

COW BELL



No. **161**
2021 秋季

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

世界一受けたい酪農講座

早魓時における乳牛の管理

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 3
分娩直後のウィートストロー給与の是非



Your Partner 全酪連

原料情勢 / 粗飼料情勢

▶▶ 主原料

主原料である米国産とうもろこしは、9月10日米国農務省の需給予想において2021年産の生産量は149億9,600万ブッシェル(3億8,092万トン・前年比105.7%)、単収は176.3ブッシェル/エーカー、総需要量148億万ブッシェル(3億7,594万トン)、期末在庫14億800万ブッシェル(3,576万トン)、在庫率9.51%と発表されました。

新穀については、順調な生育状況からシカゴとうもろこし相場は一時期に比較すると弱含みで推移していますが、引き続き中国を中心とした穀物需要の増加により期末在庫は減少しています。また、ブラジル産の生産量が、霜被害や乾燥により前年対比で減少していることから相場は底堅く推移しています。

▶▶ 副原料

大豆粕については、米国産大豆の新穀生育状況は順調であること、中国の旺盛な飼料需要が一服したこと等からシカゴ大豆相場は緩やかに下落しており、相場は弱含みで推移しています。

糟糠類については、グルテンフィードはスターチメーカーの稼働が低調なため、相場は底堅く推移しています。また、ふすまについても小麦粉挽砕量が引続き低調なため、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、中国等の活発な引き合いが継続する中、主産地の発生量が減少しているため、相場は堅調に推移しています。

▶▶ 海上運賃

海上運賃は、世界的に穀物や鉄鉱石・石炭の荷動きが活発なことから傭船料は堅調に推移する見込みです。

▶▶ 外国為替

為替相場は、新型コロナウイルスのワクチン接種進展に伴う景気回復期待の中、米国の金融緩和政策の縮小観測による金利上昇圧力により、前期と比較して円安・ドル高で推移する見通しです。しかし、新型コロナウイルスの感染再拡大も危惧されていることから先行き不透明な状況が継続すると思われます。

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3年7～9月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,550円 値下げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 39,000円 値上げ(全国全銘柄平均)

ただし、改定額は地域別・品目別・銘柄別に異なります。

2. 適用期間 令和3年10月1日から令和3年12月31日までの出荷分

3. 安定基金

(一社)全国畜産配合飼料価格安定基金からの価格差補填金の交付については、令和4年1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

ロサンゼルス・ロングビーチ両港での混雑は再び悪化傾向にあります。年末商戦に向け両港への輸入量は最盛期を迎える一方で、デルタ株の感染拡大に伴い港湾労働者が不足し、荷役処理が追いつかず、現在沖合には44隻を超えるコンテナ本船が滞船しています。沖合での滞船日数は10日程度になっており運航スケジュールに遅延が出ています。

また、北米全体で船腹予約が難しくなっています。背景としては中国から輸出される欧州及び北米向けの海上運賃上昇が続くなか、各船社、運賃の安い牧草よりも中国への空コンテナ回漕を優先していることが挙げられます。現地港湾当局の発表によると7月にロサンゼルス・ロングビーチ両港から出港したコンテナ船腹の75%を空コンテナが占めている状況です。今後年末年始に向け、さらに船腹予約取得が厳しくなることが予想されています。

海上運賃に関しては各船社、10月のGRI（海上運賃一斉値上げ）をアナウンスしており、1コンテナあたり100ドル程度の値上げが予定されています。今後も海上運賃の動向には注視が必要です。

▶▶ビートパルプ

《米国産》

21-22年産の収穫は、地域により差はあるものの例年より1-2週間遅い8月中下旬より順次開始されています。生育状況も地域差があり降雨量が潤沢にあった地域では例年以上の単収が見込める一方で、降雨の少ない地域では例年よりエーカー当たり3トン前後、単収の減少が見込まれています。各産地の工場では製糖作業が開始されており、来年の5月頃まで続く見込みです。

ビートの産地相場は、堅調な穀物相場を背景に依然として内需及び欧州やメキシコなど海外からの引き合いが強く、高値で取引されています。

▶▶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、3番刈を終え、4番刈の収穫が開始されています。7月下旬から8月上旬に掛けて、産地周辺で山火事がありベースン全域が煙に覆われました。この影響で通常以上に圃場での乾燥に時間を要したことから3番刈は過乾燥気味な品質が多く見られています。

また西海岸全域の早魃の影響で自給飼料が不足するアイダホ州やモンタナ州といった近隣州の酪農家および肥育農家が産地で旺盛に買い付けを行っており、上級品から低級品まで1番刈以上の価格で取引されており相場は上昇を続けています。

《ネバダ州》

ネバダ州北部ウィナムッカ地区周辺では3番刈の収穫作業が終盤を迎えています。3番刈は降雨被害もなく、天候に恵まれたため収穫作業は順調に進みました。一方品質面においては、ネバダ州特有の乾燥した気候の影響を受け、過乾燥な品質が多くなっています。

《オレゴン州》

オレゴン州南部クラマスフォールズでは2番刈の収穫作業が終了し、8月中旬から3番刈の収穫が



(クラマスフォールズ産2番刈アルファルファ 8月中旬撮影)

