証され、経済効果が向上する実例（26ヶ月齢で生体重800kg、枝肉重量500kg以上、等級変化なし＝A5とA4が約75％）を紹介した。

全酪連は、酪農現場に密着した活動を軸に、酪農家の方々にとって価値ある情報を提供し、更なる生産性向上を目指した飼養管理をより一層深くサポートしていく所存ですので、今後とも宜しくお願い申し上げます。

原料情勢

Feed Ingredients

平成29年4～6月の牛用飼料価格について

▶▶主原料

主原料である米国産トウモロコシは、3月9日米国農務省の需給予想において2016年産の生産量は151億4,800万ブッシェル(3億8,478万トン・前年比111.4%)、単収は174.6ブッシェル／エーカー、総需要量146億2,000万ブッシェル(3億7,137万トン)、期末在庫23億2,000万ブッシェル(5,893万トン)、在庫率15.9%と発表されました。

米国産とうもろこしは史上最高の豊作が確定しましたが、エタノール及び輸出向け需要が堅調に推移していることから、シカゴ相場は前期対比でやや強含んで推移しています。

▶▶副原料

大豆粕については、米国産大豆が4年連続豊作となったものの、シカゴ大豆相場はアルゼンチンの天候懸念、中国の需要増加を背景に堅調に推移しており、価格は上昇する見通しです。

糟糠類については、グルテンフィードは夏場に向けて国内で発生が増加する時期を迎えることから、需給は緩和し相場は軟調に推移する見通しです。一方、ふすまは配合割合の増加から需給が引き締まる事が予想されており、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、生乳生産量は米国では前年対比で増加しているものの、欧州、オセアニアでは減少傾向となっております。また中国の輸入需要が回復傾向にあり、総じて市況は強含む見通しです。

▶▶海上運賃

海上運賃については、中国向けの石炭・鉄鉱石や米国の穀物輸出需要の引き合いが強まり、強含みで推移しています。

▶▶外国為替

為替相場は、日米金利格差の拡大予測を受け円安ドル高基調で推移しています。しかし、米国トランプ政権の動向、欧州の経済不安などから反転する可能性もあり、方向感の定まらない展開が予想されます。

本会が供給する牛用飼料(配合・哺育)について、下記のとおり価格を改定することといたしましたのでご案内申し上げます。

記

1. 改定額(平成29年1～3月期対比)

(1)牛用配合飼料　トン当たり　600円　値上げ(全国全銘柄平均)

(2)牛用哺育飼料　トン当たり　35,000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　平成29年4月1日から平成29年6月30日までの出荷分

3. 安定基金

(一社)全国畜産配合飼料価格安定基金からの価格差補填金の交付につきましては、7月中旬頃、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3月8日

▶▶北米コンテナ船情勢

海上運賃一斉値上げ（GRI）については、３月１日付けでの値上げは大半が直前で回避になりましたが、一部実施を強行する船社も出てきています。各船社の経営状況は欧州航路の不採算が解消されてきているものの、未だ赤字の航路が多く、値上げの圧力は続いていきそうです。すでに４月１日付の GRI の通知を出している船社もあり、引き続き各船社の動向が注目されます。

また、４月から再編される海運アライアンスの影響による、日本向けの航路・寄港地の変更も注意にも必要です。特に PNW 出しについては、アジア向けの航路を減らし、日本向けの寄港地も変更する見込みのアライアンスがあります。このため４月以降から、一時的に貨物と船腹のバランスが崩れ、スペースや空コンテナが不足する事態も予想されます。

▶▶ビートパルプ

《米国産》

ペレットの生産量の下方修正は続いています。現段階では前年比で 10%以上の減少が見込まれています。このため米国産の供給余力は弱まっており、今後の日本市場への影響も懸念され始めています。

新穀の作付けは、例年の天候であればミシガン州やアイダホ州の早い地域で３月末、日本向け主産地のミネソタ州やノースダコタ州では４月中旬から始まる見込みです。現時点では、作付けの増減に大きな影響を及ぼす要因も見当たらず、昨年並みの作付面積になると見込まれています。

▶▶アルファルファ

カリフォルニア州南部インペリアルバレーでは２月上旬から新穀の収穫が始まっていますが、この時期に収穫された多くの玉は、水分が高い傾向にあることから輸出向けには適さないため、ほとんどが米国内向けになると思われます。

インペリアルバレーの２月 15 日時点の作付面積は、前年対比 98%の 138,397 エーカーとなっています。わずかに減少していますが、他の作物と比較すると作付面積は維持できており、背景には中国、中東から引き続き強い引き合いがあります。

さらには、中東の資本が続々と産地に投資をしており、圃場の取得や倉庫の建設など、過去にはない動きが始まっています。これらの動きは、今後、直接的であれ間接的であれ日本向け市場へ影響を及ぼすと思われ、中東勢の産地での存在感は今まで以上に増してくると考えられます。

ワシントン州ではこの冬、度々大雪に見舞われ、産地から港までの主要道路の通行止めや、本船スケジュールの遅延が断続的に発生しており、アルファルファやチモシーなどの物流の混乱が続いています。現在は気温も上がり大雪の懸念は薄まりましたが、雪が解け始めたため地盤が緩み、牧草のような重量が多い貨物のトラックに対して交通規制が敷かれるなど、新たな問題も起こり始めているようです。また、雪解けによる大量の水が倉庫に浸水し、在庫品にダメージが発生しているところもあるようで、端境期に向け、成約済みの数量に欠減が発生する可能性も出てきました。

米国内酪農家においては、乳価の回復と穀物価格の安定もあり、乳飼比は徐々に下がっており、アルファルファの購買意欲は昨年よりも総じて上がってきているようです。輸出向け需要も堅調

ワシントン州南部　道路崩壊の状況

雪解け水の浸水を受けるスタック

であることから、特に上級品の引き合いはより安定すると考えられ、今後は上級品と低級品の価格差がより広がる環境になっていくと考えられます。

▶▶米国産チモシー

2016 年産の現地在庫はほぼ完売（成約済）となっています。産地価格については、年明け以降、値上げが続いており中級品以下もその対象になってきています。

新穀の作付けについては、昨年の 1 番刈収穫後、ジャガイモや豆類など他の作物に転作した畑が秋の天候不順により収穫が遅れたため、秋播きのチモシーの播種が遅れ気味の圃場が多くあるようです。一方、作付面積自体は主産地ワシントン州だけではなくアイダホ州でも増加している模様です。17 年産の産地相場は、作付は増えているものの 16 年産在庫の不足感が非常に強いこともあり、作柄次第とはいえ 16 年産に比べ上昇するとの予想が大勢を占めています。

また、この冬の大雪の影響で 16 年産の産地在庫へのダメージが懸念されており、端境期には予想以上の不足感が出てくる可能性もあります。

▶▶カナダ産チモシー

カナダ産についても、2016 年の現地在庫はほぼ完売（成約済）となっています。

主産地レスブリッジでは 1 番刈、2 番刈ともに肉牛向けを中心とした堅調な国内需要や中国向け需要に支えられ、在庫はほぼ完売のようです。また、チモシーと競合する小麦等、穀物の価格が低調なため生産農家にとって、チモシーは相対的に利益が望める作物になっており、2017 年産の作付は増えるとの見方が出ています。

一方、クレモナ地区では比較的小規模な農家が多く、後継者問題など相場や天候・環境とは異なる課題を抱えているようです。このためクレモナ地区の作付面積はやや減少するとの見方もあります。

▶▶スーダングラス

主産地インペリアルバレーでは、デュラム小麦の相場が低迷しているため、早播きのスーダンの作付は増加する環境にありますが、現時点での作付面積の動向については、各サプライヤーで見解が分かれているところです。

16 年産の繰り越し在庫はほぼ無い状況で、上級品は需要に対してやや不足の状態で 17 年産を迎

えるため、新穀スタート時の産地相場は 16 年産に比べ上昇すると予想されています。上げ幅については、作付面積に大きく左右されると考えられており、大幅に作付が下がれば上昇幅は大きく、昨年並みの作付面積であれば小幅な上げになると思われます。このため、早播き含め今後の作付面積は例年以上に注目されるところです。

