

COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **148**
2018 夏季

トピックス

フォスターテック社と 技術提携!!

第4回広島大学酪農技術セミナーのご案内

世界一受けたい酪農講座

牛群の暑熱ストレスを管理する

ラリー・E・チェイス 技術顧問

大場真人の技術レポート

分娩前の飼料設計でのCa濃度とDCAD
パルミチン酸の給与効果

原料情勢／粗飼料情勢



Your Partner 全酪連

全酪連と フォスターテック社 ドイツ 技術提携!!



現在までに日本には4,000台以上の自動哺乳機が導入されているといわれ、自動哺乳機市場においては、フォスターテック社の自動哺乳機は全世界の80%以上を占めるといわれています。しかし、自動哺乳機システムの導入にあたっては、代用乳および子牛の栄養・行動学的側面からのより現場に即した技術が必要です。

そこで、この度全酪連とフォスターテック社は、自動哺乳機を使ったより適正な子牛の飼養管理技術を普及するべく、技術提携の契約を取り交わしました。同社は、一連の技術体系を、「スマート・フィット・システ

ム」と命名し、全酪連の提唱する強化哺育体系と併せて構築し、全酪連も自動哺乳機に最適な代用乳製品群を持って、更なる技術普及を図って参ります。今後、フォスターテック社との協力体制の下、まずは、全酪連の現場スタッフの教育を行い、次いで全国のロボット哺乳農場での技術サービスを提供致します。是非ご期待下さい!!



ご案内 第4回広島大学酪農技術セミナーが開催されます! 広島大学酪農技術セミナー「来年に向けて暑熱対策を考える！」

●プログラム

9:30-10:30	基調講演 「酪農の将来展望～ 国際競争力も視野に～」	講師：渡邊洋一 (農林水産省大臣官房国際部長)
10:45-11:30	牛舎施設からのアプローチ (普及員の視点)	講師：永井秀樹 (兵庫県農林水産技術総合センター)
11:30-12:00	暑熱対策、劇的ビフォーアフター (事例紹介)	講師：村上 聡 (熊本らくのうマザーズ)
12:05-13:05	【全酪連ランチョンセミナー】 「移行期牛の栄養管理 ～DCADコントロール～」 ※定員100名 別途昼食費1,000円	講師： ティム・ブラウン (ランダス協同組合)
13:15-14:15	ヒートストレス下での栄養管理 (研究者の視点)	講師：大場真人 (アルバータ大学)
14:30-15:15	繁殖管理「来年の夏の戦略を考える。」 (獣医師の視点)	講師：鳥羽雄一 (知多大動物病院三重分院)
15:15-16:15	乳房炎対策 (現場の視点)	講師：永井照久 (釧路農業協同組合連合会)
16:30-17:00	パネルディスカッション	司会：杉野利久 (広島大学)

日時 2018年10月1日(月) 9:30-17:00
 場所 アステールプラザ (広島市) 中ホール
 参加費 5,000円 (資料代)
 定員 400名 (先着順)
 お申し込み方法 <http://www.kntcs.co.jp/ec/2018/rakuno/>
 よりWeb申込で受付
 事前申し込み締め切り 9月17日
 お問い合わせ 広島大学大学院生物圏科学研究科 杉野利久
 e-mail : sugino@hiroshima-u.ac.jp
 TEL:082-42-7956

主催：広島大学日本型畜産・酪農技術開発センター
 農林水産省知の実績と活用の場「日本型畜産・酪農研究開発プラットフォーム」
 共催：広島大学大学院生物圏科学研究科
 協賛：広島県酪農協同組合
 後援：全国酪農協同組合連合会

普及員研修会「酪農徹底討論 ～普及員の視点養成講座～」

定員：20名
 参加費：10,000円
 日時：10月2日(火)～3日(水) 8:30-17:00
 対象：経験年数の浅い普及員・若手酪農家・若手獣医師など。
 (定員超過の場合は趣旨を考慮し決定)

ファシリテータ：村上明弘、中田悦男(全酪連 技術顧問)
 永井秀樹(兵庫県農林水産技術総合センター)
 森本慎思(大分県農林水産部)

申込先：広島大学大学院生物圏科学研究科 杉野利久
 (e-mail : sugino@hiroshima-u.ac.jp)

▶▶ 主原料

主原料である米国産トウモロコシは、6月12日米国農務省の需給予想において2018年産の生産量は140億4,000万ブッシェル(3億5,663万トン・前年比96.1%)、単収は174.0ブッシェル/エーカー、総需要量146億1,500万ブッシェル(3億7,124万トン)、期末在庫15億7,700万ブッシェル(4,006万トン)、在庫率10.8%と発表されました。

米国産トウモロコシは作付面積の減少に伴う減産、南米での高温乾燥気候による減産懸念によりシカゴ相場は堅調に推移していましたが、直近では、米国の天候が生育に良好なことから軟化しています。

▶▶ 副原料

大豆粕については、乾燥気候によるアルゼンチンの供給余力の減少、米中の貿易摩擦問題によるブラジルから中国へ大豆輸出量の増加によりブラジル産大豆粕の発存量減少等強含みで推移していましたが、直近ではトウモロコシ同様、米国の良好な天候によりシカゴ大豆粕相場は、軟化しています。

▶▶ 脱脂粉乳

脱脂粉乳については、オセアニア地域の生乳生産量がピークを過ぎたことから供給余力が減少している状況です。については、先行きは強含みで推移する見通しです。

▶▶ 海上運賃

海上運賃については、活発な石炭需要、南米の穀物需要、原油高による燃料費増加などから堅調に推移しています。

▶▶ 外国為替

為替相場は、北朝鮮の地政学リスクは後退しているものの、米国トランプ政権の保護主義的な政策による貿易摩擦問題、欧州の政局不安、米国の金利政策の動向等を受け、方向性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30年4～6月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,500円 値上げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 据置 (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7月1日から平成30年9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、10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

▶▶北米コンテナ船情勢

北米西海岸発アジア向けの航路では、邦船3社のコンテナ輸送部門の統合に伴い、一部混乱が起きており、他船社へブッキングが集中しています。この影響で、特にバンクーバーやシアトル、タコマ出港分で遅延が散見され、ブッキングが集中しているいくつかの船社は、6月1日付のGRI(海上運賃一括値上げ)を実施しています。また、原油価格の上昇から、各船社、燃料コストも上昇しており新たなチャージを設定する動きが見られます。さらには、一部の船社では7月1日付のGRIを通知しており、今後、燃料コストも含めた海上運賃は上昇していく見込みです。

プサン経由の日本向け航路についても、遅延が多くなっています。韓国では今年1月から自国内の船会社でアライアンスを形成し、近海航路中心に、これまで各社で運航していたサービスの整理及び集約を始めています。このため、以前よりもサービスの総数が減少しています。現在のところ日本向けでは、特に北海道へのフィーダー船において、慢性的に1~2週間の遅延が発生している状況で、今後のスケジュール遅延の回復見込みについては目途が立っていません。

▶▶ビートパルプ

《米国産》

ほぼすべての工場で2017/18年産の生産を終了しています。既報の通り、一部地域の収量が期首の想定を下回ったこと、また、一部工場の乾燥機不具合の影響もあり、ビートパルプの生産量は当初予想よりも約30,000トン低くなりました。