開始されています。産地では厳しい早魃のなか、河川由来の農業用水使用が制限されていましたが、8月上旬に70日ぶりに解禁されています。この影響で3番刈の生育は持ち直しており、収量回復が期待されています。

同州中部クリスマスバレーでは2番刈の収穫が終了しました。産地では1番刈に引き続き2番刈も収穫期において降雨被害に遭い、多くの雨当たり品が発生しています。オレゴン州の産地相場については他産地同様に、内需の酪農家が高成分品を求め、旺盛に買い付けを行っており、産地相場は堅調に推移しています。

▶▶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とエレンズバーグでは2番刈が収穫されています。穀物相場が堅調なため、多くの生産者で1番刈の収穫後、換金性の高いトウモロコシや豆類へ転作しており、2番刈の生産量は前年比で大幅に減少する見込みです。産地相場については発生量が減少するなか、2番刈は米国内のペット及び馬糧向けに引き合いが強く、引き続き高値で取引が行われています。

▶▶スーダングラス

主産地インペリアルバレーでは、2番刈の収穫が終盤を迎えています。8月中旬と9月上旬に降雨があったため、当時収穫中だったスーダンにおいて雨当たり被害が発生しています。このため、中級品から低級品の発生量が例年に比べ大きく減少しています。一部輸出業者によると21年産の中級品から下級品は作付面積減少に加え、今回の降雨の影響で生産量は例年の50%程度になると言われています。今回の降雨を受け、在庫を確保したい輸出業者及び自給飼料不足の内需の間で旺盛に買い付けが行われているため、産地価格は一段と上昇しています。輸出業者によってはこのような状況下、中級品以下のグレードを十分に確保できず、日本の各顧客に対し出荷制限を設ける動きも見られます。



(降雨直後の産地インペリアルバレー：9月上旬撮影)

またスーダンの競合作物であるデュラム小麦においても、今年の早魃の影響で全米各地において生産量が減少しており、相場が急騰しています。この影響で来年22年産において産地では、各生産者がデュラム小麦の作付面積を大幅に増やす動きが見られ、スーダンの更なる減産の可能性が懸念されています。

▶▶クレイングラス(クレインは全酪連の登録商標です)

産地では3番刈の収穫が終盤を迎えており、生産者によっては4番刈の収穫を開始しています。スーダンで多くの降雨被害をもたらした8月中旬の降雨ですが、クレイングラスは幸い、多くの圃場で収穫前であったため、降雨被害を回避することができました。一方、3番刈の作況は高温多湿のなか収穫されたため、茎が固く、色目のぼやけた品質が目立ち、低級品が多く発生しています。

産地ではデュラム小麦の相場が急騰していることや肥料代を中心に生産コストが上昇しているため、生産者によっては4番刈で収穫を終え22年産の生産に向け転作準備を行う動きがあります。産地ではスーダンやアルファルファといった牧草の相場が上昇するなか、クレイングラスが比較的の手ごろであったこともあり、国内外からの引き合いが増えており、産地相場は上昇傾向にあります。

▶▶ ストロー類

主産地オレゴン州ウィラメットバレーでは、21年産のストロー類の収穫作業は終了しています。早魘の影響で例年よりも単収が大きく減少しましたが品質は良好です。

ペレニアル種のライグラスストローは、作付面積と単収の減少から生産量も例年に比べ減少することが見込まれていることから、産地相場は堅調に推移しています。

▶▶ カナダ産チモシー

アルバータ州南部レスブリッジでは1番刈の収穫を終え、2番刈が収穫されています。1番刈は天候にも恵まれ、上級品中心の発生となりました。一方、6月に産地を襲った熱波の影響で、単収が減少しており生産量は例年比で30%程度減少しています。2番刈の収穫は開始されたばかりですが、収穫前の圃場の状態は良好で、上級品の発生が期待されています。



(21年産カナダ レスブリッジ産1番刈チモシー)

同州中部のクレモナ地区でも1番刈に収穫を終えています。多くの圃場で適期となる7月下旬から

8月上旬にかけて収穫が行われ、天候にも恵まれたため、中級品以上の品質が多く生産されています。

産地相場はアルバータ州全体で熱波の影響を受け自給飼料が不足しており、内需を中心に旺盛に取引されています。このため、産地相場は堅調に推移しており、特に発生量の少ない下級品の相場が大幅に上昇しています。

▶▶ 豪州産オーツヘイ

《西豪州》

21年産は多くの地域で例年以上の降雨量を記録しています。一部では大雨の影響で、水浸しになった圃場も発生しています。今後の天候にもよりますが、西豪州では例年以上の単収になることが予想されています。