▶▶クレイングラス（クレインは全酪連の登録商標です）

年明け後の韓国からの需要は、自給飼料不足により引き続き活発で、16 年産の繰り越し在庫は非常に少ない状況です。また、昨年からの産地相場の低迷の影響で作付面積は 2 月の時点で前年比 14%の減少となっています。韓国の堅調な需要が継続しているうえ、繰り越し在庫も少なく、作付面積も減少していることから、17 年産の産地価格の上昇は避けられないとの見方が強くなっています。

▶▶ストロー類（フェスキュー・ライグラス）

米国農務省が 2 月に発表したオレゴン州のアニュアルライグラスの 17 年産の作付面積は、ほぼ前年並み、ペレニアルライグラスは 14 パーセント減少との予想になっています。収穫期の天候次第ですが、16 年産の未契約の在庫は限られている状況下での作付面積の減少予想が今後の産地相場に及ぼす影響が懸念されます。

現時点では、引き続き韓国の国産ワラ不足による需要増、過去の相場低迷からの挽回を目論む生産農家の動きにより、産地相場は大幅に上昇しています。現行相場で玉が動き続けると 17 年産もその流れから高値スタートの可能性あり、今後の在庫状況も含めて注意が必要です。サプライヤーによっては端境期までの在庫の確保がままならないところもあり、今後の供給は非常にタイトになってくることが予想されます。

▶▶豪州産オーツヘイ

西豪州では 1 月に激しい降雨があり、一部で大きな被害をもたらしています。特に収穫直後であったウィートストローは、各サプライヤーや生産農家の倉庫が、今年収穫量の多かったオーツヘイで埋まっており、一部のウィートストローが倉庫搬入前に雨を受けてしまったようです。このため、当初の見込みよりもウィートストローの良品は限定的となり、不足傾向の米国産ストローの代替としての期待も出来ない状況になっています。

西豪州へのオーツヘイの需要は引き続き旺盛ですが、各サプライヤーの工場の稼働も上限を迎えている上、各船社の船腹も余裕がない状況です。よって、今後も西豪州からの出荷スケジュールは不安定な状況が続くと思われます。

中国向けの輸出は引き続き旺盛となっています。中国は昨年、一昨年と良品が多かった年に輸入を本格させましたが、16 年産は中級品や低級品も出荷されています。当初はこれらの品質を受け入れてくるか懸念がありましたが、順調に出荷されているようです。

日本の植物検疫統計によると、2017 年 1 月の豪州産オーツヘイの輸入実績は 36,501 トンと前月比 101.7%、前年同月比 113.6%となっております。特に九州の各港は前年同月比 105 ～ 159%と高い伸び率を見せており、米国産チモシーなど禾本科牧草でタイト感がある中、豪州産オーツヘイへの需要が堅調であることを示しています。

クレイングラス物語［その3］

クレイングラス輸入開始20周年を記念し、思い入れの深い二人の職員からのレポート、そして協力関係にあるサプライヤーから寄せられた祝辞を掲載します。

クレイングラス20周年に寄せて

購買部・酪農生産指導室 研究開発顧問　**齋藤　昭**

1997年よりクレイングラスの輸入が開始されてから20年が経過しました。この牧草の実用化には、カリフォルニア大学のホワン・ガレロ博士、クーン・ファーム社（牧草・野菜・酪農）のジム・クーン氏からの全面的な指導・協力がありました。現在、ガレロ博士は引退され、クーン氏は2005年8月29日に交通事故で亡くなりました。クーン氏の逝去は米国の農業にとって、とても大きな損失でした。

クレイングラスを初めてカウベルで紹介したのはカウベル第64号（1998年）のことでした。当時、私は全酪連サンフランシスコ事務所にて輸入乾牧草事業を担当しておりましたが、PSW（北米太平洋岸南部）からの輸入乾牧草マーケットではスーダングラスが使いやすくて圧倒的な物量でしたが、現地の生産農家にとっては、圃場の管理が難しく、相場の良い野菜などの換金作物への移行が問題となっていました。

1990年代より、カリフォルニア大学のエルセント

チーム“クレイン”
左からジム・クーン氏、ガロレ博士、齋藤　at　カマチョス

ロ普及所のガレロ博士らは、スーダングラスと異なる新品種の研究開発を行っており、その中でも特にクレイングラスは、①永年牧草であり、密植しなくても茎が細い、刈り遅れても茎が細く（間接的に低い硝酸態窒素濃度と関係）、②リグニン／NDF（＝消化性）が変化せず、CP（粗蛋白）が高く（他のイネ科に比べ）、③塩素濃度が高い（Kも高いが、結果として陰イオン陽イオン差＝DCAD値はマイルドでクロースアップ期に給与可能＝これはスーダングラスも同様）などの特徴を備えておりました。これは繊維の消化性が極めて高い牧草ですが、甘みは少ない牧草です。なお、クレイングラスは米国では乳牛・肉牛の放牧草として1970年代から定着していますが、一定量のサポニンを含むので、牛以外の動物（馬・羊その他）に給与してはなりません。

輸入乾牧草は牛が食べてこその製品価値ですが、見た目での評価はなく、牛の生理を考慮する栄養学との連携が不可欠であると思います。日本国内では、移行期、高泌乳期、暑熱ストレス時の乳牛やルーメンが発達過程にある離乳～8か月齢までの育成牛での活用が定着しています。また近年では離乳～8か月齢までの和牛での利用が増えています。

このような栄養学的な観点から、クレイングラスが日本に定着していることを嬉しく思います。全酪連は2015年よりデイリーワン・フォレージ・ラボと提携した自給粗飼料の栄養分析に力を入れておりますが、粗飼料分析の結果を見ても、クレイングラスのような特徴を有する牧草を日本で栽培することは不可能です。また、2005年にはコーネル大学マイク・ヴァンアンバーグ教授による分析（82検体）を依頼

し、クレイングラスはすでに栄養設計プログラムCNPCS（コーネル・正味炭水化物・蛋白質システム）の飼料ライブラリにも登録され、精密な飼料設計が可能になっています。

牛に必要な繊維分画には様々なものがあり、自給粗飼料とクレイングラスのような輸入乾牧草の栄養学的な使い分けによる乳牛の健康と生産性向上に繋がることを願っております。

クレイングラスの想い出

全酪連・サンフランシスコ事務所・事務所長　**生野　昌宏**

クレイングラスは、20数年程前から日本の酪農家向けにカリフォルニア州インペリアルバレーで商業生産された輸入乾牧草です。私の米国での駐在業務の一部でもあり、ビジネスとして20周年を迎えることは感慨深いものがあります。全国で推進頂いている会員の皆様、実際に給与して頂いている酪農家の皆様にこの場を借りて改めて御礼を申し上げます。

私がクレイングラスという草種を知ったのは1996年にサンフランシスコ事務所に赴任した後でした。当時、サンフランシスコ事務所の齋藤駐在員がカリフォルニア州エルセントロの最大手の乾牧草生産者兼輸出業者であったクーンファーム社のジム・クーン社長と当地のカリフォルニア大学の普及所で家畜栄養に基づいた牧草栽培指導をされていたホワン・ガレロ博士と輸出向け乾牧草として既に当地での栽培プロジェクトを進めており、私はそのビジネスとしての立ち上げを要請されました。

ジム・クーン社長（以下ジム）と全酪連で日本市場での独占販売契約を締結し、生産数量の計画や価格交渉にあたりました。当時は想定を超える数量の販売を要請され最終的に日本国内で捌き切れずに、ジムと交渉の末、在庫を韓国に処分させたこともありました。これは後に韓国にクレイングラスのマーケットを作るきっかけになってしまいましたが、今では懐かしい思い出です。ジムは残念ながら2005年に交通事故で41歳と言う若さでこの世を去ってしまいましたが、当時試験栽培から始めるリスクを負い、初期投資を受けてくれるジムがいなければクレイングラスと言う輸出向け乾牧草は生まれなかったと思いますし、今日産地で作付面積が1万数千エーカーにまで拡大したクレイングラスの市場を天国のジムに見せてやりたい気持ちで一杯です。

クレイングラスを検品するジム氏

ガレロ博士には本会支所管内の粗飼料研究会の視察研修時、時間を取って頂き、クレイングラスの栄養特性や乾牧草としての物理的な特徴、スーダングラスの色と硝酸態窒素含量に相関関係はないこと、また日本の酪農家のために見た目だけでなく栄養学的に優位な乾牧草を供給すべきと言うことを普及所の会議室やクレイングラスの圃場で講演頂き、粗研参加者への教育に多大なるご協力を頂いたことも、また当時今以上に英語の下手だった私はガレロ博士の講義の通訳でへとへとになる時もあり、その苦労も含めて懐かしい思い出です。今後もクレイングラスが日本のマーケットで更に浸透していく事を切に願うところです。

グレッグ・ブラウン社長

BORDER VALLEY TRADING

A commitment to safe, quality feed

P.O. Box 62 / 604 East Mead Road, Brawley, CA 92227 * Phone 760 344-6700 Fax 760 344-4305

February 9, 2017

Zen-Raku-Ren
15-5, 4-Chome, Shiba
Minato-Ku, Tokyo 108-0014
Japan

Dear Zen-Raku-Ren,

On behalf of everyone at Border Valley Trading LTD, please accept my congratulations on celebrating Zen-Raku-Ren's 20th year anniversary of doing Klein Grass business in Japan.

