

COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **168**
2023 夏季

世界一受けたい酪農講座

秋口の自給飼料管理について

久保園 弘 技術顧問

暑熱ストレス後における 泌乳牛および子牛、 育成牛の飼養管理

ラリー・E・チェイス 技術顧問

大場真人の技術レポート

アメリカ酪農学会レポート2

原料情勢／粗飼料情勢



Your Partner 全酪連



▶▶ 主原料

主原料である米国産とうもろこしについては、6月9日米国農務省の需給予想において2023年産の生産量は152億6,500万ブッシェル(3億8,775万トン・前年比111.1%)、単収は181.5ブッシェル/エーカー、総需要量144億8,500万ブッシェル(3億6,794万トン)、期末在庫22億5,700万ブッシェル(5,733万トン)、在庫率15.58%と発表されました。

米国産の順調な作付け進捗や、ブラジル産の豊作が確実視されていること、中国の引合いが弱いことから、シカゴ定期は軟化しています。

▶▶ 副原料

大豆粕については、ブラジル産大豆の豊作や、米国産大豆の順調な作付け進捗により、シカゴ大豆相場が下落していることから、軟調に推移しています。

糟糠類については、グルテンフィードは、夏季に向けた主製品の発生時期にあるため、相場は弱含みで推移しています。ふすまについては、小麦粉製品の販売は引続き低調で、在庫逼迫懸念が継続していることから、相場は底堅く推移しています。

▶▶ 脱脂粉乳

脱脂粉乳については、米国や欧州の生乳生産が順調な一方で、中国の需要が低調なため、相場は軟調に推移しています。

▶▶ 海上運賃

海上運賃は、中国の豪州産石炭輸入再開や、中国向けブラジル産大豆の荷動きが活発化していることから、強含みで推移しています。

▶▶ 外国為替

為替相場は、日銀が現行の金融緩和政策の維持を決定したことや、米連邦準備理事会による利上げ継続観測から、日米金利差拡大を意識した円安ドル高が進んでおり、引続き不透明な状況が継続するものと思われます。

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

記

1. 改定額(令和5年4～6月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,800円値下げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 30,000円値下げ(全国全銘柄平均)

ただし、改定額は地域別・品目別・銘柄別に異なります。

2. 適用期間 令和5年7月1日から令和5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いては、令和5年10月中下旬頃決定されます。なお、発動となった場合の交付日程は従来通りとなります

▶▶北米コンテナ船情勢

米国西海岸における北米西岸港湾労組（ILWU）と雇用主団体（PMA）の労使交渉はターミナル施設の自動化について合意しましたが、賃金と年金給付に関する交渉は難航しています。6月に入り北米西岸港湾労組（ILWU）が各港で抗議活動を始め、6月上旬にターミナルの一部を閉鎖する措置を取りました。現在、各港では通常稼働となっていますが、労使交渉が長引くにつれ再び抗議活動が発生する可能性もあるため、今後も経過には注視が必要です。

▶▶ビートパルプ

《米国産》

22-23年産の製糖作業及びビートパルプの生産は終了しています。23-24年産のビートパルプの生産については現在、播種作業が進められています。産地では冷涼な気候により播種作業の進捗が遅れていましたが、5月末に天候が回復したため、例年通りに播種が終了した地域も見られています。23-24年産のビートパルプの市場については、シカゴ相場におけるトウモロコシや大豆相場の下落を受け、米国内では需要を見極めている状況のため、相場変動には注視が必要です。

▶▶アルファルファ

《ワシントン州》

主産地であるコロンビアベースンでは、春先の冷涼な気候のため例年より生育が2～3週間遅れましたが、5月中旬から南部で23年産1番刈の収穫作業が開始されています。南部では一部で降雨被害があったものの、概ね順調に進捗し、現在では収穫作業を終えています。収穫されたアルファルファの一部では成分の高い上級品も発生しています。

コロンビアベースン北部では1番刈の収穫作業が中盤に差し掛かっています。南部に比べて降雨被害が出ていますが、その後は暖かく乾燥した気候で収穫作業が進行しています。

輸出向けでは中東向けに少量のアルファルファの買付を行った輸出業者はいるものの、22年産の産地相場が歴史的な高値となった影響で、多くの輸出業者は繰り越し在庫を抱えており、産地相場を慎重に見極める動きが続いています。そのため、例年よりも遅い買付進捗になる見込みです。

《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現在3番刈の収穫が行われており、圃場によっては4番刈の収穫が開始されています。産地では35℃を超える気温のため、上級品の発生は減

少しており、中級品中心の発生となっています。年明け以降、米国乳価が軟化している影響や輸出向けの需要が低調なことから、産地相場は前年同時期と比べ軟化傾向にあります。