新穀については、春先の低温や降雪の影響で予想よりも作付の開始が遅れましたが、その後の天候回復で持ち直し、5月末段階で日本向け主力のミネソタ州及びノースダコタ州ではほぼ作付を終えています。発芽や初期生育に必要な土中水分も適度にあり、作付を終えた現段階においては順調と言えます。作付面積は概ね昨年並みで、平均的なクロープを予想しています。今後は、生育期の天候に注目する必要があります。

米国内の市況については、米国内の牧草の在庫が極めて低い水準にあること、また、昨年のハリケーンの影響から東海岸では柑橘類系の副産物が不足していることから、競合する繊維源の不足感が強く、ビートパルプへの引き合いは旺盛と言えます。

▶▶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は1番刈の収穫作業が後半を迎えています。

コロンビアベースン南部では、早い時期に刈り取りしたものについては、湿度が高い時期であったことからブリーチや変色が見られるものが多く発生しているようです。それ以降のものは色目を重視し、刈り取りを遅らせたことから成分値が低い傾向にあるようです。

コロンビアベースン中部では、刈り取り時期に好天が続いたため、見た目が良く、高い成分のものが多く発生しています。一方、北部では一部で雨あたりが発生しています。さらには、この降雨を避けた圃場の一部では、刈り遅れの傾向となっています。

産地価格については、旧穀の在庫の繰り越しが少ないことに加え、PSW(米国西海岸南部)の価格上昇を受けて、昨年に比べ高値で取引が開始されています。

《オレゴン州》

オレゴン州南部クラマスフォールズでは1番刈が始まったところで、現在進捗は10%ほどです。直近の天候が不安定なことから、収穫が本格化するのには天候回復後となる見込みです。作付面積に大きな変化はありません。既報の通り、灌漑水不足の懸念はあるものの多くの圃場が地下水を利用して、深刻な問題にはならないと考えられます。

中部クリスマスバレーでは、ごく一部の圃場で1番刈の収穫が始まっていますが、6月中旬から下旬にかけて本格化する見込みです。生育状況は例年通りで作付面積も前年並みと見られています。

産地相場は収穫が始まったばかりで特筆すべき動きはありませんが、他産地の相場が軒並み上昇していることから、当地においても昨年に比べ高値でスタートするものと予想されます。

《ネバダ州 / ユタ州》

ネバダ州西部のイエリントン周辺では1番刈が終盤を迎えています。5月中～下旬にかけての断続的な雨でいくつかの圃場が降雨被害にあっているようですが、全体としては概ね例年並みの作柄と見えています。ネバダ州のその他の地域では1番刈の収穫が始まったばかりです。

ユタ州の1番刈は天候に恵まれ、安定した作柄になりそうです。このため、州内外からの買付も旺盛で、他産地と同様に昨年に比べ高値で取引が進んでいます。

《カリフォルニア州》

カリフォルニア州南部インペリアルバレーでは3番刈が終盤を迎えています。現地では既に日中の最高気温が華氏110°F以上（摂氏43°C以上）まで上がっており、成分値が低い中級～低級品の発生が中心となっています。

産地価格については、中東や中国の積極的な買付けにより、昨年に比べ高値での取引が続いていますが、今後は中級～低級品のアルファルファの発生が増えていることから、当初の相場よりも軟化してくる見込みです。

カリフォルニア州中部サンフォアキンバレーやアリゾナ州など他産地でも収穫が本格化しています。国内向け、輸出向けともに買付が各産地に分散してきていることから、相場は徐々に軟化してくることが期待されますが、依然として需要は堅調なため、産地相場は昨年よりも高値で推移していくものと思われます。

▶▶ 米国産チモシー

コロンビアベースンでは5月下旬から一部の圃場で収穫作業が開始されており、早いところではベーリング作業まで進んでいるところもあるようです。収穫は6月上旬から本格化する見込みです。エレンズバーグ周辺においても、早い圃場では6月上旬から収穫が始まる見込みです。

日本、韓国および中東からのチモシーの引き合いは引き続き堅調に推移しています。産地相場は、まだ形成されておきませんが、作付面積は17年産比で10%程度増加しており増産が予想されていることから、昨年と比べ軟化することが期待されます。

▶▶ カナダ産チモシー

17年産は日本および韓国からの需要は引き続き堅調であり、産地在庫はすべて成約済となっています。

18年産については、南部レスブリッジ地区では17年産の産地相場が生産農家にとって満足できるレベルであったことから、穀類からチモシーへの転作が進み、作付面積は17年産比で10%程度増えているようです。中部クレモナ地区では、作付面積は前年並みと見込まれています。今冬から今春に

かけての気温は、例年並みからやや低かったようですが、新穀の収穫は例年並みの7月上～中旬以降に始まると予想されています。

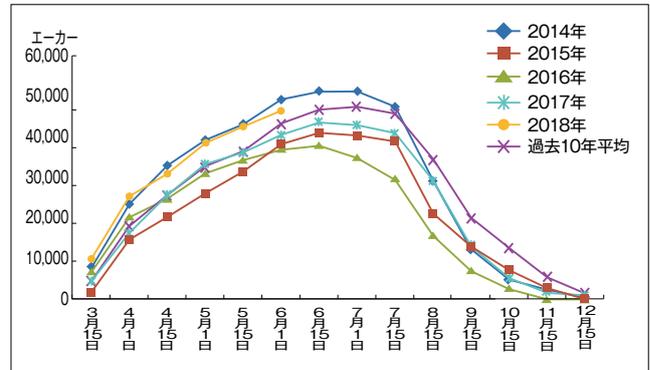
▶▶ スーダングラス

6月1日時点の作付面積は前年同月比115%となっています。小麦および野菜相場の低迷、休耕地プログラム終了に伴い、生産農家の作付意欲が増していることが要因と推測できます。

新穀の収穫は例年並みの5月中旬から開始されており、5月末以降から本格化しています。作付面積が増加していることに加え、種子価格が高騰していることから、例年よりも播種量を減らして作付けされている圃場が増えています。このため、細めの茎が揃った上級品の発生は例年並みかやや少なく、中～低級品の発生が多くなると予想されています。

産地相場については、生産量が増える見込みから、昨年よりも弱含んでくると予想されています。また、上級品に比べ中～低級品の発生量が増加する見込みであることから、上級品とそれ以外の価格差は例年よりも広がる可能性があります。

インベリアルバレー スーダン作付面積(2018年6月1日時点)単位:エーカー



18年産スーダングラス(5月下旬撮影 エルセントロ)

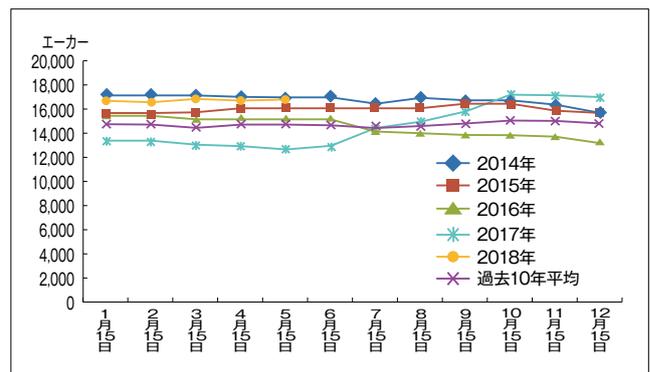
▶▶ クレイングラス (クレインは全酪連の登録商標です)