《南豪州》

当初、降雨が少なく生育が遅れていましたが、7月～8月にかけて降雨があり、持ち直しています。現時点では単収は例年並みになることが予想されています。

《東豪州》

7月～8月に降雨があった影響で、地域によって生育状況にバラつきがあるものの、東豪州全体として例年並みの単収を見込んでいます。

《豪州海運情勢について》

シンガポールや中国など豪州から日本向けの主要乗継港の混雑は深刻な状況です。このため乗継港で長期間滞留し日本への入船スケジュールが大幅に遅延するケースが増えています。一部の船社では、シンガポール及び中国各港の混雑が解消されるまで、豪州から日本向けの船腹予約の受付を中止しています。加えて、空コンテナを早期に中国に回漕するため、日本に輸入された実入りのコンテナが、空コンテナとして返却が確認できるまで次の船腹予約を受け付けられないという船社も出ており、豪州でも船腹予約が難しくなっている状況です。

この状況下、各船社9月のGRI(海上運賃一斉値上げ)をアナウンスしており、1コンテナ当たりおよそ250ドルの海上運賃の値上げが行われました。



1 アメリカ酪農学会レポート 3

はじめに

今回の全酪連レポートは、今年のADSA学会で発表された研究と分娩直後のウィートストロー給与の是非について紹介します。まずは、子牛の飼養管理に関する研究の幾つかを解説を交えながら紹介したいと思います。

母牛と子牛の接触

乳用子牛の飼養管理では、誕生数時間後に母牛と子牛を離します。今、北米やヨーロッパの国々では、この管理方法が動物福祉の視点から「残酷だ」と問題視されています。子牛の感染リスクを下げるためだ・・・という説明には、説得力がありません。北米では、肉用子牛は母牛と一緒に6ヶ月ほど放牧飼養され、消費者は日常的にその様子を見えています。放牧されて新鮮な空気がある中での管理と、牛舎内での管理は事情が異なるかもしれませんが、しかし、肉用子牛管理の常識が、乳用子牛管理の非常識になっている現実、一部の消費者は大きく反発しています。酪農の世界では、誕生後すぐに母牛と子牛を引き離し、子牛が飲むはずだった牛乳は搾取され、人間の食料になっている・・・、そんな「残酷な管理」の結果として生産されているものは食べたくないし飲みたくない・・・というわけです。

そのような背景から、母牛と子牛の接触・つながりが、子牛の行動や健康に実際どのような影響を与えるのかを調べる研究が、今、

北米やヨーロッパの大学で行われています。ここで、オランダの大学で行われた研究を紹介したいと思います(Wenker et al., 2021)。この研究では、誕生後の2ヶ月間(哺乳中)の3つの管理方法を評価しました。一つ目は「接触なし」です。子牛は分娩後数時間以内に、母牛から離され、子牛用の牛舎で飼養されます。2つ目は「部分接触」です。これは、誕生後の最初の3日間と一緒に飼養し、その後は同じ牛舎内に設置した子牛用のペンで飼養します。物理的な接触は出来ませんが、お互いの視界に入るため、一定の「つながり」は2ヶ月間続きます。最後の飼養方法は「完全接触」です。これは、搾乳牛用の牛舎で子牛と一緒に飼うという方法で物理的な接触もありますし、子牛は母牛から乳を直接飲みたいだけ飲めます。

この試験では、ウイスコンシン大学の獣医学部で開発された、子牛の体の様々な部分の状態をチェックして数値化する子牛ヘルスコアを評価しました。スコアは0, 1, 2, 3として、0が全く問題なし、3が明らかな異常がある状態です。ヘルスコアが2以上だった子牛の割合、抗生物質で治療した頭数、増体速度等の試験結

果を表1にまとめました。

母牛との物理的な接触があった子牛は、ヘルスコアの一部が高くなりましたし、抗生物質による治療を受けた子牛も増えました。「部分接触」の子牛で臍のスコアが高かったのは、誕生後数時間、母牛と一緒にいたペンの敷きワラの状態が悪かったからではないかと推察されます。「完全接触」の子牛で増体速度が高くなったのは、哺乳量が高くなったからだと考えられます。

この試験データは、誕生後すぐに母牛から離すという従来の管理方法に一定のメリットがあることを示していますが、消費者からの理解・信頼を得る必要を考えると、「部分接触」の飼養管理を検討すべき時期が近い将来に来るのかもしれない。

離乳方法

子牛の離乳時期や離乳方法は、それぞれの農家でばらつきがある分野です。日齢に応じて離乳させるのか、それとも、スターターの摂取量に応じて、徐々に代用乳の給与量を減らして離乳させるのか、いろいろな飼養管理スタイルが混在しています。ここで紹介したいカナダのブリッティッシュ・コ

表1 新生子牛と母牛の接触の影響(Wenker et al., 2021)

	接触なし	部分接触	完全接触
ヘルスコア>2、%			
目	0	17	70
鼻	50	56	85
咳	40	44	40
臍	10	28	30
糞	80	83	80
抗生物質による治療	0/10	4/18	6/20
増体速度、kg/日	0.72	0.75	1.01

ロンビア大学で行われた研究では、108頭の乳用子牛を使い、三つの離乳方法を比較しました。

全ての子牛管理の共通点は、30日齢までは12L/日の全乳を給与、その後3日間かけて給与量を減らし、これまでの実際の乳摂取量の25%をカットする点です。これまで1日12L飲んでいただけの子牛には9L、1日10Lしか飲めなかった子牛には7.5L給与に減らします。この研究で比較したのは、その後の離乳方法です。