インペリアルバレー灌漑局の発表によると、5月15日時点でのアルファルファの作付面積は152,480 エーカー（前年同期 133,598 エーカー）と前年同時期比 114%と増加しており、過去 10 年間で最高水準の作付面積となっています。

▶▶ 米国産チモシー

主産地であるワシントン州コロンビアベースン及びエレンズバーグでは、温暖な気候が続き、順調に生育しています。コロンビアベースン南部では5月下旬から23年産1番刈の収穫作業が開始されています。一部の圃場で降雨がありましたが、雨当たり被害は軽微なものとなっており、収穫作業は今後本格化する見込みです。産地の多くの輸出業者は22年産の旧穀在庫を抱えており、需要が低迷することが予想されるため、23年産の作付面積については前年比5～10%程度減少すると見込まれています。

▶▶ スーダングラス

主産地であるカリフォルニア州南部インペリアルバレーでは、早い圃場で5月下旬より23年産の収穫が順次開始され、今後収穫が本格化する見込みです。

インペリアルバレー灌漑局の発表によると、6月1日時点での作付面積は24,704 エーカー（前年同期 42,524 エーカー）となっており、前年同時期比 58%となっています。多くの輸出業者は22年産の繰り越し在庫を抱えているため、慎重な買付になることが予想されます。

また、産地の水源であるネバダ州ミード湖の水位は4月上旬まで過去最低水準に落ち込んでいましたが、生産者の節水や雪解け水により水位は上昇しているため、懸念されていた水不足の心配はありません。

▶▶ クレイングラス（クレインは全酪連の登録商標です）

主産地であるカリフォルニア州南部インペリアルバレーでは、1番刈の収穫は終盤を迎えており、圃場によっては6月上旬より2番刈の収穫が開始されています。これまで収穫された1番刈の品質は良好で葉量が多く柔らかな上級品の発生が中心となっています。一部では雑草混じりや刈遅れの品質が発生したものの、近隣の酪農家や肥育農家向けに出荷されています。

インペリアルバレー灌漑局の発表によると、5月15日時点でのクレイングラスの作付面積は22,170 エーカー（前年同期 19,131 エーカー）となっており、前年同時期比 116%と増加しています。



23年産クレイングラス 6月上旬 インペリアルバレーにて撮影

▶▶ バミューダ

主産地であるカリフォルニア州南部インペリアルバレー灌漑局の発表によると、5月15日時点の作付面積は64,852 エーカー（前年同期61,718 エーカー）と前年同時期比105%の作付面積となっています。現在、産地では多くの圃場で種子の生産を行っておりバミューダヘイにおける収穫作業は7月上旬より本格化する見込みとなっています。一部の圃場でバミューダヘイの生産が行なわれていますが、大半が米国内需の馬糧向けに販売されるため、種子生産が終了しバミューダヘイの生産が本格化する夏場までは輸出向けの供給は限定的となる見込みです。

▶▶ カナダ産チモシー

主産地であるアルバータ州中部クレモナ地区では、冷涼な気候が続いていましたが、5月に入り30°C近くの乾燥した気候が続き、降雨も少なかったため、旱魃の状況となっています。クレモナ地区は非灌漑での生産となるため、今後の生育に向け降雨が望まれています。1番刈の収穫は7月上旬頃からの開始が予想されています。

同州南部のレスブリッジ地区では、温暖な気候で5月の降水量は昨年より減少しましたが、6月に入り降雨があり、順調に生育しています。

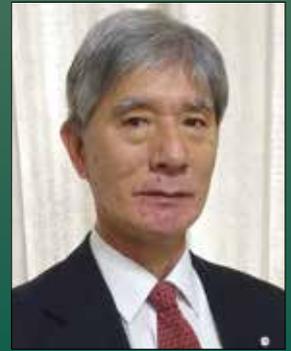
▶▶ 豪州産オーツヘイ

23年産の播種作業は多くの地域で順調に進み、終盤を迎えています。東豪州や南豪州の輸出業者は22年産低級品の繰り越し在庫を多く保有していると予想されますが、近隣の生産者や各国からの輸出需要も引き合いが増えていることから、作付面積については増加する見込みとなっています。5月の降雨量は各地で概ね例年並みとなりましたが、6月に入り乾燥が強まる予想のため生育期の降雨不足が心配されています。