5月15日時点の作付面積は前年同月比で133%となっており、増産が期待できる状況です。収穫は4月下旬より開始されており、すでに1番刈の収穫は終了し、現在は2番刈の収穫が進んでいます。1番刈の作柄は収穫期の天候にも恵まれたことから、良品の発生が中心となっています。

韓国からの引き合いは引き続き旺盛で、良品のみならず、雑草混じりの低級品も高値で取引されています。このため産地相場は、昨年の同時期に比べ高値で推移している状況で、生産農家は単収を迫る可能性が高く、今後の品質面の低下が懸念されます。

2番刈以降の相場展開としては、収穫が進むにつれ供給力が増し、他の禾本科牧草も生産の最盛期に入ることから、相場は徐々に弱含んでくるものと予想できますが、今後の天

インベリアルバレー クレイングラス作付面積(2018年5月中旬時点)単位:エーカー



18年産クレイングラス(5月下旬撮影 エルセントロ)

候や日本・韓国の需要動向によっては、予想外の動きも十分考えられるため引き続き注視が必要と言えます。

▶▶ ストロー類 (フェスキュー・ライグラス)

日本および韓国からのストロー需要は引き続き堅調に推移しています。旧穀はすべて成約済みとなっています。堅調な需要と産地在庫はほぼ成約済みであることを背景に、産地価格は現行価格から下がることなく、新穀まで推移していく見込みです。

新穀の状況ですが、今のところ天候等、生産に関して大きな問題は発生しておらず、例年通り7月上旬頃から収穫が始まる見込みとなっています。

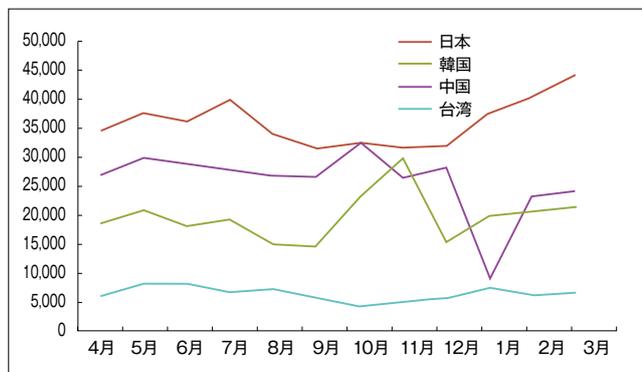
▶▶ 豪州産オーツヘイ

オーツヘイへの需要は日本のみならず中国、韓国および台湾から引き続き安定的で、各サプライヤーとも出荷は順調に進んでいるようです。このため、各サプライヤーの出荷スケジュールもかなり先まで埋まってきており、一部サプライヤーでは期近のオーダーが受けにくい状況となっています。

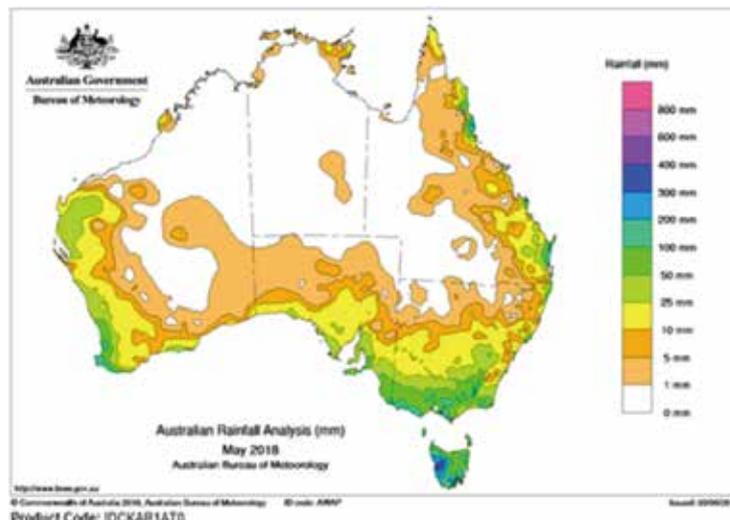
産地では早くも4月下旬から18年産の作付けが始まっています。播種後に降雨がなく、乾燥した気候が続いたため初期段階での成育不良が心配されましたが、5月下旬以降に各産地でまとまった降雨があり、深刻な懸念は解消されています。

作付面積は、東豪州および南豪州は17年産の相場が良かったことから前年並みとなる見通しです。西豪州については降雨被害の影響で17年産の相場が低迷したことから、大麦、小麦、菜種など、他の作物への転作も増えているようです。このため、18年産の作付面積については前年比で減少するものと予想されています。

豪州産オーツヘイ類 出荷先別数量推移(2017年4月-2018年3月)単位:トン



2018年5月の豪州各地の積算降水量(オーストラリア気象局HPより引用)



牛群の暑熱ストレスを管理する

Managing Heat Stress in Dairy Herds

ラリー・E・チェイス
技術顧問



牛群の暑熱ストレス管理は益々重要性が増しているが、その1番目の理由は地球環境の変化による夏季の環境温度の上昇である。2番目の理由は、現代の乳牛の体格が大きくなり、更に高い乳生産(=暑熱ストレスに弱い)をすることである。これらの乳牛は低乳量の乳牛よりも暑熱ストレスの影響を強く受けている。温度湿度指数の表(アームストロングら 1993年)では、温度と湿度、暑熱ストレスの程度の間関係を説明するものである。暑熱ストレスは湿度に応じて概ね気温22~26℃から始まる。乳牛の乳生産量は、暑熱ストレスの程度と期間に応じて2~10kg/日低下する。

暑熱ストレスは乳牛に対しどのように重大な影響を及ぼしているのか？

- 乾物摂取量および乳生産の減少
- ボディ・コンディション・スコアの損失
- 咀嚼・反芻・唾液生産の減少
- ルーメンpHが低くなり、アシドーシスのリスクが高まる
- 産褥牛の健康障害増加
- 跛行リスクの増加
- 妊娠率と繁殖成績の低下
- 流産リスクの増加
- 高死亡率の可能性

では、乳牛が暑熱ストレスに晒されていたら、どうするか？ 1つのアプローチは、温度湿度指数の表を利用して暑熱ストレスの程度を推定することである。乳牛は暑熱環境下では、起立時間増加、横臥時間減少、そして呼吸速度を増加させて熱を放散しようとする。簡単な方法として、8~10頭を観察し、30秒間の呼吸数を数え、それに2を掛けて1分間の呼吸数を得て、呼吸数が毎分60回以上であれば暑熱ストレスと判定する。では、あなたの牛群の暑熱ストレスの影響を最小限に抑えるために何ができるか？ 暑熱ストレスを低減するには基本的に以下の2つのアプローチがある。

1つ目のアプローチは、日除けなどによる日光(直射日光や照り返し)への対策と乳牛を冷やすための

スプリンクラー+ファンの組み合わせによって牛舎環境を改善すること。パーラー前のホールディングエリア(待機場)の乳牛を冷却してやることは、乳生産に対する暑熱ストレスを軽減できる。