一つ目は、日齢による離乳です。スターターの摂取量に関係なく、全乳の給与量を62日齢まで維持し、その後、8日間かけて徐々に給与量を減らして70日齢で完全離乳するというアプローチです。二つ目は、固形物の摂取量を基準にした離乳です。直近3日間の固形物の乾物摂取量（スターターと乾草の合計）が200g/日を越えれば、全乳の給与量をさらに25%減らす（30日齢までの乳摂取量の50%）。固形物の乾物摂取量が600g/日になれば、全乳の給与量をさらに25%減らし（30日齢までの乳摂取量の25%）、固形物の乾物摂取量が1150g/日になれば離乳。三つ目の方法は、日齢と固形物の摂取量の組み合わせによる離乳です。直近3日間の固形物の乾物摂取量（スターターと乾草の合計）が200g/日になった子牛は、その後、全乳の給与量を徐々に減らし始め、70日で完全離乳します。62日齢になっても固形物の乾物摂取量が基準値に達しない子牛、その後8日間かけて強制的に離乳させました。

試験結果の詳細を表2に示しましたが、固形物摂取量を基準にした離乳に下記の効果が認められました。

- 離乳時期が早くなった
- 乳摂取量が少なく、スターター摂取量が高くなった（飼養

表2 離乳の指標が離乳と子牛の体重へ与えた影響(Welk et al., 2021)

	離乳の指標			基準値到達不可の子牛
	日齢	固形物摂取量	組み合わせ	
離乳移行期間	8	16.3	28.3	8
離乳時の日齢	70	56.3	70	70
基準値到達不可、%	...	22.2	5.6	...
スターター合計摂取量、kg	51.5	86.3	72.9	37.4
乳合計摂取量、L	498	363	428	472
12週齢の体重	117.2	123.1	121.5	100.5

表3 離乳移行期に給与する「粗飼料」の影響(Welk et al., 2021)

	乾草	サイレージ主体TMR
12週齢時の体重	118	112
20週齢時の体重	165	164

管理コストが低くなった)

■ 12週齢時の体重が高くなった

しかし、これは順調にスターターの摂取量を高められた子牛の結果です。離乳を開始させたい62日齢までに、固形物摂取量が基準値に到達しなかった子牛は、8日間かけて乳の給与量を段階的に減らしていき70日齢で強制的に完全離乳させました（日齢による離乳と同じ）。それら「基準値到達不可の子牛」は12週齢時の体重が最も低くなりました。つまり、スターターの摂取量を基準にした離乳方法では、うまく適応できる子牛もいれば、適応できない子牛も出てくるのがわかります。

基本的に、スターターなど固形物摂取量を基準にした離乳にはメリットがあります。スターターの摂取量を毎日モニタリングすれば、離乳に問題のある子牛を早期に特定できるというのも利点の一つです。何らかの理由で、スターターの摂取量を順調に高めていけない子牛がいます。その場合、日齢も考慮しながら、早い段階から乳の給与量を落としていくべきなのか、それとも完全離乳の時期を少し遅らせたほうが良いのか等を考えることが必要になります。これは、今後の研究課題になるでしょう。

この研究グループは、離乳移行期に給与すべき粗飼料の比較も行いました。比較したのは「乾草」と「サイレージ主体のTMR」です。

乾草を給与された子牛は、離乳後のスターター摂取量が高くなりましたが、サイレージ主体TMRを給与された子牛は離乳後の粗飼料摂取量が高くなりました。12週齢（離乳から2週間後）の時点で、乾草を給与された子牛の体重のほうが高くなりましたが、その差は20週齢時に消滅しました（表3）。この試験データは離乳移行期から離乳後数週間までは、子牛に乾草を給与し、その後サイレージ主体のTMRに移行したほうが良いことを示唆しています。

初産牛の体重と乳量

初回分娩月齢は、子牛・育成の飼養管理が成功しているかどうかの指標として使われています。しかし、初回分娩月齢は低ければ低いほど良いというものではありません。初回分娩月齢が22ヶ月未満の牛は、22-24ヶ月の牛と比較して乳量が低いというデータもあります。月齢だけをみてムリに授精を開始して初回分娩月齢を早めても、経済的な利益に直結しないケースもあります。ここで紹介するのは、ウイスコンシン大学で行われた調査です（Lauber et al., 2021）。約6700頭搾乳の農場で、初産牛2280頭からデータを集め、初産牛の乳量に影響を与える要因を調べました。

この調査では、初回分娩月齢は乳量に影響を与えませんでした。

が、分娩から30日後の体重と乳量の間には相関関係が見られませんでした。体重のばらつきは非常に高く、最低値が425.5kg、最大値は820.5kgでした。この研究グループは、体重に応じて、この農場の初産牛を四つのグループに分けました。それぞれの平均体重と平均乳量を比較したデータを表4に示しています。この農場の3産目と4産目の牛の分娩後30-40日の平均体重は686kgでしたが、その体重と比較した%値も併記しました。初産牛の体重を評価するときは、成牛の何%に達しているのかという点を考慮に入れることが重要だからです。