With the dedicated work and effort by Zen-Raku-Ren, Mr. James Kuhn and Dr. Juan Guerrero, the Klein Grass business has been a blessing to farmers in the United States, exporters and to farmers in Japan. Without the dedication of all three parties, the Klein Grass business would not exist today.

Again, we are thankful to Zen-Raku-Ren for being a market leader with the business development and for their persistence in helping to educate our growers on the quality needed for the Japan market, helping exporters to improve on the quality we ship and for helping to educate farmers in Japan about the nutritional benefits that come from feeding Klein Grass.

Sincerely,

Greg Braun
Greg Braun
President
Border Valley Trading LTD

全酪連の皆様へ

ボーダーバレー・トレーディング社を代表致しまして、全酪連のクレイングラスビジネスが20周年をお迎えされましたこと、心よりお祝い申し上げます。

全酪連、ジム・クーン氏およびホワン・ガレロ博士による努力と献身的な仕事によりクレイングラスが開発されたことで、現在このクレイングラスビジネスは米国の牧草生産者やサプライヤー、および日本の酪農家に恩恵をもたらし続けております。全酪連、ジム・クーン氏およびホワン・ガレロ博士の努力無しには今日のクレイングラスビジネスの成功は存在していなかったでしょう。

ボーダーバレー・トレーディング社は全酪連がマーケットリーダーとしてクレイングラスビジネスを発展させてきたこと、米国の牧草生産者に対して日本で求められる品質を粘り強く指導するサポートをいただいたこと、我々サプライヤーの品質改善にサポートいただいたこと、日本の酪農家にクレイングラスの栄養面の利点について指導・普及いただいたことに深く感謝致します。

敬具

ボーダーバレー・トレーディング社
社長 グレッグ・ブラウン

El Toro EXPORT

February 1, 2017

Dear Zen-Raku-Ren:

It's with great pleasure that I write to congratulate your organization upon reaching the 20 year anniversary of Klein Grass Hay's introduction into the Japanese Marketplace. It was with skillful foresight that you determined Japanese Dairy Farmers needed another high quality forage to maximize the health, well-being, and productivity of their animals. Your innovative thinking allowed you to adapt this little known pasture grass into a highly productive crop that was well suited for the irrigated desert agriculture region in California's Imperial Valley.

In the beginning of the project you enlisted the support of two of the Imperial Valley's inventive minds, Mr. James Kuhn and Dr. Juan Guerrero. Together all of you worked hard to make Klein Grass hay a significant and profitable crop in the region. To this day it continues to make a positive contribution to farming in the Imperial Valley while supporting the needs of Dairy Farmers in Japan.

Zen-Raku-Ren is to be commended for their dedication and long-term support of the Japanese Dairy industry and the significant contribution that Klein Grass hay has made. We are proud to be one of your business partners in this endeavor and pledge our continue support.

Sincerely Yours;

EL TORO EXPORT, LLC

WILLIAM R. PLOURD
President/CEO

ウィリアム・R・プラウド社長

全酪連の皆様へ

この度はクレイングラスビジネスを開始して20周年をお迎えされましたこと、誠におめでとうございます。全酪連のクレイングラスへの取り組みは、日本の酪農家が乳牛を健康でより多くの生乳生産を行うために既存の草種とは異なる高品質な輸入乾牧草を求めていたことに着目したものです。これによって、当時あまり知られていなかったクレイングラスは生産性の高い輸出向け牧草へと変貌しました。また、クレイングラスはカリフォルニア州インペリアルバレーの灌漑砂漠農業地帯の環境に合致した作物でもありました。

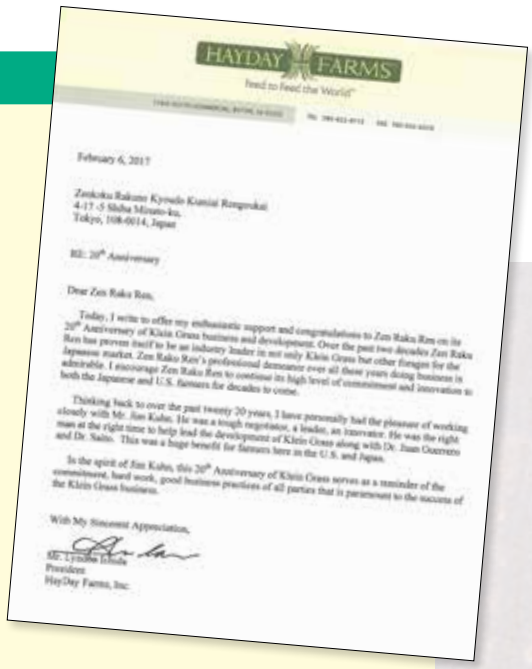
クレイングラスプロジェクトは、開始された当初インペリアルバレーで独創性を持った二人の人物の協力を得ていました。その二人の人物とは、ジム・クーン氏とホワン・ガレロ博士であります。全酪連、ジム・クーン氏、ホワン・ガレロ博士の三者がクレイングラスの開発に熱心に取り組んだことで、クレイングラスは当地域の生産作物の一つとなりました。現在においても、日本の酪農家の皆様のニーズに支えられ、クレイングラスはインペリアルバレーの農業に貢献しております。

全酪連の長年に渡る日本の酪農産業への貢献、特にクレイングラスを開発したことは称賛されるべきことであります。エルトロ・エクスポート社は全酪連のクレイングラスビジネスの一端を担っていることに大変誇りに感じつつ、引き続きサポートして参ります。

敬具

エルトロ・エクスポート社
社長兼CEO ウィリアム・R・プラウド

リンドン・イチダ社長


HAYDAY FARMS
Feed to Feed the World

February 6, 2017

Zenkoku Rakuno Kyosdo Kumiai Rengokai
4-17-5 Shiba Minato-ku,
Tokyo, 108-0014, Japan

RE: 20th Anniversary

Dear Zen Raku Ren,

Today, I write to offer my enthusiastic support and congratulations to Zen Raku Ren on its 20th Anniversary of Klein Grass business and development. Over the past two decades Zen Raku Ren has proven itself to be an industry leader in not only Klein Grass but other forages for the Japanese market. Zen Raku Ren's professional demeanor over all these years doing business is admirable. I encourage Zen Raku Ren to continue its high level of commitment and innovation to both the Japanese and U.S. farmers for decades to come.

Thinking back to over the past twenty 20 years, I have personally had the pleasure of working closely with Mr. Jim Kuhn. He was a tough negotiator, a leader, an innovator. He was the right man at the right time to help lead the development of Klein Grass along with Dr. Juan Guerrero and Dr. Saito. This was a huge benefit for farmers here in the U.S. and Japan.

In the spirit of Jim Kuhn, this 20th Anniversary of Klein Grass serves as a reminder of the commitment, hard work, good business practices of all parties that is paramount to the success of the Klein Grass business.

With My Sincerest Appreciation,

Lyndon Ichida
President
HayDay Farms, Inc.