2番目のアプローチは、飼料と飼料給与の変更であり、考慮すべき重要なポイントは次のとおり：

1. 水の量: 暑熱ストレス下にある乳牛の飲水量は一日当たり20~50%増加する。給水器などの機能を確認する。また、スプリンクラーなどの散水装置の動作・能力も確認する。
2. 粗飼料: 良質(=高消化率)な粗飼料を給与する。これらはより簡単に早く消化されるので、ルーメン内発酵による熱生産がより少ない。
3. 蛋白質: ルーメン内分解性蛋白質の量を必要最小限に抑える。過剰なルーメン内分解性蛋白質の給与は、尿中への排泄のために乳牛にエネルギーを消費させる。
4. 油脂: バイパス油脂などの追加はルーメン内のpHを下げることなく、飼料のエネルギー濃度を高めるうえで助けになる。
5. 飼料中ミネラルの調整(乾物中):
 - マグネシウムを0.4~0.5%まで増加
 - カリ濃度を1.5~1.7%まで増加
 - ナトリウム濃度を0.6~0.8%まで増加する。なお、塩には陰イオンが含まれているので、塩ではなく、バッファーとしての重曹(重炭酸ナトリウム)の添加が最も効果的である。
 - 飼料中DCAD値を+35~45meq/100g(+350~450meq/kg)まで増加させる。(注: 具体的には、重曹の添加、カリ濃度の高い自給粗飼料か、アルファルファ乾草の増加)
6. 飼料給与管理: 一日の中で最も気温の低い早朝などに飼料給与時刻・給与量をシフトを検討。場合によっては、給餌した飼料が数時間後に餌槽で発熱することがある。簡単な確認方法は、給餌後3~4時間後に手で熱を確認する。そして、飼料が高い熱を発しているようであれば、酵母やカビの成長を抑制するためにプロピオン酸の添加を検討する。
7. 飼料添加物: これらの研究結果は様々で一貫性が無い。ただし、追加的な酵母、微生物製剤、ルーメンバイパスナイアシンなどは効果がある可能性がある。

暑熱ストレスは農場内の別のグループの牛達の飼料摂取や発育にも影響する。ポイントは以下のとおり：

1. 育成牛(後継雌牛):暑熱ストレスは育成牛の飼料摂取の低下と発育鈍化も招くので、日除けやファンのような比較的単純なもの設置は効果がある。

2. 哺育子牛:暑熱ストレスはスターターの摂取量と成長率を減らすことがある。カーフハッチで飼養する場合もまた暑熱ストレスの影響を強く受けるので、カーフハッチの上に日除けの設置は改善の可能性がある。カーフハッチの後方にブロックを敷いてハッチ内の空気の流れを改善する人もいる。

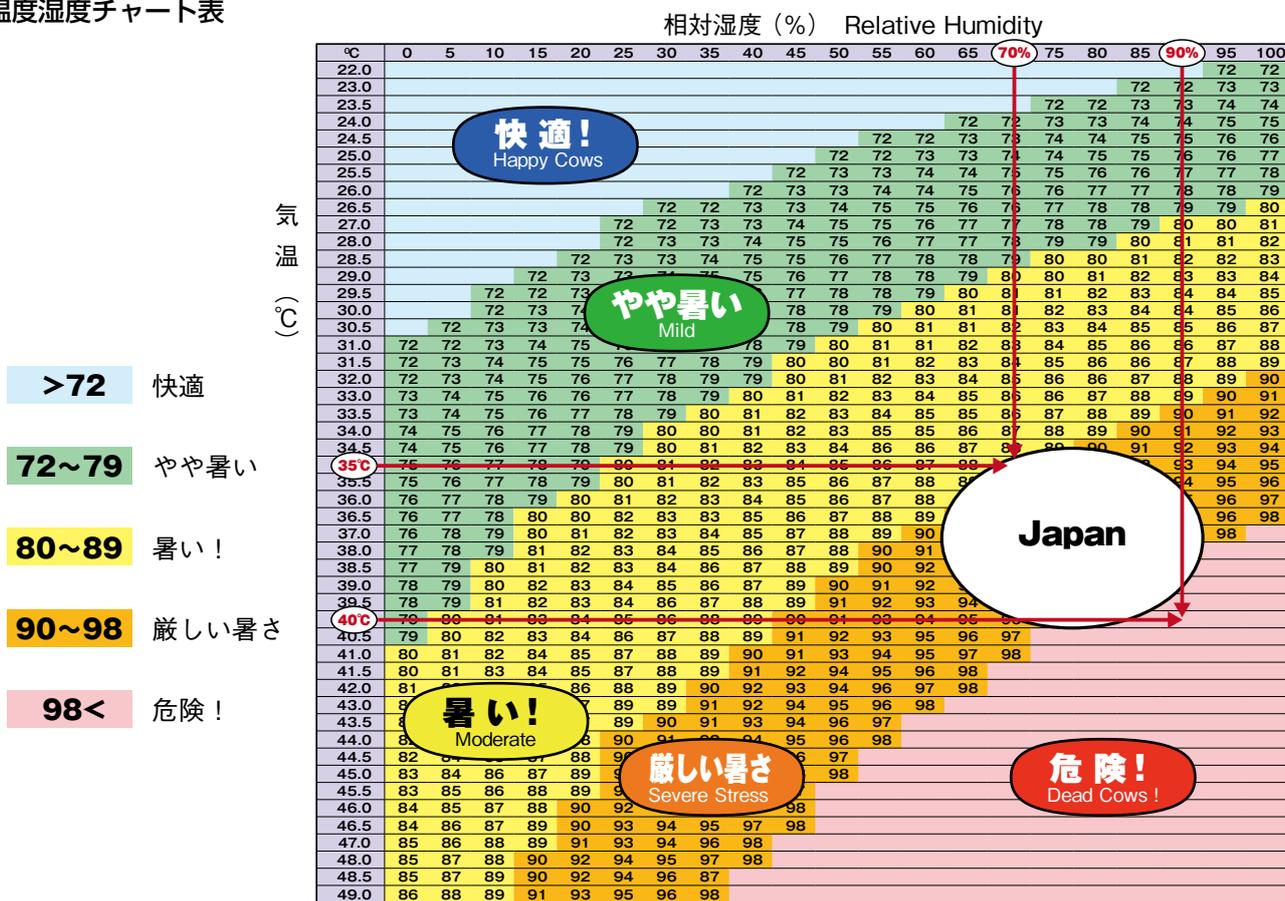
乾乳牛:乾乳牛の暑熱ストレスに関する研究はこの10年間活発に行われてきた。

乾乳牛をファンやソーカーで冷却すると分娩後の日乳量が2~5kg増加することに同意されている。また、冷却された母牛から生まれた子牛は大きく、より良い免疫機能を持つことが報告されている。

要約

- 暑熱ストレスは牛群における莫大な経済損失を招く。
- 暑熱ストレスの影響を最小限に抑えることで救いになるいくつかの低減方法がある。
- 牛舎環境(日陰、ファン、スプリンクラー)の改善は、投資と短期投資回収期間の高収益で通常低コストである。
- 飼料設計と給餌スケジュールの変更も暑熱ストレスの影響を軽減できる。
- あなたの助言者と農場で実際に機能する暑熱対策を検討することを薦める。