この試験データは、初回分娩後の体重が重かった牛ほど、乳量が高くなったことを示しています。初回分娩後の体重が重かった牛は、育成時の受胎率が低いことも分かりました。一回目の人工授精で受胎しなかったため、多少、分娩が遅れたのかもしれませんが、もともと、それだけの理由で、この牛群の体重の大きなばらつきは説明できず、何らかの遺伝的な要因が絡んでいる可能性も否定できませんが……。しかし、初回分娩後の体重が最も低かった下位25%

表4 初産牛の分娩後の体重と乳量(Lauber et al., 2021)

	Q1	Q2	Q3	Q4
分娩30日後の平均体重、kg	512	555	588	642
%成牛の体重	74.6	80.8	85.6	93.5
育成時の受胎率、%	71 ^a	60 ^{ab}	53 ^b	46 ^c
初回分娩月齢	21.6	21.9	22.1	22.2
分娩4週後の乳量、kg/日	30.6 ^a	33.0 ^b	33.8 ^c	35.9 ^d
分娩8週後の乳量、kg/日	33.4 ^a	35.9 ^b	36.5 ^b	38.7 ^c
分娩12週後の乳量、kg/日	34.2 ^a	36.7 ^b	37.3 ^b	39.5 ^c

abcd 上付き文字の異なる数値には有意差あり

の牛と、最も重かった上位25%の牛を比較すると、体重の重いグループは、初回分娩月齢が0.6ヶ月(約18日)遅くなりましたが、乳量が5kg/日も高くなりました。

このデータは、初回分娩月齢だけを早めても、フレーム・サイズや体重が伴わなければ、乳生産に悪影響を与え得ることを示唆しています。この農場で体重が最も重かった上位25%の牛の初回分娩月齢の平均は22.2ヶ月でした。これは十分に立派な成績です。ただ、この農場で初回分娩月齢をさらに早めても、経済的なメリットがあるのかどうかは疑問です。フレーム・サ

イズ等を無視して、早めに授精を開始すべきだとは思えません。

初回分娩月齢が24ヶ月以上の農場では、初回分娩月齢を早めることを検討すべきかもしれません。子牛・育成牛の管理で改善の余地があるケースが多いからです。ただ、その数値を下げることをだけ目標にして授精時期を早めてしまうのは本末転倒です。分娩後の乳量が低迷するリスクがあります。子牛・育成の管理では、栄養管理や飼養環境を最適化することで成長を促進し、その結果として自然に「初回分娩月齢が下がる」という形を目指すべきです。

●引用文献

- Lauber, M. R., M. S. Akins, P. D. Carvalho, and P. M. Fricke. 2021. Weight at calving relative to mature body weight rather than age at first calving affects milk production in primiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl 1):270.
- Welk, A., H. W. Neave, M. A. G. von Keyserlingk, and D. M. Weary. 2021. Gradual weaning based on dry matter intake: Effects on feeding behavior and weight gains. *J. Dairy Sci.* 104(Suppl 1):168.
- Wenker, M. L., C. M. Verwer, E. A. M. Bokkers, and C. G. van Reenen. 2021. Do different types of prolonged cow-calf contact affect dairy calves' health and growth? *J. Dairy Sci.* 104(Suppl 1):168.

2 分娩直後のウイートストロー給与の是非

はじめに

フレッシュ牛(分娩直後数週間の牛)の栄養管理は、今、北米の乳牛栄養学のホット・トピックの一つです。分娩して産乳を開始したフレッシュ牛は、エネルギー要求量が急激に増えます。エネルギー

・バランスがマイナスにならないようにするには、穀類を多く含んだTMRを給与する必要があります。しかし、穀類の増給はアシドーシスのリスクを高めます。アシドーシスを予防するという視点から、物理性のある粗飼料(例えばウイートストロー)を一定量、

TMRに含めたほうが良いのではないかと考えている人も多くいます。全く別の理由からですが、分娩前のTMRでもウイートストロー給与が推奨されています。そのため、分娩直後に給与するTMRでも、少量のウイートストローを給与し続けたほうが良いと考えて

いる人もいます。

フレッシュ牛の飼料設計にウィートストローを含めると、TMRのエネルギー含量は下がるかもしれませんが、健康なルーメンを維持することで、乾物摂取量を高めることができれば、エネルギー摂取量は逆に高くなることも期待できます。さらにアシドーシスに起因する炎症を抑えることができれば、乳生産に振り向けられるエネルギーが増えるため、乳量を高めることも期待できます。事実、フレッシュ牛には低デンプンのTMRを給与したほうが乳量が高くなると報告している研究も幾つかあります。このように考えると、分娩直後の牛に給与するTMRにウィートストローを含めることには、ある程度の科学的な根拠がありますが、実際、どうなのでしょう。

カナダのプリティッシュ・コロンビア大学で、分娩直後の3週間、麦ウィートストローを含んだTMRを給与する効果を調べた研究が行われ、その研究結果がJournal of Dairy Scienceの2021年3月号に発表されました。今月の全酪連レポートでは、その研究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