また、一部の報道で中国で輸入規制がかけられていた石炭や木材といった品目の輸出が5月以降再開されており、今後の豪中間の貿易緩和については注視が必要です。

秋口の自給飼料管理について

久保園 弘
技術顧問

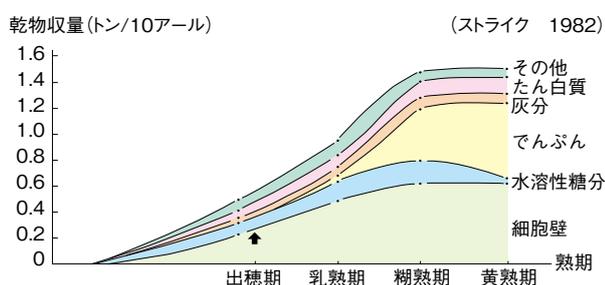


日本は南北に長く、北海道～九州まで自給飼料の栽培は様々です。今回はトウモロコシ、イネWCS、永年草地の収穫と管理、また秋に播くイタリアンライグラス、麦類等の栽培管理について記します。

1 トウモロコシの収穫

トウモロコシを見てみると北海道や東北地方では収穫時期が近づいていますが、まだ九州ではようやく二期作の播種が終わり、順調に育ち始めたところ。トウモロコシの収穫はいうまでもなく黄熟期です。糊熟期以降デンプンの生産量が急激に上昇し(図1)、黄熟期になると生草収量は少し落ちますが(表1参照)、乾物収量・栄養収量・エネルギー収量が最も高くなる時期でなんといっても乳量にも大きく貢献します。台風や雨等で早刈りせざるをえない場合を除いて、黄熟期まで待って収穫することが重要です。収穫にあたってはハーベスターの刈歯を調整研磨し、鋭利な切断を心がけます。切断長は1cm前後が理想で、刈遅れの場合は短めに設定します。最近ではコントラクターの普及で作業が楽になってきましたが、黄熟期に刈取られない事例も見られます。収穫前の検討会で構成員がみな黄熟期に刈取られる算段をすることで、乳量増や生産コスト低減を得ることができます。収穫後のバンカーサイロでのサイレージ調製が増えています。ショベル等のできるだけ重い機械での確実な踏圧で空気を追い出し、その後の早期密封が重要です。また、細断型のロールベアラーで収穫した際も梱包密度を上げ、しっかりと梱包した後にすばやく密封を行うことで損失の少ないサイレージを得ることができます。

図1 トウモロコシの成分別生産量



2 イネ WCS 収穫の収穫

イネWCS(稲発酵粗飼料)は、専用品種が主流となり、極短穂タイプに人気が集中しています。極短穂茎葉型の「つき…」シリーズと「たち…」シリーズの品種は刈取りステージが進んでも消化率が低下しないので早刈りせず、茎葉に糖含量が十分に高まる出穂後40～70日以降の収穫が望ましいです。また食用等の従来品種では刈取適期は糊熟期～黄熟期といわれていますが、粗の消化性を考えると出穂後、なるべく早めに水分に気をつけながら刈取った方が使いやすいようです。収穫は、細断型ロールベアラーが主流となって、品質も向上してきましたが、従来機種を利用している場合は、ロールがしっかり締まるように梱包密度を調整することが品質確保には重要です。ベール後は空気に触れる時間を最小限にするためにすぐにラップをして密封することも、品質低下を防ぐには必要です。乳酸菌の添加はサイレージ品質の劣化を防ぎますし、開封後の二次発酵を抑えますので、できれば利用しましょう。

3 永年草地の管理

二番草の収穫も終わり、最終刈りを待つ永年草地では、最終刈りに後に散布する資材の準備をする時期です。なるべく腐熟した堆肥が土づくりだけでなく、来年の牧草の品質にも影響しますので、早めに準備をしておきます。生の糞尿はできるだけ空気に触れ腐熟させるために水分に注意をして2,3回繰り返し発酵させます。発酵することで雑草の種子が死滅し、草地の維持に役立つだけでなく、土壌を改良しますので、生糞尿ではなくできるだけ腐熟した堆肥にして散布します。また石灰やヨウリンの施用

表1 トウモロコシの刈取時期と収量性

刈取時期	10アール当たり収量					
	生草	乾物	TDN	NEL	乳量	収入
水熟期	7.1t	1.13t	749kg	1,559Mcal	2,106kg	231,660円
乳熟期	7.4	1.40	962	1,960	2,648	291,280
糊熟期	6.2	1.60	1,124	2,240	3,027	332,970
黄熟期	5.6	1.80	1,166	2,610	3,527	387,970

※乳代は110円/kgで計算

が必要な場合は早めに準備しておきます。最終刈り(掃除刈り)は取ればもうけという気持ちで収量が多いようであれば、ラップやバンカーサイロ、乾草等で収穫します。刈取り後はなるべく早く、堆肥等の資材を散布し、翌春の生産につなげます。