温度湿度チャート表



アームストロング 1993 Armstrong D.V. (1993)



1 | 分娩前の飼料設計でのCa濃度とDCAD

はじめに

低カルシウム血症の予防のために、DCAD 値を下げるクロース・アップ期の管理は一般的になりましたが、細かい点で様々な疑問・研究者間での意見の食い違いがあります。その一つは、DCAD 値を下げるサプリメントをどれだけ給与すれば良いのかというものです。DCAD 値を下げる試験の多くでは、尿の pH が 7.0 以下になるだけのサプリメントを行っていますが、そこまで下げる必要があるのでしょうか？次に、低カルシウム血症の予防に、クロース・アップ期の Ca の給与制限 (0.5%程度) を行う酪農家がありますが、Ca の給与制限に十分な効果はあるのでしょうか？さらに、DCAD 値を下げる栄養管理を行う場合、Ca 濃度の違いは牛の反応に影響を与えるのでしょうか？今回の技術レポートでは、低カルシウム血症の予防に関する研究の第一人者であるアイオア州立大学のゴフ博士の研究グループがジャーナル・オブ・デーリー・サイエンスの最新号に発表した論文を解説を交えながら紹介したいと思います。

試験の概要

■試験 1

この試験では、60 頭のホルスタイン牛を使い (1 区あたり 20 頭)、三種類のクロース・アップ期用のサプリメントを評価しました。

1) 低カルシウム・高 DCAD (TMR 中の Ca 濃度を 0.46%にまで下げ、DCAD を下げるサプ

メントは行わない。DCAD 値：167mEq/kg)

2) 低カルシウム・低 DCAD (TMR 中の Ca 濃度を 0.46%にまで下げ、DCAD 値を下げるサプリメントを行う。DCAD 値：-13mEq/kg)

3) 高カルシウム・低 DCAD (TMR 中の Ca 濃度を下げずに、

DCAD 値を下げるサプリメントを行う。DCAD 値：-17mEq/kg)

ミネラルのサプリメント以外の TMR 成分は同じで、これら 3 種類の試験 TMR を分娩予定日の 4 週間前から給与しました (表 1)。高 DCAD の TMR を給与された牛の尿 pH は 8 以上でしたが、DCAD

表 1 アイオア州立大学の試験で使われた飼料設計 (試験 1)

	低Ca 高DCAD	低Ca 低DCAD	高Ca 低DCAD
基礎TMR	93.8	93.8	93.8
サプリメントA*	6.2	...	...
サプリメントB**	...	6.2	...
サプリメントC***	...	...	6.2
ミネラル濃度、%DM			
Ca	0.46	0.46	0.72
K	1.45	1.45	1.44
Cl	0.44	1.08	1.10
Na	0.12	0.12	0.12
S	0.21	0.21	0.20
DCAD、mEq/kg	167	-13	-17
可吸収Ca、g/日	26	26	46
尿pH	8.27	7.07	7.41

表 2 アイオア州立大学の試験で使われた飼料設計と尿pH (試験 2)

	低Ca 高DCAD	低Ca 低DCAD	高Ca 低DCAD
基礎TMR	92.2	92.2	92.2
サプリメントA*	6.5	...	...
サプリメントB**	...	6.5	...
サプリメントC***	...	...	6.5
炭酸カリウム	1.3	1.3	1.3
ミネラル濃度、%DM			
Ca	0.46	0.46	0.72
K	2.08	2.07	2.07
Cl	0.40	1.04	1.06
Na	0.09	0.09	0.09
S	0.21	0.21	0.21
DCAD、mEq/kg	327	146	140
可吸収Ca、g/日	25	25	44
尿pH	8.51	8.26	8.32

* サプリメントA: DDGS、コメ皮、酸化マグネシウム
 ** サプリメントB: パスチャーロール (ランダス協同組合)
 *** サプリメントC: ソイクロール (ランダス協同組合)

値を下げた TMR を給与された牛の尿 pH は、いずれも 7.0 から 7.5 の範囲内でした。

■試験 2

次に行われた試験では、約 225g の炭酸カリウムを添加して TMR 中の K 含量を意図的に高めた以外は、試験 1 と同じ 3 種類の TMR を給与しました。炭酸カリウムを添加した目的は、研究データを集めるため、K 含量の高い粗飼料を給与している状況を意図的に作り出すことです。DCAD 値を下げるサプリメントの給与量は試験 1 と同じです。この試験では、39 頭のホルスタイン牛（一区あたり 13 頭）に分娩前の 4 週間、試験 TMR を給与しました。興味深いことに、DCAD 値を下げるためのサプリメントを行っても（試験 1 と同量）、DCAD 値は 140mEq/kg までしか下がらず、尿の pH も 8.0 以上でした。これは TMR 中の K 含量が高いのが原因です。私もアルバータ大学で同様の試験を行った経験がありますが、DCAD 値は 100mEq/kg 以下まで下げなければ、尿 pH を下げられません。

試験結果

■試験 1

TMR 中のカルシウム濃度を下げる設計の目的は、意図的にクローズ・アップ期の牛に Ca 不足を経験させ、分娩後の泌乳開始直後の状況に慣らすことです。Ca 不足を経験すると、牛は PTH というホルモンを分泌し、エサからの Ca の吸収効率を高めたり、骨から Ca を再吸収したりしようとします。しかし、この試験では、TMR 中の Ca 濃度を 0.46% に下げても、PTH の濃度が高くなることはありませんでした。つまり、TMR 中の Ca 濃度を下げても、牛を Ca 不足の状態まで持っていけなかった

ことを示しています。その結果、DCAD 値を下げずにカルシウム濃度を下げただけの TMR をクローズ・アップ期に給与された牛は、分娩日の血漿カルシウム濃度が、低 DCAD の TMR を給与された牛と比較してより低くなりました（図 1）。

このデータからは二つの教訓を学べます。一つは「Ca の給与制限を行う」という低カル予防のアプローチには限界があることです。もう一つは、尿の pH が 7.0 以下になるまで低 DCAD のサプリメントを行わなくても、低カルを予防できるということです。この試験では、尿の pH を 7.5 以下に下げる程度で十分の低カル予防の効果が観察されました。

この試験では、DCAD 値を下げて、Ca 濃度が 0.46% と 0.72% の TMR の比較では、牛の反応に差は見られませんでした。DCAD 値を

下げる栄養管理の場合、尿中の Ca 排泄量が増えるため、TMR 中の Ca 濃度を高めるのがセオリーです。Ca 濃度を 1.2% 程度まで上げるべきだと言う研究者もいます。この試験では、TMR 中の Ca の濃度差が少なかったのが原因かもしれません（0.46 vs. 0.72%）。牛の反応に差は見られませんでした。

この試験では、3 種類のクローズ・アップ TMR を給与された牛の間で、分娩の 14 日から 3 日前までの乾物摂取量に違いは見られませんでした（平均：13.4kg/日）。興味深いことに、サプリメント A（高 DCAD）を給与された牛の分娩日の乾物摂取量が 7kg/日近くまで減少したのに対し、サプリメント B・C（いずれも低 DCAD）を給与された牛の分娩日の乾物摂取量は 8kg/日以下まで下がることはありませんでした。一般的に、低 DCAD のサプリメントは嗜好