ここで紹介する研究では、68頭

の分娩移行期の乳牛が使われました。分娩前の3週間はすべての牛に同じTMRを給与し、分娩後3週間は「ウィートストロー入り」か「ウィートストローなし」のいずれかのTMRを給与しました(表1)。そして、その後の2週間は、再びすべての牛に同じTMR(ウィートストローなし)を給与し、フレッシュ期の栄養管理の「持ち越し効果」を見ました。

分娩後のTMRでのウィートストローの給与量は、乾物ベースで4.3%です。麦ウィートストロー以外の部分は、ウィートストローなしのTMRと同じです。そのため、ウィートストロー入りTMRのデンプン濃度は約1%低くなりました。

乾物摂取量への影響

ウィートストロー入りTMRを給与された牛は、分娩後3週目に乾物摂取量が低くなり(図1)、血

中ケトン体濃度が高くなりました(図2)。ウィートストローは消化性が低いため、ルーメンでの物理的満腹感を増幅させたため、分娩後の乾物摂取量の増加が遅れたと考えられます。そして、血中ケトン体濃度も上昇し、潜在性ケトosisになった牛が増えました。ウィートストロー入りTMRを給与された牛は、乾物摂取量が増えるよりも速いスピードで乳量が増えたため、エネルギー・バランスがマイナスになったと推測できます。

しかし、分娩後の最初の2週間は、ウィートストロー入りTMRを給与しても乾物摂取量が低くなかったことは注目に値します。消化率の低い粗飼料を給与するデメリットが、アシドーシスを予防する物理性の高さというメリットに相殺され、プラス・マイナス・ゼロという結果になったのかもしれませんが、あるいは、分娩直後の最初の2週間は、物理的な満

表1 試験で給与されたTMRの飼料原料(%乾物)と栄養成分

	分娩前	分娩後のTMR	
		ウィートストローなし	ウィートストロー入り
グラス・サイレージ	13.1	22.3	21.0
コーン・サイレージ	30.3	16.6	15.9
アルファルファ乾草	16.4	11.7	11.2
麦ワラ	26.1	0	4.3
濃厚飼料	14.2	49.4	47.3
栄養成分			
DM、%	49.3	52.5	53.4
CP、%DM	16.1	17.5	16.9
NDF、%DM	42.8	31.7	33.8
デンプン、%DM	13.2	26.8	25.8

図1 ワラ入りTMR給与が乾物摂取量に与えた影響(Seifi et al., 2021)

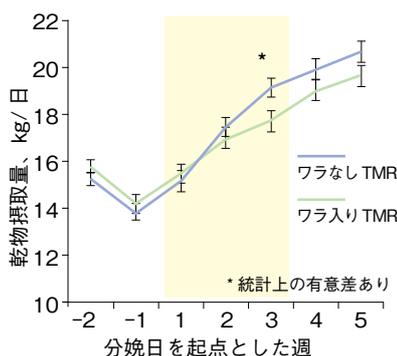


図2 ワラ入りTMR給与が血中ケトン体濃度に与えた影響(Seifi et al., 2021)

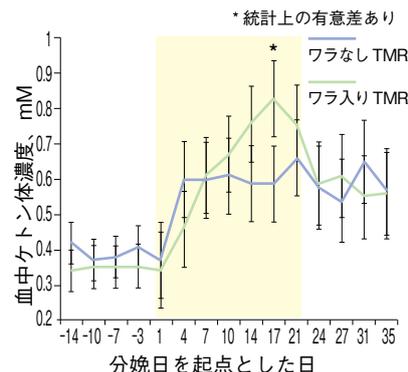
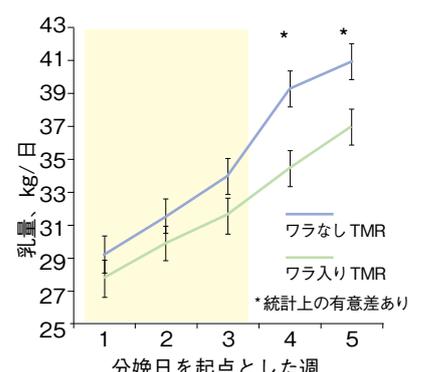


図3 ワラ入りTMR給与が乳量に与えた影響(Seifi et al., 2021)



腹感ではなく、他の要因が最大乾物摂取量を制限していたのかもしれませんが。いずれにせよ、分娩直後の2週間はウィートストロー入り TMR の給与によるマイナスの効果は見られませんでした。しかし、分娩後の時間の経過とともに乾物摂取量が上昇していくにつれ、ウィートストロー給与が物理的満腹感を感じさせる原因となったのかもしれませんが。分娩後3週目になって乾物摂取量に差が出る結果になりました。