4 イタリアンライグラスの播種作業

二毛作ができる地域では、夏作が終わるとなるべく早く後作を作付けします。秋作の主流はイタリアンライグラスです。イタリアンを12月や1月に播種することがあるようです。いつ播いても芽が出ることから播種適期が明確でないイタリアンですが、基本は9~11月上旬が播種時期です。やむを得ず遅播きをするのは仕方ないにしても、基本を守って栽培することで多収と高品質を得ることができます。写真1は、10月播きと12月播きの差を表しています。播種適期である10月播きに比べ、12月播きでは収量のみならず、健全な生育でないため品質も変わってくるはずです。

また、播種する前の肥培管理は重要です。できれば土壌分析結果による肥培管理が望まれます。土壌分析には時間がかかる場合がありますので、前作が立っている時でも土壌採取できれば分析は可能です。イタリアンは窒素やカリを贅沢吸収する作物なので、堆肥は3トン以内に制限し、分析値で不足する養分を投入します。一般的な肥培管理は、表2のようになります。堆肥をできるだけ抑え、土壌pH上昇を抑えるミネラル石灰とゼンラク826号(N8-P12-K6)を2袋/10a程度施肥します。バランスのよい肥培管理で秋口から冬前にできるだけ根張りをさせる栽培がコツです。播種が早ければ、品質の良いイタリア

写真1 異なる播種時期のイタリアンライグラス



左は10月17日播種、右は12月16日播種 3月17日撮影(熊本県農研センター)



左は10月17日播種、右は12月16日播種 4月22日収穫直前撮影

ンを年内に一回刈ることも可能です。

5 麦類の播種

晩夏播きエン麦は、トウモロコシの収穫後に作付けし、年内に刈取って翌年のトウモロコシ早播きに対応した体系です。年内に刈り取るため極早生品種を利用します。播種時期が8月中旬から9月上旬と限られていることからトウモロコシ収穫後の圃場の準備を急いで行います。10a当たりできるだけ腐熟した堆肥を3~4トン施用(生糞尿であれば3トン以下)し、同時にミネラル石灰3~4袋投入してロータリーをかけます。化成肥料はカリレス(N8-P18-K0-Mg5)を2袋程度投入し、エン麦を6~8kgバラ播きします。順調に生育すれば10月中旬には出穂し、11月末から12月に乳熟~糊熟期に達します。この熟期であれば水分調整の必要もなく、ダイレクトに収穫できます。2~3センチの切断長でロールすることで、嗜好性のよいサイレージが調製できます。イネWCSと同様に梱包密度を上げて調製することが大切です。大麦の極早生種も晩夏播き栽培が可能でエン麦に準じて栽培できます。

麦類の普通播き栽培の時期は、9月中旬から11月初旬が播種期になります。トウモロコシや夏作の刈取り後にゆっくりと作業できる利点があります。麦類の種類別にその特徴を記します。①エン麦は暖地で多く栽培されており、無積雪地帯の作物で中生~晩生種品種が主流になります。②大麦はエン麦と同様、ホールクロップの栽培体系で、実取り用の品種の二条麦が多く利用されています。③ライ麦は寒さに強く、寒地の冬作物として利用されますが、出穂期以降急速に消化率や嗜好性が低下することからホールクロップサイレージとしての利用はまれです。根雪期間の長い積雪地帯での栽培が可能でトウモロコシとの組み合わせる極早生タイプの品種が主流です。④ライコムギは小麦の高品質性とライ麦の耐寒性を合体した作物でまだ利用は少ないものの今後が期待される寒地での作物です。前述の通り秋作として多くの種類の麦類が栽培可能で、地域に合わせ草種・品種が選べます。麦類の多くは秋に播くタイプですが、春播きにも適応した品種もあり、麦類は幅広く利用が可能です。秋播き栽培は、播種後から春まで栽培期間が長いのが特徴で、播種時の施肥管理の他、特に肥料切れとなる春先の追肥

表2 イタリアンの肥培管理

■施用の目安 堆肥 3~4トン/10a (上質堆肥の場合は5トンでも可能です。生糞尿の場合は3トン以下に抑えてください。また、生糞尿に近いものは早めに投入・耕起して少しでも熟成させてください。)	
■施肥の目安	
ミネラル石灰	60~80kg/10a
堆肥5トン以上:カリレス	40kg/10a
堆肥4トン以下:826号	40kg/10a

(寒肥)が収量・品質に影響します。

以上、自給飼料の秋口からの管理について主要な草種を中心に記しました。飼料の高騰が長引いており、いつまで続くのか先が見えませんが、今、我々のできることは輸入飼料の高騰にかかわらず、自分たちで作る飼料が高品質で多収であることを目指すことです。生産量が多

く、しかも高品質ということは、乳牛にとっても経営者にとってもプラスです。乳牛の健康を維持する自給飼料を多く生産することが、最終的にコストを抑えることになります。もう一度、今行っている作業が基本とどう異なるのか、現状を確認・見直して、改善できる点があればチャレンジしてみたいかがでしょうか。