図1 分娩前後の血漿カルシウム濃度の変化(試験1)

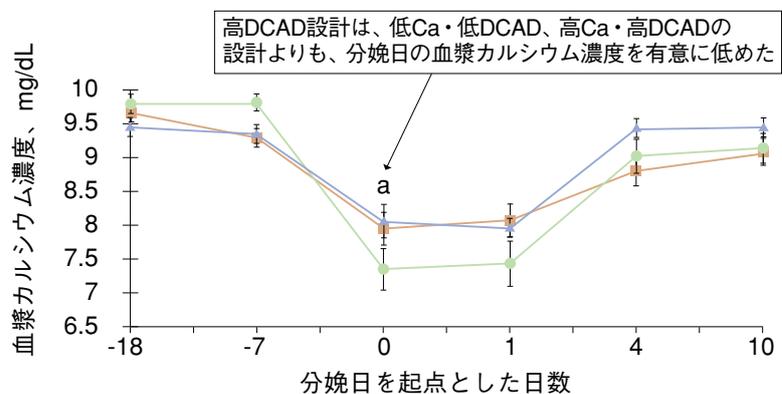
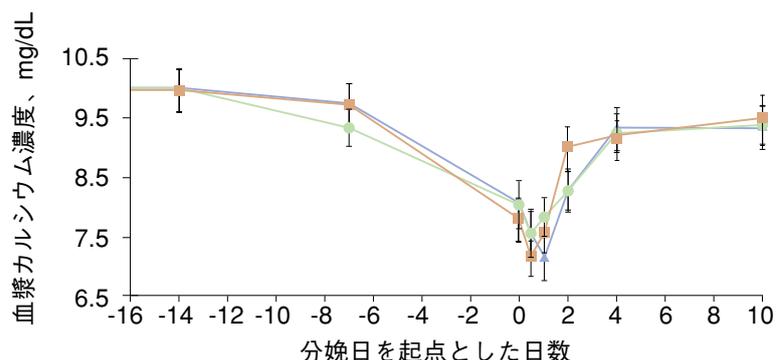


図2 分娩前後の血漿カルシウム濃度の変化(試験2)



性が悪く、DMIが下がる心配をする人がいますが、サプリメント量が適切である限り、この試験で評価された低DCADサプリメント（パスター・クロール、ソイ・クロール）に乾物摂取量を低下させるリスクはないことが分かります。

■試験2

試験2では、試験1と同量の低DCADサプリメント（パスター・クロール、ソイ・クロール）をしたにもかかわらず、分娩直後の低カルを防ぐことは出来ませんでした（図2）。これはTMR中のK含量が高かったためです。この試験では、意図的にK含量の高いTMRを給与しましたが、TMR中のK含量は、粗飼料のK濃度に応じて大きく変化します。低DCADのサプリメントを行えば、低カルを100%予防できるわけではありません。ある農場で低カル予防の効果がみられるサプリメント量でも、別の農場では不十分である

ケースは多々あります。考えられる一番の理由は、粗飼料の違い、粗飼料のK含量の違いです。K含量が高い粗飼料を給与されている牛群では、DCAD値を十分に下げするために、より多くの低DCADサプリメントを行う必要があります。分娩直後の低カルを予防するためには、粗飼料のK含量を分析し、それぞれの農場における低DCADサプリメントの効果的な量を把握し、尿のpHが7.5以下になっているかどうかをモニタリングすることが求められます。

まとめ

- 飼料設計のカルシウム濃度を下げて、血液中のPTH濃度を高め、分娩直後の血漿カルシウム濃度の低下を防ぐというアプローチは難しい。

●引用文献

Goff, J. P., and N. J. Koszewski. 2018. Comparison of 0.46% calcium diets with and without added anions with a 0.7% calcium anionic diet as a means to reduce periparturient hypocalcemia. *J. Dairy Sci.* 101: doi: 10.3168/jds.2017-13832.

- ソイ・クロールなどのサプリメントを行いDCAD値を下げれば、飼料設計のカルシウム濃度に関係なく、分娩直後の血漿カルシウム濃度の低下を防ぐことが出来る。その場合、尿のpHを7.0以下まで下げる必要はない。7.5以下になれば十分な効果を期待できる。
- ソイ・クロールなどのサプリメントを行っても、もともとの飼料設計のカリ含量が高ければ、DCAD値は十分に下がらず、尿pHも十分に下がらないケースがある。その場合、分娩直後の低カルを防ぐことは出来ない。粗飼料分析を行い、クローズ・アップ牛の飼料設計でのカリ含量を低めることが必要。必要に応じて尿pHのチェックを行うことも重要。

2 | パルミチン酸の給与効果

はじめに

高泌乳牛のエネルギー摂取量を増やすために、乳牛の飼料設計で油脂サプリメントを行うことは一般的です。しかし、「油脂」と一口に言っても、それを構成する脂肪酸には多くの種類があり、脂肪酸の生理的な効果には大きな違いが見られます。そのため、油脂サプリメントを考えるときには、脂肪酸のタイプを考えることは大切です。これは「炭水化物」と同じかもしれません。糖も、デンプンも、セ

ンイも炭水化物ですが、乳牛の反応には大きな違いが見られるため、炭水化物という大きな区分けをすることは問題です。それと同様、これまでは「油脂」という大きなカテゴリーで考えられていましたが、これからの油脂サプリメントを考えるうえで、脂肪酸のタイプに注目することは重要になります。このような背景から、今、パルミチン酸が注目されています。一般的に、油脂サプリメントには乳脂率を低下させるというリスクがありますが、パルミチン酸には、

そのようなリスクが低く、逆に乳量と乳脂率を同時に高められる脂肪酸であると報告している研究データが多くあります。しかし、過去の研究データを詳しく見ると、パルミチン酸に対する乳牛の反応（乾物摂取量・乳量）にはばらつきがあります。その一つの理由として考えられるのは、初産牛と成牛の違いです。今月の全酪連レポートでは、パルミチン酸の長期的なサプリメント効果を検証したミシガン州立大学の研究データを紹介したいと思います。

試験の概要

この試験では、泌乳中期の泌乳牛（18頭の初産牛、22頭の2産次以上の牛）に、パルミチン酸のサプリメント含むTMRか、含まないTMR（サプリメントの代わりに大豆皮の含量が高い）かのいずれかを10週間給与しました。詳しい飼料設計データは表1に示しましたが、油脂サプリメントは、飼料設計中の乾物比1.5%で、その81%はパルミチン酸です。

飼料設計中のデンプン濃度、CP濃度、粗飼料NDF含量は同じですが、パルミチン酸のサプリメントを含むTMRはNDF濃度がやや低く、合計脂肪酸含量が約1.5%高くなりました。EE含量という指標で示す油脂濃度は、一般的に脂肪酸含量に1%を加えたくらいの値になります。飼料設計中の“推定油脂含量”は約4.4%と5.9%で、“常識的な”飼料設計の範囲内の値だと言えます。

パルミチン酸のサプリメント効果

試験結果の全体像を簡単にまとめると、パルミチン酸をサプリメントされた牛は、乾物摂取量が1.9kg/日、乳量は3.8kg/日、乳脂率は0.20%高くなりました(表2)。乳脂率を低下させることなく、乳量を高めていることが理解できます。一般的に、油脂の給与量を増やすと、乳脂率が低下することがよくあります。それは、油脂に含まれる不飽和脂肪酸が、ルーメンの微生物代謝を受け、“悪玉”共役リノール酸になってしまうためです。この脂肪酸が体内に吸収され乳腺に行くと、乳腺での脂肪酸生成を阻害してしまいます。