乳量への影響

分娩直後の3週間、TMR にウィートストローを入れるかどうかは乳量に影響を与えませんでした(統計上の有意差はなし)。しかし、すべての牛がウィートストローなし TMR を給与されるようになった分娩4週目以降に、乳量に差が出ました。ウィートストロー入り TMR を給与されていた牛は乳量が低くなったのです(図3)。それはなぜでしょうか。分娩後4週目に、ウィートストロー入り TMR からウィートストローなし TMR に変わったため、ルーメンが過剰発酵になったからかもしれません。しかし、分娩後4週目以降は乾物摂取量に差が無かったため、この推測は説得力を欠きます。

私は、分娩直後3週間の乾物摂取量は、その後の乳量に影響を与えるのではないかと考えています。泌乳量は、乳腺内の泌乳細胞の数と、それぞれの細胞の泌乳能力により決まります。分娩後最初の3週間は、乳腺細胞も増殖を続けます。ウィートストロー入り TMR を給与された牛は、普通の TMR を給与された牛よりも分娩後3週目の乾物摂取量が低くなったため、乳腺が成長するための栄養が足りず、乳腺の泌乳細胞の数が十分に増えなかったのかもしれませんが。

そのため、時差を伴って、乳量が伸び悩む結果となったのではないかと私は考えています。分娩後3週目に乾物摂取量が低くなったツケが、4週目以降の乳量に回ってきたというわけです。いずれにせよ、分娩直後のウィートストロー入り TMR 給与は、乳牛の生産性を低下させたことが理解できます。

これから必要とされている研究、このレポートで紹介した研究結果から、フレッシュ牛に物理性のあるセンイを給与するメリットや、低デンプンの TMR を給与することの意義まで否定すべきではないと思います。分娩直後のウィートストロー入り TMR の給与は生産性を低下させてしまいました。が、ウィートストローではなく、消化率の高い良質な乾草を給与すれば生産性が低下することはなかったかもしれません。

さらに、余分の粗飼料を TMR に含めるのではなく、TMR とは別にフリーチョイスとして給与したほうが良かったのではないかと考えられます。TMR に含めてしまえば、牛は選択の自由を失います。牛はソーティングして、食べたいモノを食べ、食べたくないモノは食べないようにしますが、その「努力」にも限界があります。不味い TMR であれば食べる量を減らして、牛は不満を表明します。

フリーチョイスで良質な乾草を給与すれば、アシドーシス気味の牛、体調のすぐれない牛は乾草を喜んで食べるかもしれませんが、体調が良くて乳量を高めていける牛は、乾草よりもエネルギー価の高い TMR を多く食べ、エネルギー摂取量を高められます。

さらに、分娩後どれくらいの期

間、余分の粗飼料を含んだ低デンプンの TMR を給与するべきかという疑問もあります。興味深いことに、ここで紹介した試験で、ウィートストロー入り TMR 給与のマイナス効果が見られたのは、分娩後3週目以降、つまり分娩移行期の最も問題の多い時期を乗り切った後、ほとんどの牛が体調を回復した後でした。これは、人間でも同じかもしれませんが。体調の悪いときには「お粥」でも良いかもしれませんが、ある程度体調が回復した後もずっと「お粥」を食べさせられていたのでは元気が出ません。元気になった後は栄養価の高いモノをしっかりと食べるべきです。牛が分娩した後、「薄めの TMR」を給与すべきなのは、分娩後の1~2週間程度なのかもしれませんが、今のところ、確かなことを言えるだけの研究データはありません。

まとめ

ウィートストロー入りの TMR をフレッシュ牛に給与することは勧められません。しかし、この試験結果に基づいて、「フレッシュ牛には余分の粗飼料を給与すべきではない、低デンプンの TMR は逆効果だ」と結論付けるべきではありません。良質な乾草をフリーチョイスという方法で、分娩直後の短期間だけ給与すれば、また違った反応が見られたかもしれません。フレッシュ牛には、高泌乳牛用の飼料設計とは異なる TMR を用意したほうが良いと考える人は増えていますが、そのガイドラインは確立されていません。乳牛のポテンシャルを引き出す、フレッシュ牛の理想の栄養管理は、これからの研究が必要とされています。

●引用文献

Seifi, H. A., J. M. Huzzey, M. A. Khan, D. M. Weary, and M.A.G. von Keyserlingk. 2021. Addition of straw to the early-lactation diet: Effects on feed intake, milk yield, and subclinical ketosis in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 104:3008-3017.

早魃時における乳牛の管理

Managing Dairy Herds in Drought Conditions

ラリー・E・チェイス
技術顧問



気候変動により、早魃の発生が増加しています。気候変動による将来の影響を予測すると、年平均気温の上昇や年降水量の減少などが挙げられます。夏には熱ストレスを感じる日が増え、冬には寒い日が減るでしょう。米国ではすでにこのような変化が見られます。現在、米国の西部は深刻な早魃状態にあります。幸いニューヨークでは早魃は起こっておらず、農作物は量・質ともに良好です。一方で酪農家にとっては、乳価が低く、多くの協同組合が出荷できるミルクの量を制限する生産調整を課しています。