全酪連の皆様へ

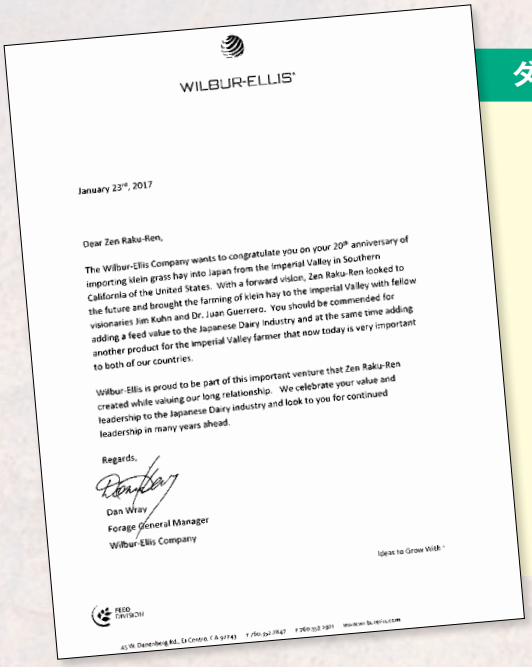
この度はクレイングラスビジネスが20周年をお迎えされましたこと、誠におめでとうございます。全酪連は20年以上に渡ってクレイングラスのみならず、そのほかの輸入乾牧草についても業界を牽引して参りました。全酪連の長年に渡る輸入乾牧草ビジネスに対するプロフェッショナルな姿勢は称賛に値します。全酪連が今後も長年に渡り日本の酪農家と米国のグロワーに対して高いレベルでの責任と革新を続けることを我々は期待しております。

この20年を振り返ってみると、個人的にはジム・クーン氏の側で一緒に仕事をできたことは幸運でした。クーン氏はタフな交渉人であり、リーダーであり、また、革新家でもありました。クーン氏はホワン・ガレロ博士と全酪連の齋藤氏とともにクレイングラスの開発において適任者でありました。彼らが開発したクレイングラスによって米国の牧草生産者および日本の酪農家は多大な恩恵を受けたのです。

クレイングラス20周年記念がジム・クーン氏のスピリットにあるその献身、大変な努力、そして関係者すべてにもたらされたクレイングラスビジネスの大いなる成果を思い起こすことになるでしょう。

心からの感謝を込めて

ヘイデイファームズ社
社長 リンドン・イチダ


WILBUR-ELLIS

January 23rd, 2017

Dear Zen Raku-Ren,

The Wilbur-Ellis Company wants to congratulate you on your 20th anniversary of importing klein grass hay into Japan from the Imperial Valley in Southern California of the United States. With a forward vision, Zen Raku-Ren looked to the future and brought the farming of klein hay to the Imperial Valley with fellow visionaries Jim Kuhn and Dr. Juan Guerrero. You should be commended for adding a feed value to the Japanese Dairy industry and at the same time adding another product for the Imperial Valley farmer that now today is very important to both of our countries.

Wilbur-Ellis is proud to be part of this important venture that Zen Raku-Ren created while valuing our long relationship. We celebrate your value and leadership to the Japanese Dairy industry and look to you for continued leadership in many years ahead.

Regards,

Dan Wray
Forage General Manager
Wilbur-Ellis Company

Ideas to Grow With

ダン・レイ粗飼料事業部長

全酪連の皆様へ

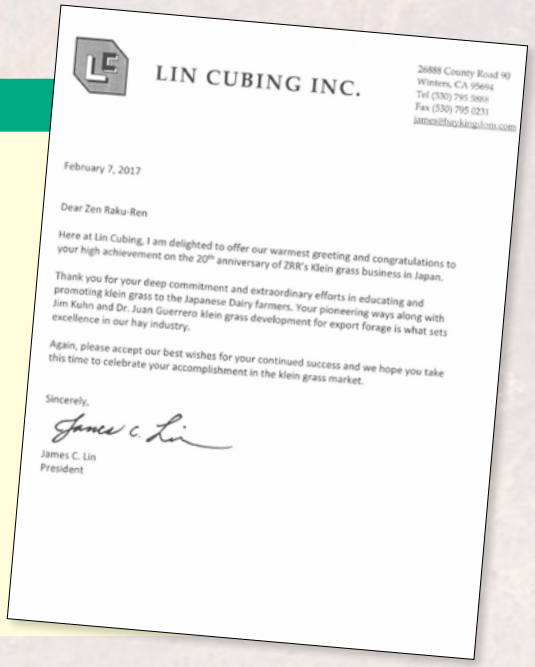
ウィルバー・エリス社は全酪連が米国カリフォルニア州南部インペリアルバレーから日本へのクレイングラスの輸入を開始して20周年を迎えたことを心よりお祝い申し上げます。全酪連はジム・クーン氏とホワン・ガレロ博士とともに、当地において将来を見据えて、クレイングラスの生産を開始されました。それは日本の酪農産業にクレイングラスという新しい輸入乾牧草が導入されたと同時に、インペリアルバレーのグロワーにとっても新しい生産作物が加わったという事です。クレイングラスが開発されたことは日米双方にとって大変重要な出来事であり、全酪連の取り組みは称賛されるべきことであります。

ウィルバー・エリス社は全酪連のクレイングラスビジネスの一翼を担っていることを誇りに思っておりますし、このことが両者の長期に渡る関係につながっております。クレイングラスビジネス20周年を心よりお祝い申し上げるとともに、全酪連がさらなるご発展を遂げられますよう、ご祈念申し上げます。

敬具

ウィルバー・エリス社
粗飼料事業部長　ダン・レイ

ジェームス・C・リン社長


LIN CUBING INC.

26888 County Road 90
Winters, CA 95694
Tel (530) 795 5888
Fax (530) 795 0231
james@linkingdom.com

February 7, 2017

Dear Zen Raku-Ren

Here at Lin Cubing, I am delighted to offer our warmest greeting and congratulations to your high achievement on the 20th anniversary of ZRR's Klein grass business in Japan.

Thank you for your deep commitment and extraordinary efforts in educating and promoting klein grass to the Japanese Dairy farmers. Your pioneering ways along with Jim Kuhn and Dr. Juan Guerrero klein grass development for export forage is what sets excellence in our hay industry.

Again, please accept our best wishes for your continued success and we hope you take this time to celebrate your accomplishment in the klein grass market.

Sincerely,

James C. Lin
President

全酪連の皆様へ

全酪連のクレイングラスビジネスが大きく成長し、この度20周年を迎えられたこと、誠におめでとうございます。

全酪連の責任ある取り組み、また、日本の酪農家へのクレイングラスの推進・普及および指導に尽力されてきたことにリン・キュービング社は感謝しております。全酪連がジム・クーン氏とホワン・ガレロ博士とともに輸出向けの牧草としてクレイングラスを開発したことは、我々米国の輸出向け乾牧草産業にとって大変素晴らしいことでありました。

最後に、貴会の益々のご発展を心よりお祈り申し上げるとともに、クレイングラス20周年の偉業についてリン・キュービング社としてお祝い申し上げます。

敬具

リン・キュービング社
社長 ジェームス・C・リン

世界一受けたい
酪農講座⑯

JB酪農のすすめ!

村上 明弘
技術顧問

■百歳人生！　健康寿命 90 歳以上！

そんな未来を今の壮中年層は迎えねばならぬようです。世の中が何事も無く進めば、健康や医療を中心とした社会条件が高度化します。特に先進国では加速するでしょう。多くの人々は否応無く？　相応に健康でかつ超長寿な社会に巻き込まれます。

活動的な超長寿が高齢人生における最適条件ならば、若い時から“健康長寿貯金”をし続けることが大事なようです。心身の未来健康を意識した“楽しみながら貯金”が壮中年層には肝要です。勿論、今老年真っ盛り層にも健康の維持強化活動は良いことですが…。

更に一般人（主にサラリーマン層）にとっては、第2の職業的技量を身につけておくことが、1世紀以上の人生を謳歌するために、とても役立つことになるそうです。職業人生の中後半で別の職種につく、あるいはつかざるを得ない、そんな事態の確率が高くなるらしい。65～70歳前後まで無事同じ会社で過ごせれたとしても、その後の長い人生を送るためには80～85歳位まで、出来れば“気楽にかつ役立てる”仕事をできる、またはする。それが超高齢時代における“幸せ老人”の主たる条件となることでしょう。

異論はあるでしょうが、日本の諸社会条件を斟酌すると、健康長寿で長期生産活動する高齢者は、社会の安定強化に大きな貢献を提供することになります。

今後の日本国にとって、そのための条件整備をし、国民自らもそれを意識して人生を堪能する、それがとても重要で国力安定の肝かと思います。

■酪農 JB の場合

JB は爺と婆の略です。失礼！

酪農家は自営業です。サラリーマン的発想とは異なります。定年的意識も希薄かと思います。生涯現役的な感覚を持ちやすい職業でしょう。持つに越したことはないのですが。職業的な第2スキルはそれほど必要無いでしょう。酪農場内に年齢や体力や技量に合った職種は多様多種類にありますから。