乳脂肪を作る原材料は1) 乳腺で生成される脂肪酸、2) エサから摂取する脂肪酸、3) 体脂肪から動

表1 ミシガン州立大学の飼養試験で使われた飼料設計

	対照区	パルミチン酸 サプリメント
コーン・サイレージ	23.9	23.9
アルファルファ・サイレージ	17.7	17.7
麦ワラ	2.8	2.8
粉碎コーン	15.9	15.9
ハイ・モイスター・コーン	14.5	14.5
綿実	4.3	4.3
大豆皮	5.6	4.1
パルミチン酸・サプリメント	...	1.5
その他の飼料原料	15.3	15.3
飼料設計の成分値、%DM		
NDF	30.9	29.9
粗飼料NDF	19.0	19.0
デンプン	26.4	26.3
CP	16.7	16.5
合計脂肪酸*	3.4	4.9
パルミチン酸	0.58	1.77
ステアリン酸	0.12	0.21
オレイン酸	0.63	0.76
リノール酸	1.65	1.67
リノレイン酸	0.22	0.22

* 油脂含量の推定値は合計脂肪酸濃度に1%を加えたもの

表2 パルミチン酸サプリメントに対する泌乳牛の反応

	対照区	パルミチン酸 サプリメント
乾物摂取量、kg/日	28.4	30.3
乳量、kg/日	45.6	49.4
乳脂率、%	3.15	3.35
乳タンパク率、%	2.91	2.92
体重の変化、kg/日	0.25	0.36

員される脂肪酸の3種類があります。油脂サプリメントを行い、エサから摂取する脂肪酸の量を増やしても、乳腺で生成される脂肪酸の量がそれ以上に減ってしまえば、乳脂率は低下します。プラス1でも、マイナス2以上の副作用があれば、結果はマイナスになってしまいます。それに対して、パルミチン酸は飽和脂肪酸なので、脂肪酸の生成を阻害する“悪玉”共役リノール酸の吸収を高めること

はありません。そのため、パルミチン酸のサプリメントは乳脂率を低下させるリスクが低く、かつエサからの脂肪酸供給量を高められるので、乳脂率が高くなるのです。このように乳牛の全体で見た反応はプラスでしたが、初産牛の反応と2産次以上の牛の反応を分けて分析すると、非常に興味深いことが分かりました。パルミチン酸のサプリメントによる乳量増が見られたのは、2産次以上の牛だけで、

初産牛は乳量が有意に増加しなかったのです(図1)。それに対して、パルミチン酸のサプリメントにより初産牛は体重を増やしましたが(図2)、2産次以降の牛は有意に増えませんでした。つまり、パルミチン酸給与によりエネルギー摂取量が増えたのは、初産牛も2産次以降の牛も同じでしたが、増えたエネルギー摂取量がどのように利用されたかに関して顕著な違いが見られました。初産牛では、より多くのエネルギーが体重増に利用されましたが、2産次以降の牛は乳量増にエネルギーを振り向けることが出来たのです。

初産牛と2産次以降の牛とのあいだで、エネルギー利用のされ方に違いが見られたのはなぜでしょうか。パルミチン酸を給与された初産牛は血漿中のインシュリン濃度が高くなりましたが、2産次以降の牛に有意な差は見られませんでした(図3)。インシュリン濃度が高くなると、血液中の栄養成分は、脂肪細胞に取り込まれやすくなります。そのため、初産牛は、パルミチン酸のサプリメントに対して、乳量増ではなく体重増という反応を示したと考えられます。さらに、初産牛は自身が成長を続けているため、相対的にタンパク質の要求量が高いことが考えられます。今回の試験では、タンパク質の供給量が需要に対してギリギリだったのかもしれません。そのため、パルミチン酸のサプリメントにより増えたエネルギー摂取量が乳量増に振り向けられなかったと考えられます。これは私見ですが、相対的なタンパク不足のため、増えるはずだった乳量が十分に増えず、その代わりに余分のエネルギーが脂肪として蓄積されたのかもしれません。

図1 パルミチン酸のサプリメントが乳量に与えた影響

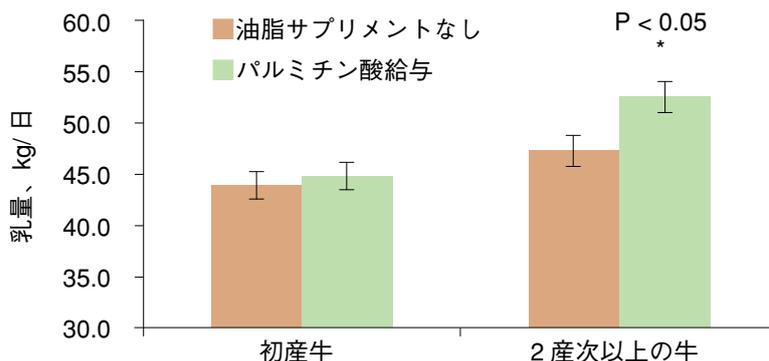


図2 パルミチン酸のサプリメントが体重の変化に与えた影響

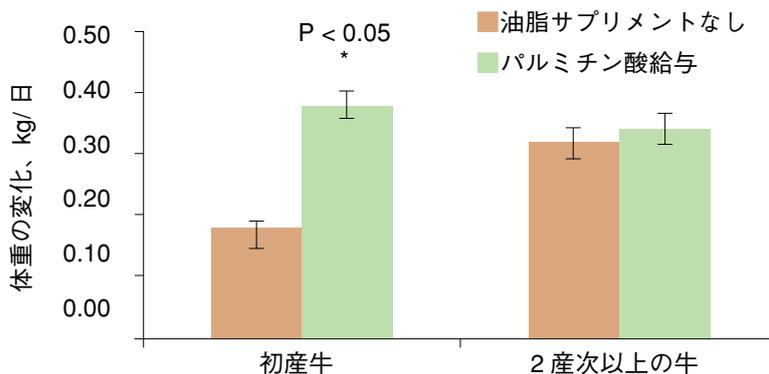
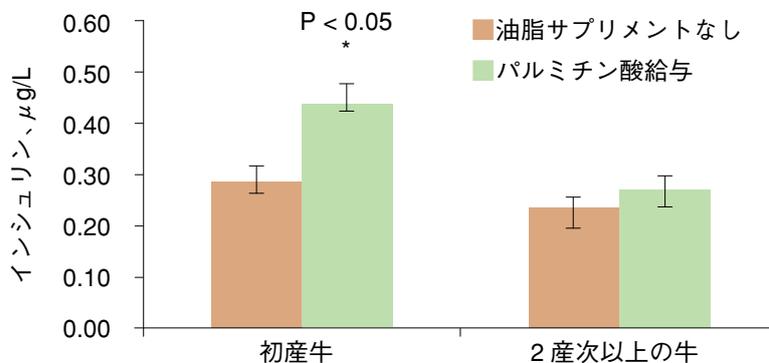


図3 パルミチン酸のサプリメントが血漿インシュリン濃度に与えた影響



まとめ

パルミチン酸のサプリメントは、泌乳牛の乾物摂取量とエネルギー摂取量を向上させることに寄与しましたが、それにより乳量を増やせたのは、2産次以降の牛でした。油脂サプリメントに対する初産牛の反応が異なることは注目に値します。初産牛は成長を続けているため、エネルギーの給与量を増やす場合は、タンパクとのバランスにも注意を払うことが重要

です。さらに、油脂サプリメントがインシュリンなどの内分泌への反応に与える影響もこれから研究の必要があり、注目される分野だと言えます。

●引用文献

de Souza, J., and A. L. Lock. 2018. Long-term palmitic acid supplementation interacts with parity in lactating dairy cows: production responses, nutrient digestibility, and energy partitioning. *J. Dairy Sci.* 101:3044-3056.