世界一受けたい 酪農講座 53

暑熱ストレス後における泌乳牛および子牛、育成牛の飼養管理

Feeding and Managing Cows, Calves, and Heifers After Heat Stress

ラリー・E・チェイス
技術顧問



暑熱ストレスが乳牛に及ぼす影響については、以前の記事(COWBELL No.151)にて述べました。しかしながら、暑熱ストレスは長期間にわたって乳牛の生産性と健康に影響を及ぼすことがあります。今回の記事では、これらの長期的な影響を最小限にするための飼養管理の変更を概説します。暑熱ストレスの負の影響は、乳牛が暑熱ストレスに曝された後も2~3ヶ月間は継続します。フレッシュ牛と子牛は、飼養管理の変更にも最も良い反応を示す可能性がある牛群です。

1. 泌乳牛

- 泌乳後期において暑熱ストレスに曝された乳牛の乳量は、回復しないだろう。
- 暑熱ストレス環境下で分娩したウシは出だしが悪く、乳生産や繁殖における反応性がしばしば制限される。
- 過密飼養や産次を混合した牛群、空の飼槽といったストレス要因を減少させるよう心がける。
- フレッシュ牛には出来る限り早く、飼料を給与する。これは、ピーク乳量と卵胞の質を発展させる手助けとなるだろう。中程度の質のグラス乾草、スターター、ビートパルプ、陳皮(シラスパルプ)などは、採食量改善への寄与が期待できる。

2. 育成牛

- 暑熱ストレスに曝された育成牛は体重増加および飼料効率が低下する。
- 暑熱ストレス後にバランスの良い飼料を給与された育成牛は、体重増加および飼料効率がいくらか改善する可能性がある。

3. 子牛

- 妊娠期間最後の3ヶ月間は、胎児への暑熱ストレスの影響が最大となる。

- これらの子牛は出生時体重が低く、初乳からの免疫グロブリンの吸収能力が低下し、免疫系が弱い状態となるだろう。
- 暑熱ストレスに曝された乾乳牛からの初乳は、量および品質が低下しやすい。
- 初乳の品質を確認することは重要である。初乳計(緑の目盛り)やブリックス計(22%以上)が活用できるだろう。
- 初乳の品質が低い場合は、初乳サプリメントの添加や代用初乳の使用を検討する。また、凍結保存した高品質初乳も利用することができるだろう。
- このような子牛は、おそらく初回の給与で4Lの初乳を飲み切ることができないだろう。その場合、初乳を初回に3L給与し、生後12時間以内に2回目としてさらに3Lの初乳を給与するという方法がある。また、食道カテーテルの利用も、これらの子牛に適切な量の初乳を給与する手助けとなるだろう。
- これらの子牛は脱水の可能性があるので、ミネラル入り混合飼料(経口補液)を給与して、ミネラル補給をするとういだろう。
- 免疫状態を高めるように、担当獣医師と協議する。
- タンパク質および脂肪割合の高い代用乳は、離乳時の体重を出生時体重の2倍に到達できるように、子牛の発育を改善するだろう。

4. 乾乳牛

- 暑熱ストレス後に乾乳期に移行したウシの、乾乳期の状態、子牛の発育、初乳量および品質は暑熱の影響をうけない。
- 乾乳牛群は、環境への適応を行うことで将来的な暑熱ストレスを最小限に抑えることができる重要なグループである。

今回の情報は暑熱ストレスの長期的な影響を最小限にする手助けになるでしょう。次のステップは、暑熱ストレス軽減の方法を各農場において検討することです。

アメリカ酪農学会レポート 2

カナダ アルバータ大学 乳牛栄養学 教授 大場 真人 博士



はじめに

今回の技術レポートは、2022年に開催されたアメリカ酪農科学学会にて発表された研究の中から、分娩移行期の栄養管理に関するものをいくつか解説を交えながら紹介したいと思います。

バイパス・コリン

コリンに関しては、脂肪肝のリスクを減らすなど、肝機能を高める効果が知られていますが、北米の幾つかの大学では、コリンの機能に関して別の視点からの研究が進められています。例えば、メチル基供与体としてDNAメチル化やエピジェネティクスに与える影響に注目している研究者がいますし、酸化ストレスや炎症の軽減にも一定の効果があると報告している研究者もいます。最初に紹介したいのは、フロリダ大学で行われた試験 (Arshad et al., 2022) です。この試験では、110頭の乾乳前期の牛にTMRを制限給与し(50%)、いろいろなタイプや量のバイパス・コリンのサプリメント効果を調べました。牛がTMRを自由に飽食している期間は、サプリメント効果は全く見られませんでした。しかし、TMRが制限給与されている期間中、バイパス・コリンのタイプやサプリメント量に関係なく、下記の効果が見られました。