しかし、超長寿人生を、周囲に喜ばれ仕事を楽しみながら全うできれば、多分それが日本人的精神の最良な状態かと推量します。その意味では、酪農 JB もサラリーマン JB も百歳以上の人生を意図した“相応の職業意識”を持ちたいものです。老いも若きも今からそのあるべき姿（条件）を模索し、立場相応で実践していくのが良いでしょう。

■ JB 酪農の成立条件

もう 30 年位前かと思いますが、千葉県の獣医勉強会に呼ばれ房総半島の何処かで牛舎検討会をしました。丘陵地帯で沢沿いに酪農場が点在していた…かの記憶があります。小規模の繋ぎ飼養が多く、拡大も難しそうでした。

そこで、もし後継者が無く、しかし 75 歳位まで気力体力充実で酪農を続けるには、どんな条件があれば良いのだろう？と考え、その状態を“JB 酪農”と表現しました。20 頭位の搾乳であろうと、老齢夫婦が相応に楽しんで営農できる必要条件ですね。

- ●農地は、別農家に賃貸するか、誰かに肥培収穫管理をしてもらう。
- ●飼料は、10～20日分位を、全て運んできてもらう。TMR的なエサを配給できれば最適だが、それは毎日運搬になる。（その当時、既にTMR給餌は北海道では始まっていた。発酵型TMRはまだ無い）
- ●糞尿廃水等は、堆肥センター的な施設に、短期間分を運んで処理利用してもらう。
- ●子牛は、誕生直後か、10日位後か、離乳後1ヶ月位で、預けるか販売する。
- ●冠婚葬祭病気怪我等の時は、短中長期で来てくれる作業代行の仕組みがある。

そんな条件が整備されていれば、後継ぎ無しでも、高齢営農を成就できる訳です。その後、冗談と本気半々で、“爺婆 JB”酪農の楽しみ方を講習してきた記憶があります。いわゆる今流コントラ発想です。初期の頃は、作業的・体力的・技量的・経営的・・・弱者のための考え方でした。共同作業的な着想からの転換です。現代は、それも含めたコストパフォー

マンス追求の仕掛けとなっています。

長寿社会となりました。このまま行けば、遠からず超長寿“百歳時代”を迎えます。その時、酪農界の高齢者が、更に生き活きと永きに渡り酪農場生活をエンジョイできる。そんな現代～未来システムを構築するのは、とても価値のあることかと思います。

■独立的 JB 酪農場運営

如何に JB 経営とは云え、経営の成立と係わる周辺組織全体の経済活性化は、出来るだけ両立させたいものです。JB 酪農場はかなりの作業資材部分を地域や関連業界の請負業に託す事になるでしょう。

両者ウインウイン関係になるには、納得できるレベルでの技術を、その価値相応の内容で取引する必要があります。高水準レベルの技量を格安に提供してもらえれば最良です。しかし相手にも良い思いをしてもらうためには、価値に見合った相応の取引が必要になります。各種取引において、費用対効果（コスト効率　コストパフォーマンス）に係わる説明力や判断力に齟齬（食い違い）がある場合があります。それが両者の経営成果を低めにしている感もあります。例えば、哺育や育成牛の預託料と発育成果と成牛時生産効果の関係…等です。－閑話休題－

いずれにしろ、各種コントラ関係の充実は、JB 酪農成立のほぼ絶対的な条件でしょう。

- ●近隣酪農場で施設機械や作業や飼料確保調整･･･に余力があれば、その利用を検討
- ●農地は、貸地するか、利用するなら放牧するか乾草等を委託調製する（体力次第）
- ●育成牛は全牛預託する。誕生後早めに預ける。後継牛以外は適切に販売する。哺育時の健康と発育レベルは親牛時で大きく生産性に影響する。費用対効果の大きい（腕の良い）預託先を近隣に持つか探す。ここは大事な所です。
- ●飼料は発酵型TMRを、置き場所や保存性を考え、ある期間分ずつ運んでもらう。少頭数だとフレッシュTMRはコスト的にも鮮度保持上も難しい。JB酪農場にとって、発酵型TMRはかなり有益な飼料でしょう。夏だけ利用も可。凍結の心配がある地域は、調製法や時期や保存倉庫や受入施設に工夫が必要かも？ 乾乳用飼料は乾草と配合中心にする。安楽性重視の管理に徹する。
- ●糞尿や廃水等は短期間分の貯蔵施設にし、処理利用センターに運んでもらう。JB酪農（規模拡大志向の農場にとっても）には、この存在が最重要課題といえる。戻し堆肥があるなら、それを敷料として提供してもらう。
- ●近隣で、乾乳牛～分娩牛～初期産褥牛、の移行期牛コントラがあるなら、預ける。
- ●ヘルパーや近隣農場人材で、冠婚葬祭や休日休養確保を出来るようにする。
- ●近所に大農場があれば、その余力と社会貢献と収入増と将来関係を鑑み、協調する。

■出先事業所的 JB 農場

例えば、後継者が共同法人経営者や酪農団地構成員になって農場経営法の大転換を図ったとします。その場合、牛舎施設は１カ所に集中します。となると、まだまだ資産価値のある既存牛舎施設が宙に浮き、まだ余力のある父母やその JB も働きがいのある農場生活を失うかもしれません。

しかし、時代的テーマであるコスト効率の向上や資源の有効利用、あるいは作業環境の改善や休日の確保、等々を実現しようとすると、今の場所での個人的な大規模化資金投入には不安が伴う。周辺におけるコントラ条件整備にも自信が無い。しかし、既存の施設では時代的テーマの全うは難しい。となると、共同法人化や酪農団地化の経営を目指す可能性が高くなります。

その際、父母の余力活用と独立自尊心保持と既存施設活用を意図し、JB 酪農を事業所運営的にやっていただく。そして後継者の運営する大農場的コスパの効いた施設や人材機能を、コントラ的に利用してもらう。

- ●圃場管理は全て託す
- ●高度に管理された飼料（発酵型TMRなど）を配給してもらう
- ●糞尿や廃水は大処理利用の一環に組み入れてもらう
- ●哺育育成牛も預けるか任せる
- ●条件が許すなら、移行期牛も預け高度な技術で管理してもらう
- ●もし後継者が団地内でロボット搾乳しているなら、ロボット不効率牛をしっかり旧牛舎で預かり、後継者の経営を円滑にする
- ●勿論、大農場人材を時々回してもらい豊かなJB私生活も手にする

それが結果的に、大農場サイドの投資効率も高め、かつ地域活性化の刺激にもなる。その上、自然体で酪農 JB に高齢人生の満足を提供することになるでしょう。

このような方法で、コストパフォーマンスや地域活性化や高齢者の満足…を高められるなら、案外、日本的なる世界対抗法の一助になるかもしれません。

新時代はあらゆる経営法を可能にする手段手法を提供してくれそうです。そんな条件を巧みに利用して、来る百歳！健康高齢時代！を、酪農産業で先取りしたいものです･･･ネ！。

■農場内 JB 参画

勿論、農場の総合的運営の中で、高齢 JB の方々が、健康保持プラス α のために作業をする。皆に価値を認められ農場に役立っている感を持ちながら、活き活きと適度に労働参加する。そんな状態が現在も未来にも理想かと思います。

円満に、若い衆にも有り難がられながら作業するためには、JB サイドは“老いては子に従う”的心情が大切かと思います。一方、経営者（若者）サイドにおいても、長期の体験に根ざした JB 意見を十分に拝聴利用する心構えが肝要です。更に、新しい技術等の考え方や作業法変更の意味を、納得してもらえるように説明せねばなりません。感情的！、これが 1 番厄介な親子老若関係です。そこを治められる才が双方に必要です。

高齢でもどんな作業があるか？　酪農業には他の農業種には無いとても多種類の仕事部門があります。しかも通年。気力、体力、体調、個性 ･･･ に合わせ如何様にでも仕事内容を提供できるのが、酪農業の強みです。