月	日	対象名	活動内容	実施者	担当部署
12	1	酪農にいがた農業協同組合新発田支所	青年部研修会「育成牛管理」	成田	東京支所
	4	酪農とちぎ農業協同組合	職員研修会「DMSを利用した酪農経営分析」	丹戸	東京支所
	11	赤城中継基地運営委員会	利用会員担当者会議「酪農生産基盤維持拡大のために」	山崎	東京支所
	11	大分県酪農協同組合 日田青年部	研修会「確定申告から見る経営戦略2」	丹戸	福岡支所
	12-14	福島県酪農協同組合	新人職員研修会	成田	仙台支所
	22	広島県酪農協同組合	職員研修会「決算の進め方について」	丹戸	大阪支所
1	17	栃酪鹿沼市酪農組合	新年講演会「今後の酪農について ～これからの酪農を考える～」	置本	東京支所
	19	新岩手農業協同組合 酪農部会	研修会「酪農生産基盤維持拡大について」	丹戸	仙台支所
	22	かながわ酪農協同組合	新年研修会「酪農生産基盤維持拡大のために」	山崎	東京支所
	24	福島県酪農協同組合 県南支所	研修会「やる気がわく経営計画の作り方」	丹戸	仙台支所
	24	大分県酪農ヘルパー協会	酪農ヘルパー職員技術研修	猪内	福岡支所
	25	酪農青年女性会議 全国委員研修会	グループワーク「農作業中の事故をなくすには？」	丹戸	総務部
	25	熊本県酪農協同組合連合会	酪農後継者育成講座「自給飼料・土壌の基本」	久保園	福岡支所
2	5-8	大山乳業農業協同組合	春播き種子研修会「強雑草対策について」	三枝	大阪支所
	6	山形県酪農協同組合	研修会「見直そうトウモロコシ」	久保園	仙台支所
	7	全酪連 酪農セミナー2018 熊本セミナー	通訳「効率的な繁殖のための移行期管理」	齋藤	購買生産指導部
	7	みやぎの酪農農業協同組合本所	研修会「牛が良くなり、経営が良くなる飼料の生産と利用」	久保園	仙台支所
	8	みやぎの酪農農業協同組合仙南支所	研修会「牛が良くなり、経営が良くなる飼料の生産と利用」	久保園	仙台支所
	9	全酪連 酪農セミナー2018 名古屋セミナー	通訳「効率的な繁殖のための移行期管理」	齋藤	購買生産指導部
	13	全酪連 酪農セミナー2018 岡山セミナー	通訳「効率的な繁殖のための移行期管理」	齋藤	購買生産指導部
	15	全酪連 酪農セミナー2018 帯広セミナー	通訳「効率的な繁殖のための移行期管理」	齋藤	購買生産指導部
	16	全酪連 ワークショップ2018	通訳「繁殖と健康に関する最新研究情報」	齋藤	購買生産指導部
	20	全酪連 酪農セミナー2018 東京セミナー	通訳「効率的な繁殖のための移行期管理」	齋藤	購買生産指導部
	22	佐賀県農業協同組合 佐賀県酪農婦人の集い	講演会「儲かる酪農経営をしていくために」	丹戸	福岡支所
	23	酪農とちぎ農業協同組合	青年部全体研修会「哺育技術について」	猪内	東京支所
	3	9	農研機構開発改良試験研究会畜産分科会	アニマルウェルフェアからみた日本型酪農のあり方	久保園	購買生産指導部
26		都城地区酪農青壮年部連絡協議会、女性部酪農部会	全体研修会「“強化” 哺育～健康な子牛を育てる～」	齋藤	福岡支所
29		熊本県酪農協同組合連合会	酪農後継者育成講座「やる気がわく酪農経営の仕組み作り」	丹戸	福岡支所
4	12	北関東事務所管内酪農家、会員、関係機関	全酪連北関東事務所セミナー「知って楽しい!? 村上酪農塾」	村上	東京支所
	20	大分県酪農協同組合	研修会「TMRセンターの現状と展開」	丹戸	福岡支所
	28	名古屋支所酪農生産研究会獣医師部会	全酪連酪農セミナーダイジェスト	齋藤	名古屋支所
5	22-23	中国四国酪農大学校	大学校学生対象特別講義「牛について」「牛の観察」	成田	人事室



表紙の 写真

[題名]
放牧中の乳牛

CONTENTS No.148

- 酪農 TOPICS 全酪連とフォスターテック社 技術提携!!
第4回広島大学酪農技術セミナーが開催されます! 2
- 原料情勢 3
- 粗飼料情勢 4
- 世界一受けたい酪農講座
牛群の暑熱ストレスを管理する ラリー・E・チェイス技術顧問 8
- 大場真人の技術レポート 分娩前の飼料設計でのCa濃度とDCAD
パルミチン酸の給与効果 10
- information 15

全酪連購買事業情報紙

COW BELL

一カウ・ベル

No.148 (夏季号) 平成30年7月10日発行

発行責任者 岡田 征雄

発行所 全国酪農協同組合連合会 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>

初乳粉末製品

GOOD START

グッドスタート プレミアム

PREMIUM

内容量 250g / 袋

生まれたての愛牛を守る手助けをします!

出生24時間以内にIgG量として150~200gを給与することが重要です!

※出生時体重に応じて、IgG必要量は異なります。

(例) 出生時体重45kgであれば、本製品3袋給与を推奨(ホルスタイン牛)。

※IgGとは免疫グロブリンの主成分です。

使用用途

代用初乳
として!

初乳サプリ
として!

和牛子牛
にも!

6つの特長!

- 1 免疫グロブリン70g/袋以上!
- 2 サラッと溶けやすい!
- 3 機能性に優れた全卵粉末を配合!
- 4 エネルギー源となる吸収効率の高い中鎖脂肪酸を配合!
- 5 子牛1日あたりの要求量を上回るビタミン、ミネラルを配合!
- 6 お腹の調子を整える乳酸菌、ビフィズス菌を配合!



[包装形態] アルミパック1袋250g(10袋入り/1箱)

保存上の
注意事項

- 高温多湿の場所・直射日光の当たる場所での保管は避けてください。
- 開封後長期間保存すると、品質が低下することがあります。開封後はなるべく早く使い切ってください。

関連製品

全卵粉末、乳酸菌、ビフィズス菌に特化した

グロウパワー も推奨



Your Partner 全酪連

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

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

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

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