- すべての牛で肝臓の中性脂肪濃度が高くなったが、バイパス・コリンをサプリメントされた牛

は、その増え方が少なかった。

- すべての牛で肝臓のグリコーゲン濃度が低くなったが、バイパス・コリンをサプリメントされた牛は、その減り方が少なかった。
- バイパス・コリンをサプリメントされなかった牛は、血中ハプトグロビン濃度(炎症の指標)が2倍以上に増えたが、サプリメントされた牛は変化しなかった。

この研究データは、エネルギー・バランスがマイナスになる状況下で、コリンのサプリメントに肝機能を高める効果があること、そして全身性炎症を抑える力があることを示しています。

ミシガン州立大学で行われた試験 (Swartz et al., 2022) では、分娩移行期の乳牛にバイパス・コリン製品をトップドレスで給与し、その効果を調べました。試験に使った乳牛の数は合計58頭で、試験区は、サプリメント量が0g/日(19頭)、30g/日(コリン:13.6g/日、21頭)、45g/日(コリン:20.4g/日、18頭)の三つです。試験開始は分娩予定日の24日前、試験終了は分娩後21日目、乳房炎リスクに対する反応を見るために、分娩後17日目に200 μ gのLPSを乳房に注入するLPSチャレンジを行いました。下記の試験結果が報告されました。

- バイパス・コリンのサプリメントは乾物摂取量に影響を与えなかった。
- バイパス・コリンをサプリメントされた牛は、サプリメント量に

関係なく3.5kg/日多くの乳量を出し、試験終了後も(サプリメントなし、分娩後22-84日)、3kg/日の乳量差が続いた。

- LPSチャレンジは、体細胞数を5~10万/mLから4000万/mLに激増させたが、バイパス・コリンをサプリメントされた牛は、LPSチャレンジ後の体細胞数の増加が少なかった。特に、遺伝的に体細胞数の多い牛(PTA SCS)ほど、体細胞数の増加を抑えるバイパス・コリンの給与効果が高かった。

この研究データは、コリンに肝機能を高める効果だけではなく、免疫機能を強化する力もあることを示しています。

プロピオン酸

次に紹介するのは、プロピオン酸サプリメント製品の給与効果を調べたカリフォルニアで行われた試験 (Horst et al., 2022ab) です。プロピオン酸は、ルーメンでデンプンが発酵したときに増える発酵酸で、血糖値を上げたり、ケトン体濃度を低めたり、さらに乳糖の生成を増やすことで乳量が高めることが期待できる栄養素です。しかし、デンプンを発酵させればルーメンpHが低下するリスクがあるため、プロピオン酸を直接サプリメント出来ないかと考えたわけです。この試験では、プロピオン酸サプリメント製品を乾物ベースで2%給与しました。

試験1 (Horst et al., 2022a) では、213頭の牛に分娩後11週間に

わたってサプリメントを行い、乳量が1.7kg/日増え、エネルギー補正乳量が2.3kg/日増えるという結果を報告しています。試験2 (Horst et al., 2022b) では、1497頭の牛に、分娩直後2週間だけサプリメントを行い、下記の効果があったことを報告しています。

- 血中のケトン体 (BHB) 濃度が減少した
- 血糖値を高めた
- BUN (血中尿素体窒素) 濃度が減少した
- 血中のアルブミン、コレステロール、ビリルビン濃度から計算される肝機能指標が高くなった
- 分娩後30日以内に淘汰される牛が4.8%から2.1%に減った

プロピオン酸は大量に与えると乾物摂取量を低下させるリスクもありますが、乾物ベースで2%程度のサプリメント量であれば、エネルギー・バランスを改善し、分娩移行期の代謝障害のリスクを軽減させる一定の効果があることが理解できます。

グリセリン

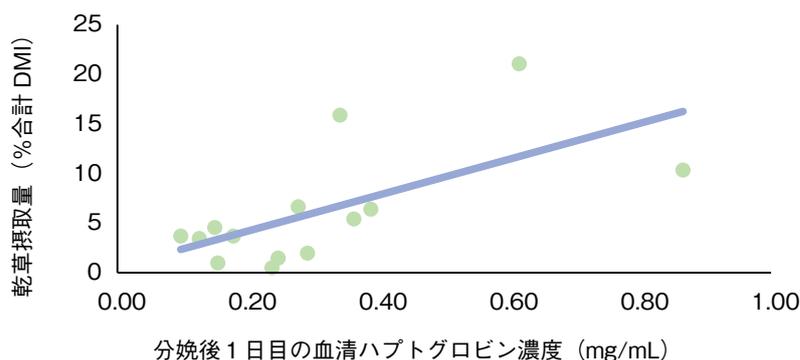
次に紹介したいのは、分娩移行期の乳牛にグリセリンをサプリメントする効果を調べた試験 (Van Soest et al., 2022) です。グリセリンは、バイオ・ディーゼルを作る際に出てくる副産物ですが、乳牛の肝臓でグルコース (血糖) を作る原材料となるものです。この試験では、分娩前にグリセリンをサプリメントするグループ、しないグループ、そして、それぞれ、分娩後にグリセリンをサプリメントするグループ、しないグループを作り、合計四つの組み合わせを比較しました。試験期間は分娩予定3週間前から分娩後3週間までで、使った牛は合計60頭で各区