- ●敷地や施設内の清掃美化
- ●分娩牛の監視（直接orモニター画面）
- ●糞落としや敷料調整
- ●少量になった時のエサ押し
- ●水槽管理
- ●発情や異常牛発見
- ●哺育や育成牛の管理
- ●牛舎等のミニ改造や修理
- ●圃場等の整備や除草
- ●飼料等の品質や在庫チェック
- ●牛体ブラッシング　牛体清掃
- ●事務処理や経理
- ●搾乳準備や後始末　搾乳
- ●ある部門の完全委託（農場内コントラ）…

JB の状態にも色々あります。年齢や性格や体力、更には趣味や社会活動や気力、…に応じて気分良くやれる仕事を作り、最大効果を生むように仕組む。それが、経営者の腕の見せ所でしょう。

是非、未来を見据え、百歳時代に向かって、今から試行錯誤を楽しんで下さい。

私も 7 月で 75 歳になります。行政用語では後期高齢者の仲間入りです。

何時まで仕事をやれるか！　楽しみですね。迷惑かな？・・・

世界一受けたい
酪農講座⑰

過去から何を学べるか?
～同じ過ちを繰り返さないために～

What Can We Learn from the Past?
~ To prevent same mistake we had ~

ラリー･E･チェイス
技術顧問

酪農場における子牛と育成牛の栄養と管理は、いまだにエキサイティングで活発な研究領域である。毎年、我々の牛群管理改善に有効ないくつかの新しい生物学と飼養管理情報が利用可能になっている。あなたは、子牛の栄養に焦点を当てた初期の研究への質問を考えたことがあるだろうか？　私は古い研究情報の中にいくつかの魅力的な情報を発見した。我々が実践している多くのことがこの研究に基づいている。『我々は、子牛をうまく育てない限り、良い乳牛を得ることができない』これは E.S. サベージと C.M. マッケイ著の『より良い酪農』という題名の 1923 年に発行された本である。

コーネル大学の E.S. サベージと C.M. マッケイによる興味深い論文が 1942 年のジャーナル・オブ・デイリー・サイエンス誌に掲載された。この論文には、数多くの生物学と生理学研究に焦点をあて、また実用上重要な情報も含まれていた。子牛が飲んだミルクが食道溝反射によって直接第 4 胃に流入することが 1826 年フランスの研究者らにより報告されていた。その後の研究では、バケツで給与されたミルクがしばしば第 4 胃よりも、ルーメンにより多く流入することを示した。しかし、乳首から給与されたミルクは常に第 4 胃に流入した（訳者注：子牛がミルクを飲めることを十分に認識させてからの給与であればバ

ケツ哺乳でも問題は無い。）1945 年、スイスで開催された哺育子牛給与学会では、ブサンコーらによる議論が行われた。彼は、優秀な農場では、生後 6 週齢までの子牛に全乳を給与し、子牛が日増体量 0.9kg/ 日を達成するプログラムを実行していることを指摘した。その際の全乳摂取量は 6.4 ～ 8.2kg/ 日であった。

初期の研究では、初乳についても議論されていた。産まれてきた子牛には免疫の移行が無く、肝臓中のビタミン A そしておそらく E も肝臓中含有量が低水準であることが指摘された。新生子牛はまた、免疫状態に関連する血中のグロブリンが低かった。初乳は、免疫因子（グロブリン）、ビタミン A と E、子牛の成長に必要な栄養素を供給する。これらの研究の多くが 1990 年代に完了していた

子牛の発育・発達に関する蛋白要求量もまた活発に研究されている分野である。若い子牛は体組織や蛋白への飼料からの返還が最も効率的である。1917 年にペンシルバニア州立大学の H.P. アームスビーは、若い子牛が 2%／日の体蛋白を追加可能であることを報告している。これは 2 ヵ月齢までに 1%／日、そして 1 歳時には 0.2%に低下するものである。

■代用乳が開発されたのはいつか？

1924 年のジャーナル・オブ・デイリー・サイエンス誌にニュージャージー州の S.M. ミードらが、全乳を完全に置き換えられるかについて疑問を呈した。全乳の代替品を検討する主な理由は、全乳給与プログラムの飼料コストだった。ペンシルバニア州立大学の J. b. ウィリアムズと C.B. ノッドらは、代用乳プログラムでの子牛の発育は全乳給与と等しいと報告した。この時の日増体量は、0.4kg ／日と少ないものであった（ので、差がなかったと解釈できる）。米国の最初の市販の代用乳は、1951 年のランド・オ・レーク社からであった。代用乳の原料や栄養仕様に関する数百もの研究論文が発表され続けている。

■では、カーフスターターは？

哺乳プログラムを補完するために様々な飼料を給与した膨大な数の試験結果が報告された。初期には、高水分飼料との混合も試みられたが、それらはあまり成功しなかった。これらの飼料の多くは、アマニ粕、トウモロコシ、フスマ、乾燥血粉や油脂がベースとなっていた。結果として、カーフスターターの開発により多くの重点が置かれるようになった。初期のカーフスターターは、7 ～ 10 週齢の離乳まで最小量の全乳を給与する手法で研究された（注：ミルク代の節約を目指した）。カーフスターターを早期から子牛が摂取することを促し、その給与量は 1.8kg ／日に制限された。離乳後は子牛用の配合飼料を給与することが導入された。初期にニューヨーク州で開発・利用されたカーフスターターは、トウモロコシ 32.3%、ロール挽きされたエン麦 28%、フスマ 5%、魚粉 0.3%、乾燥脱脂粉乳 10%、コーングルテンフィード 6%、トウモロコシ油 0.2%、ミネラルとビタミンが含まれていた。

この 55 ページに及ぶ論文の重要な要点を以下に要約する。これらの調査結果や概念の多くは、現在の子牛給与プログラムの基礎になっている。

- 出生時の子牛には免疫グロブリンが無く、肝臓のビタミン A と E は低水準である
- 初乳にはビタミン、ミネラル、蛋白、エネルギー、そして免疫グロブリンが豊富に含まれている
- 哺乳期間中の子牛でも、自由飲水とする
- 全乳の代替とされる脱脂粉乳は低エネルギーであるため、子牛の成長率を減少させる。この発見が市販の代用乳（脂肪を含む）の開発に繋がった
- 子牛用のカーフスターターは栄養とルーメン発達の刺激の両方の役割を担っている
- 子牛の発育は体重のみではない。赤身組織（筋・内臓）と骨格（フレームサイズ）を考慮することが重要
- 若い子牛は飼料を体蛋白に変換する効率が極めて高く、発育につれてこの効率は低下していくものである（＝初期投資が有効な動物）

『如何にして子牛を正しく発育させるか、そしてそれには時間がかかる…ということを知らない酪農家は、良い牛群を得ることはできない。』

E.S. サベージとC.M. マッケイ　1923年

繁殖成績を高めるために Vol.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

前号に引き続き、繁殖成績を高めるためのマネージメントについて書きたいと思います。前号のレポートで詳述しましたが、分娩移行期の飼養管理は繁殖成績に大きな影響を与えます。　実際に人工授精を始めるのは分娩してから2ヶ月後のことですが、分娩後のエネルギー・バランス（BCSの変化）は、発情周期が始まるか、受胎するか、妊娠を維持できるかのすべてに影響を及ぼすからです。今号では、分娩後のエネルギー・バランスを高めるために実践できる栄養管理について考えてみたいと思います。

分娩後のエネルギー・バランスの指標

分娩後のエネルギー・バランスを評価するためには、BCSの変化やDMIをモニタリングすることが求められます。しかし、BCSの変化が目に見える形で分かるには数週間の期間が必要です。DMIも、タイ・ストールで個体別の管理をしているのであれば、それぞれの牛の状態が分かりますが、グループ管理をしていれば個体別のDMIを知ることは難しいかもしれません。簡単に計れるエネルギー・バランスの指標はないのでしょうか？カナダでは乳検のオプションの一つとして、分娩後最初の乳検を受ける牛を対象に、乳中のケトン体濃度をチェックすることが出来るようになりました。ケトン体濃度は、牛のエネルギー・バランスと密接な関係があります。牛が体脂肪を動員してエネルギー源として利用する場合、肝臓が脂肪酸を処理します。しかし、肝臓の代謝能力を越えるほどの大量の脂肪酸が動員されると、脂肪酸は不完全燃焼し、血液中のケトン体濃度が異常に高くなります。つまり、ケトン体濃度を見ることで、どれだけ体脂肪が動員されているか、牛のエネルギー状態を知ることが出来るわけです。

乳中ケトン体濃度と繁殖成績の間には大きな相関関係が見られます。カナダのケベック州の乳検データによると、初産牛でも多経産牛でも初回乳検時にケトン体の高かった牛ほど、初回授精から受胎までの日数が長くなるという関係が見られました（Santschi et al., 2016；図1）。　乳中ケトン体濃度のデータに関しては、乳検を行うのが分娩してから1週間後なのか、3週間後なのかで、データの単純な比較が難しいという問題はあります。しかし、乳中ケトン体濃度を見れば、余分の手間や時間をかけることなく、牛のエネルギー状態をある程度知ることができ、これは大きなメリットとなります。

乾乳期のエネルギー給与

2001年の乳牛NRCでは、分娩直前の3週間は「クロース・アップ期」として発酵度の高いエサを増給するように勧めています。これは分娩直前のエネルギー摂取量を高める上で、あるいはルーメン環境を分娩後の飼料設計に馴致させる上では非常に有効なアプローチですが、肝機能やエネルギー代謝の面からは問題があると

図1　初回乳検時の乳中ケトン体濃度と初回授精から受胎までに要した日数

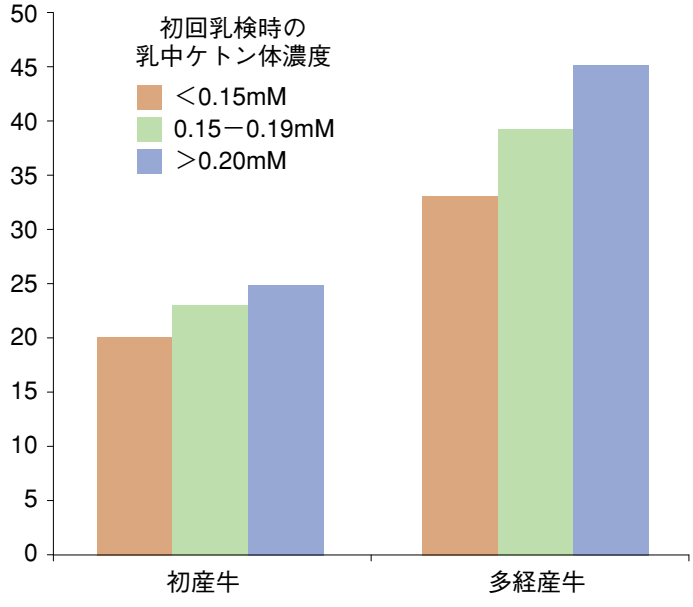


図2　乾乳牛の飼料設計でのデンプン濃度がエネルギー摂取量に与える影響

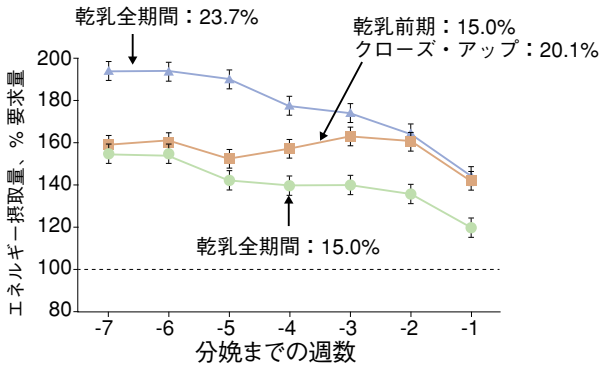
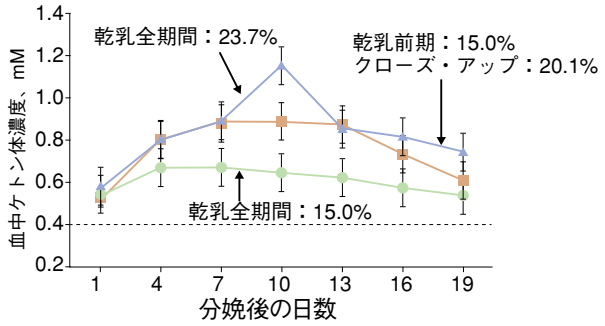


図3　乾乳牛の飼料設計でのデンプン濃度が分娩後の血中ケトン体濃度に与える影響



されています。「乾乳中は低エネルギーの飼料設計のほうがよい」と最近では提唱されており、次のNRCでは、この時期の栄養管理に関する推奨値が大きく変わるのではないかと考えられています。コーネル大学で行われた試験では（Mann et al., 2015）、乾乳期間中ずっと高デンプン（23.7%）の設計で栄養管理するグループ、乾乳期間中ずっと低デンプン（15.0%）の設計で栄養管理するグループ、乾乳前期は低デンプン（15.0%）の設計で分娩予定日の4週間前から中デンプン（20.1%）の設計で栄養管理するグループの三つに分け、分娩前のエネルギー摂取量の変化（図2）と分娩後の血中ケトン体濃度の変化（図3）を観察しました。

分娩前にエネルギーを過剰摂取したグループほど、分娩後の血中ケトン体濃度が高くなりました。つまり、分娩前のエネルギー過剰給与は分娩後のエネルギーバランスに悪影響を与えたことが理解できます。

分娩後のエネルギー給与

乾乳期とは異なり、分娩後はデンプンの給与量を増やし、牛のエネルギー・バランスを高めるというのが栄養管理の原則です。分娩後に、デンプン濃度10%と26%の二つの飼料設計を比較した試験では、分娩後の発情回帰に大きな違いが見られました（Gong et al., 2002）。デンプン濃度26%のTMRを給与された牛は、その90%が分娩後50日以内に一回目の排卵をしたのに対し、デンプン濃度10%のTMRを給与された牛は55%の牛しか排卵しませんでした（表1）。これは少し極端な飼料設計の比較かもしれませんが、分娩後にはデンプン給与をしっかり行い、エネルギー・バランスを高めることの大切さを示唆しています。

しかし、様々な理由から分娩前後にDMIが減少する牛はたくさんいます。特に、乳熱やケトーシスなどの代謝障害になった牛や第四胃変位になった牛は、DMIが激減します。そのような場合、いきなり高デンプンのTMRを給与すれば、アシドーシスになりDMIの回復が遅れるというリスクがあります。分娩時のDMI低下をシュミレートし、DMIが激減した後の栄養管理のアプローチについて考えた研究データを、次に紹介したいと思います（Albornoz et al., 2013）。この試験では、5日間、DMIを通常時の25%に意図的に制限した後で、2種類のTMR（粗飼料含量92% vs.60%）を給与しました。粗飼料をたくさん与えられた牛のDMIは、すぐに元のレ

表1　泌乳牛の飼料設計でのデンプン濃度と繁殖成績

	デンプン10%	デンプン26%
インシュリン濃度、ng/mL	0.27	0.40
分娩後50日以内に排卵、%	55	90
初回授精での受胎率、%	50	56
空胎日数	150	135

図4　飼料設計の粗飼料濃度がDMIの回復に与える影響

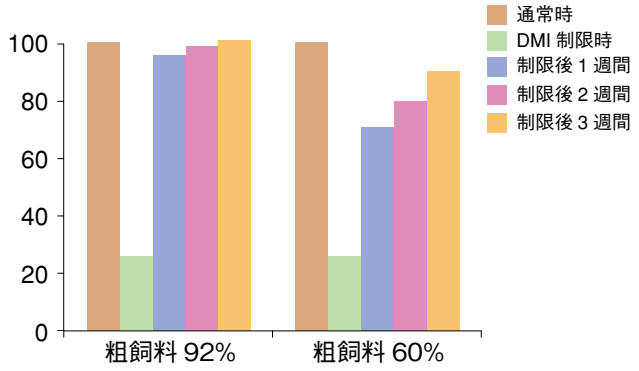
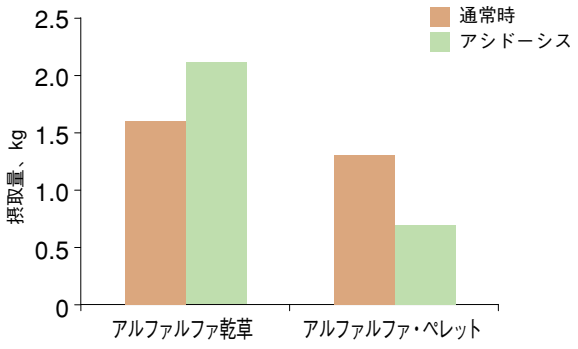