15頭ずつです。乾燥グリセリン剤のサプリメント (グリセリン含量66%) が一日あたり250g給与されました。試験結果をまとめると次のようになります。

- 分娩前のグリセリン給与は乾物摂取量を高めたが、分娩後のグリセリン給与は乾物摂取量を低めた
- 分娩前か分娩後にグリセリンを給与された牛は、分娩後の血中NEFA濃度とBHB濃度が下がった
- 一番乳量が高かったのが、分娩前にグリセリンを給与されて、分娩後にグリセリンを給与されなかった牛だった
- 分娩移行期間中ずっとグリセリンを給与された牛は、もともと乳量が低くなったが、体重の減少は最も少なく、分娩後の血中NEFA濃度も最も低かった

グリセリン給与は分娩移行期のエネルギー・バランスを改善しました。しかし、分娩後のグリセリン・サプリメントはDMIと乳量を下げるリスクがあるようです。分娩前だけグリセリンを給与された牛がもともと乳量を高めました。そのメカニズムに関してはよく理解されていません。分娩移行期での効果的な使い方に関しては、これからの研究が必要です。

図1 分娩直後の炎症と乾草摂取量の関係



分娩直後の乾草フリー・チョイス給与

次にアルバータ大学の私の研究室で行った研究 (Engelking & Oba, 2022) を紹介したいと思います。分娩直後の高デンプンのTMR給与には、乳量を高めるポテンシャルがありますが、代謝障害や炎症のリスクも高めます。低デンプンのTMRは低リスクかもしれませんが、乾物摂取量や乳量を十分に高められないかもしれません。分娩後の牛の体調には個体差があります。高デンプンのTMRと一緒に乾草を給与すれば、牛に選択の自由を与えることが出来ます。体調の良い牛は高デンプンのTMRを好んで食べて乳生産を高められる、体調の悪い牛はTMR以外に乾草を食べるといった選択肢が与えられることで、分娩後の立ち上がりがスムーズに行くのではないかと、そのような仮説から行われた試験です。

12頭の牛には高デンプン(26.8%)のTMRだけを与え、20頭の牛には分娩直後の5日間だけTMRと一緒に乾草も給与し、牛が自由に食べられるようにしました。乾草の摂取量が最も多かったのは分娩後2日目ですが、乾草の摂取量には大きなばらつき、個体差がありました。乾草を全く食べない牛がいる一方、1日で5.4kg

食った牛もいました。どういった牛が乾草をたくさん欲しがったのかを調べたところ、分娩後1日目の血清ハプトグロビン濃度が高い牛(図1)や血漿BHB濃度が高かった牛ほど、乾草の摂取量(合計乾物摂取量に占める%)が高いことが分かりました。ハプトグロビン濃度は炎症の指標ですし、BHB濃度はエネルギー・バランスの悪さの指標です。いわば、体調が悪い牛ほど、より多くの乾草を求めたというのは、興味深い反応です。

TMRと一緒に乾草を給与することで乾物摂取量は下がりましたが、乳量が低下することはありませんでした(表1)。そして、分娩後3日目の血清ハプトグロビン濃度は、乾草をフリーチョイスで与えられた牛のほうが低い傾向が見られました。分娩直後の炎症を軽減できたことが分かります。分娩直後の乾草フリー・チョイス給与に乳量をも高める力はないのかもしれませんが、炎症を軽減することで、分娩後に体調の悪い牛の立ち上がりをもスムーズにさせる効果があると考えられます。

母牛のBCSと子牛

最後に紹介したいのは、分娩前の母牛のBCSが新生子牛にどのような影響を与えたのかを調べたブラジルの研究データ(Poczynek et al., 2022)です。この試験では、

表1 分娩直後の乾草フリー・チョイス給与の効果

	TMRのみ	TMR+乾草
TMR乾物摂取量、kg/日**	17.1	15.1
合計乾物摂取量、kg/日**	17.1	15.9
乳量、kg/日	28.0	27.3
血清ハプトグロビン(分娩後3日目)、mg/mL*	1.52	0.95
血清SAA(分娩後3日目)、μg/mL	700	538