図5　アシドーシス牛の粗飼料の嗜好性



ベルに回復しました。しかし、粗飼料含量が60％のTMRを給与された牛は、DMIの回復に約3週間の期間が必要でした（図4）。

アシドーシスにしないためにできること

乾乳中は低エネルギーでの栄養管理を行い、分娩後に高デンプンのTMRを給与するという方法は、牛のエネルギー代謝のことを考えれば理想的なのかもしれませんが、ルーメン・アシドーシスのリスクを高めます。それでは、どのような栄養管理を実践すればよいのでしょうか。一つの方法は、高デンプンのTMRと一緒に乾草を給与するというアプローチです。これはソーティング（選り食い）を促進するため、健康な高泌乳牛のグループでは、あまり勧められない栄養管理のアプローチですが、アシドーシスになっている牛の立場になると「乾草が食べられる」という選択肢があるというのは非常に重要です。アシドーシスになっている牛は、アシドーシス状況を改善するために嗜好性が変化します。アルファルファの乾草とペレットの両方が食べられる状況の牛をおいて、通常時とアシドーシス時で牛が選ぶエサがどのように異なるのかを調べた試験があります（Keunen et al., 2002）。その結果は図5に示しましたが、通常時はアルファルファ・ペレットを好んだ牛が多かったにも関わらず、アシドーシス時にはアルファルファ乾草を好む牛が増えました。原則として、高デンプンのTMRはエネルギー・バランスを高め、繁殖に良い影響を与えます。しかし、分娩後にDMIが激減した牛や調子の悪い牛は、しっかりと反芻できるように、乾草を必要としています。TMRと乾草の両方を給与すれば、アシドーシス状態になった牛のDMIの回復を早められます。

まとめ

分娩後のエネルギー・バランスは繁殖に大きな影響を与えます。分娩後のBCS低下を防ぐための栄養管理として推奨されているのは、乾乳中は低エネルギーの飼料設計で栄養管理を行い、分娩後はアシドーシスにならないように配慮しながら、DMIの回復を確認しながら、高デンプンの設計で栄養管理するというアプローチです。繁殖問題の多くは分娩移行期の飼養管理に起因します。一見、遠回りのように見えるかもしれませんが、分娩移行期の栄養管理を改善すれば繁殖成績は向上するはずです。

●引用文献
Albornoz, R. I., J. R. Aschenbach, D. R. Barreda, and G. B. Penner. 2013. Moderate decreases in the forage-to-concentrate ratio before feed restriction and increases thereafter independently improve the recovery from a feed restriction insult in beef cattle. J. Anim. Sci. 91:4739-4749.
Gong, J. G., W. J. Lee, P. C. Garnsworthy, and R. Webb. 2002. Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. Reprod. 123:419-427.
Keunen, J. E., J. C. Plaizier, L. Kyriazakis, T. F. Duffield, T. M. Widowski, M. I. Lindinger, and B. W. McBride. 2002. Effects of a subacute ruminal acidosis model on the diet selection of dairy cows. J. Dairy Sci. 85:3304-3313.
Mann, S., F. A. Yepes, T. R. Overton, J. J. Wakshlag, A. L. Lock, C. M. Ryan, and D. V. Nydam. 2015. Dry period plane of energy: effects on feed intake, energy balance, milk production, and composition in transition dairy cows. J Dairy Sci. 98:3366-82.
Santschi, D. E., R. Lacroix, R. K. Moore, F. Miglior, and D. M. Lefebvre. 2016. Impacts of early lactation hyperketonemia on reproduction and 305-d milk production. J. Dairy Sci. 99(E-Suppl. 1):601.

Information

全酪連購買部　酪農生産指導室の活動状況

平成28年12月～平成29年2月

月	日	対　象　名	活　動　内　容	実施者	担当部署
12	1	大分県酪農業協同組合日田酪農青年部	研修会「お金が残るお金の使い方～酪農経営戦略の構築～」	丹戸	福岡支所
	8	岐阜県酪農青年女性会議	研修会「酪農生産基盤維持拡大のために」	山崎	名古屋支所
	14	中部酪農青年女性会議	研修会「健康な子牛を育てるマニュアル～子牛利益の最大化を目指そう～」	齋藤	名古屋支所
	19	JAさがみどり地区酪農部会	研修会「稲WCSの生産・給与のポイント」	久保園	福岡支所
	22	鳥取県畜産特技普及員	研修会「酪農経営における経営改善の取り組み」	丹戸	大阪支所
1	13	玉名酪農業協同組合	研修会「お金が残るお金の使い方～酪農経営戦略の構築～」	丹戸	福岡支所
	18-19	みやぎの酪農農業協同組合	研修会「長命連産に向けて」	成田	仙台支所
	24	福島県酪農業協同組合県南支所	研修会「お金が残るお金の使い方」	丹戸	仙台支所
	24	熊本県酪農業協同組合連合会	購買事業実務者研修会「酪農協購買職員が知っておくべきこと」	久保園	福岡支所
	30	岩手中央酪農業協同組合	酪農講習会「哺育・育成を再確認」	猪内	仙台支所
	30	九州酪農青年女性会議	指導者研修会「酪農産業における酪農青年・助成の役割と重要性」	村上	福岡支所
2	1	ふくおか県酪農業協同組合	筑後地域乳質改善講習会「サイレージ調製とマイコトキシン」	久保園	福岡支所
	3	全酪連酪農セミナー2017　仙台セミナー	通訳「母牛と子牛の移行期　パートⅡ」	齋藤	購買部
	3	栃木県酪農協 発表大会	研修会「お金が残るお金の使い方」	丹戸	東京支所
	6	全酪連酪農セミナー2017　名古屋セミナー	通訳「母牛と子牛の移行期　パートⅡ」	齋藤	購買部
	6-7	大山乳業農業協同組合	研修会「Zコーンについて」	三枝・松場	大阪支所
	8	全酪連酪農セミナー2017　熊本セミナー	通訳「母牛と子牛の移行期　パートⅡ」	齋藤	購買部
	9	全酪連酪農セミナー2017　岡山セミナー	通訳「母牛と子牛の移行期　パートⅡ」	齋藤	購買部
	13	全酪連酪農セミナー2017　帯広セミナー	通訳「母牛と子牛の移行期　パートⅡ」	齋藤	購買部
	14	全酪連ワークショップ2017	通訳「３つの移行期の最新情報」	齋藤	購買部
	16	全酪連酪農セミナー2017　東京セミナー	通訳「母牛と子牛の移行期　パートⅡ」	齋藤	購買部
	17	宮城県ホルスタイン改良同志会	講演会「子牛育成について」	猪内	仙台支所
	24	熊本県酪農専門農協協議会	記念講演「全酪連哺育育成センターの開設について」	山崎	福岡支所
	24	福島県酪農青年研究連盟	講演会「世界一受けたい酪農講座」	村上	仙台支所
	27	山鹿市酪農振興協議会	研修会「お金が残るお金の使い方」	丹戸	福岡支所

表紙の写真

[題名]
エルセントロの圃場
[提供者]
購買部 澤口新哉

CONTENTS　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 **クレイングラス物語**［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

全酪連購買事業情報紙
COW BELL ―カウ・ベル―
No.143（春季号）平成 29 年 4 月 10 日発行

発行責任者　岡田　征雄
発行所　全国酪農業協同組合連合会　購買部
〒 108-0014　東京都港区芝四丁目 17 番 5 号
TEL 03(5931)8007　http://www.zenrakuren.or.jp

CALFTOP
50th
Anniversary

カーフトップ

おかげさまで、50年

2017年

子牛育成用代用乳「カーフトップ」は

供給開始から50年を迎えます。

今後も、酪農家の皆様とともに日本の酪農を支える組織として

あり続けていきます。

子牛用代用乳 カーフトップ

和牛・ET和牛用代用乳 カーフトップET

F1子牛用代用乳 カーフトップF1

ホルスタイン雌子牛強化哺育※用 カーフトップEX

和牛・F1子牛強化哺育※代用乳 カーフトップEXブラック

全乳(販売不可能乳)のバランス調整用代用乳 カーフトップZERO

全国酪農業協同組合連合会