**統計上の有意差(P<0.05)、*統計上の傾向差(P<0.10)

表2 母牛のBCSと新生子牛の体重、体高、増体速度

	BCS≤3.0	BCS3.25-3.50	BCS≥3.75
誕生時の体重、kg	37.6	38.6	37.4
誕生時の体高、cm	74.3 ^a	76.5 ^a	76.7 ^a
増体速度、g/日	861	888	886
離乳時の体重、kg	120	123	123
離乳時の体高、cm	96.8 ^a	98.9 ^a	98.7 ^a

ab上付き文字が異なれば有意差(P<0.05)

牛をBCSに応じて、低い牛(3.0以下)、適切な牛(3.25-3.50)、過肥の牛(3.75以上)の三つのカテゴリーに分け、生まれてくる子牛の成績を比較しました(表2)。

過肥の牛は、分娩後の代謝障害のリスクが高くなりますが、子牛には悪影響を与えていないことが分かります。しかし、分娩前に痩せている牛から生まれてきた子牛

は、誕生時の体高が低いということが分かりました。そのハンデは離乳時になっても挽回できず、離乳時の体高も低いままでした。乳牛のBCSに関しては、過肥の弊害が目まぐるしく見られます。しかし、BCSが低い場合でも、生まれてくる子牛に悪影響を与え得るというのは、興味深いデータだと思えます。

●引用文献

- Arshad, U., A. Husnain, M. B. Poindexter, R. Zimpel, M. C. Perdomo, and J. E. P. Santos. 2022. Rumen-protected choline (RPC) influences hepatic metabolism during induction of fatty liver. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):363.
- Engelking, L. E., and M. Oba. 2022. Offering free choice hay to fresh cows did not affect intake, milk production, or plasma metabolite concentrations. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):121.
- Horst, E. A., C. Sousa, D. Warmka, and L. Rodriguez. 2022a. Effects of stabilized liquid propionic acid supplementation on production, metabolism, and inflammation in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):318.
- Horst, E. A., C. Sousa, T. DeVries, and L. A. Rodriguez. 2022b. Effects of dietary stabilized liquid propionic acid on energetic and inflammatory metrics in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):318-319.
- Poczynek, M., L. S. Nogueira, J. H. Carneiro, H. P. Janssen, F. C. Cardoso, and R. Almeida. 2022. Maternal prepartum body condition score affects calf performance from birth to weaning. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):254.
- Swartz, T. H., B. J. Bradford, L. K. Mamedova, and K. A. Estes. 2022. Effects of dietary rumen-protected choline supplementation during an intramammary lipopolysaccharide challenge in periparturient dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):86.
- Van Soest, B. J., M. N. Pereira, T. F. Duffield, M. A. Steele, and T. J. DeVries. 2022. Effect of glycerol supplementation across the transition period on energy balance and inflammation in multiparous dairy cows milked with automated systems. *J. Dairy Sci.* 105(Suppl. 1):41.

AMTS. Cattle. Professional (AMTS) トレーニング講座が開催されました

全酪連・広島大学・酪農学園大学の共催で、令和5年5月に飼料設計プログラムAMTS. Cattle. Professionalのトレーニング講座が開催されました。講師にAMTS社 トーマス・タルキー博士（社長 謙 CEO）を招聘し、広島大学・酪農学園大学・東京の3会場で合計115名の皆様にご参加いただきました。

東京会場はベーシックコースとして、AMTSの基礎となるCNCPSの概論やAMTSの基本的な操作を中心に講座が開かれました。広島大会会場・酪農学園大会会場ではアドバンスコースが開催され、講座内容は各大学の農場訪問や飼養管理に関する講義、コミュニケーションスキルに関する講義など幅広いものとなりました。

今回のAMSTトレーニング講座が、受講された皆様のお役に立つことを講師およびスタッフ一同願っております。全酪連は今後も酪農業界に貢献できるような、価値ある情報の提供を目指し、研修会を企画してく所存でございます。

参加いただきました受講者の皆様におかれましては、AMSTトレーニング講座に貴重なお時間と費用を割いて頂いたことに感謝申し上げます。また両大学関係者の皆様におかれましては、AMSTトレーニング講座の開催にあたり多大なご協力を賜り、誠にありがとうございました。



▲アドバンスコース/酪農学園大会会場

表紙のイラスト



作成者
大阪支所:松崎なつみ

CONTENTS No.168

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

全酪連購買事業情報紙

COW BELL ーカウ・ベルー

No.168（夏季号）令和5年7月10日発行

発行責任者 工藤 文彦

発行所 全国酪農協同組合連合会 購買生産指導部

〒151-0053 東京都渋谷区代々木一丁目37番2号

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