早魃の年に最も懸念されるのは、飼料の量と質への影響です。サイレージ用に栽培されているトウモロコシへの影響は重要な懸念事項です。収穫量は「通常」の年に比べて最大50%減少する可能性があります。トウモロコシの生育に発生する早魃のタイミングも重要な懸念事項になります。受粉前に早魃に見舞われた場合、十分な降雨が無く、受粉後の穂や種実の発育に支障をきたす可能性が高くなります。受粉後も早魃が続くと、収量と品質の両方が低下します。また、マメ科やイネ科の粗飼料でも早魃は収量を低下させます。サイレージ用のトウモロコシで重要なのは、適切な乾物量で収穫することです。早魃ストレスを受けたトウモロコシは、株や葉が茶色に見えるので、乾燥していて収穫できるように見えます。しかし、茎はまだ水分が高いかもしれません。この状態で収穫すると、異常な発酵やサイレージ廃汁の増加につながります。収穫時期を判断するには、5-10本の株を切り分け、乾物判定をす

のが一番です。収穫の目標範囲は乾物率32-38%です。もう一つの方法は、刻んだトウモロコシを手のひらで絞る、スクイズテストを行うことです。水が滴り落ちるようであれば、そのトウモロコシは収穫するには水分が抜けきっていない目安になります。水がほとんど、あるいは全く滴り落ちず、握った形をそのまま維持していれば、そのトウモロコシは収穫に適しています。水が落ちず、また、握った形が崩れてしまう場合は適切な刈取り時の水分量よりも乾燥していることになります。

では、皆さんの農場で早魃の対策をとるために、どのようなことができるでしょうか？ 以下の項目は、早魃の影響を最小限に抑えることに役立ちます。

- ①粗飼料の収量と在庫管理:収量が減り、翌年に給与する粗飼料が足りなくなる可能性がある場合、調整できることは、輸入乾牧草の購入と自給粗飼料の給与量調節である。自給粗飼料の給与量を低めにして輸入粗飼料を含めて飼料設計をおこなう。収穫シーズンの終わりに、粗飼料の在庫を簡単に計算し、翌年の予測される粗飼料の必要量と比較する。これにより、収量と給与量の間に潜在的な不均衡があるかどうかの指標が得られる。
- ②輸入乾牧草の購入:輸入粗飼料の価格はシーズンの後半になると上昇する傾向がある。輸入粗飼料を購入する必要がある場合は、できるだけ早く購入する。輸入粗飼料を購入する前に、購入した粗飼料と低めの自給粗飼料比率の経済性を評価する。



上3写真：早魃被害に遭ったデントコーン（出典：ネブラスカ州立大学）



早魃による発育不良（出典：ニューハンプシャー州立大学）

- ③粗飼料分析:これは早魃の年にはさらに重要になる。早魃、降雨、気温の相互作用により、予測が困難な粗飼料品質の変化が起こる可能性がある。NDF消化率の分析は、すべての粗飼料で重要である。トウモロコシサイレージではデンプン分析も必要。分析情報は、生産性と経済性に優れた給与メニューを設計する際に設計者の助けとなる。早魃ストレスを受けたトウモロコシサイレージは、通常、粗タンパク質とNDFが高い。
- ④硝酸塩:早魃時には、トウモロコシの硝酸値が上昇する可能性がある。硝酸塩の蓄積のほとんどは、茎の下部で起こる。硝酸塩のリスクを下げるための一つの方法は、トウモロコシを高刈で収穫することである。サイレージの発酵中にも硝酸塩の減少が見られる。硝酸塩検査のためのサンプル採取に最適な時期は、発酵が完了した後で、コーネル大学での私の経験では、早魃でストレスを受けたトウモロコシのサイレージに高濃度の硝酸が検出されることはほとんどなかった。
- ⑤給与粗飼料の調整:牛群によって給与する粗飼料の品質を整理しておく。可能であれば、生産量の多い牛や繁殖前の未経産牛のために質の高い飼料を確保しておく。
- ⑥代替繊維源飼料を与える:購入飼料が高価であったり、手に入りにくかったりする場合の代替手段となり得る。通常、粗飼料の代わりに、綿実、小麦粉、コーングルテンフィード、ビートパルプ、シトラスパルプ、大豆皮などの副産物飼料を与えることで調整する。これらの飼料原料は、消化性の高い食物繊維からエネルギーを供給し、デンプン割合が低い。私が米国酪農飼料研究センターのマリー・ベス・ホール博士と一緒に起こった評価試験で使用した設計では、農場の粗飼料収量が少なく、

穀類や大豆粕が高価な時は粗飼料を40%設計に組み、穀類や大豆粕を入れない飼料を設計した。ディスティラーズグレイン(DDGS)、ビートパルプ、綿実、コーングルテンミールが、飼料の一部を代替し、エネルギーとタンパク質を供給するために使用された。物理的に有効な繊維を供給するために、少量の刻んだウィートストロー(3%)を加えた。設計前に給与していた飼料は61%が粗飼料だった。飼料設計内容の見直し後も、泌乳後期の泌乳牛で、乳脂肪が4.4%、乳真タンパク質が3.3%で、乳量は33kg/日に維持され、一日の反芻時間は410分/日だった。給餌後4時間のルーメンpHは約6.1であった。この値は正常なルーメン機能の典型的な値である。飼料中のNDFは34%で、デンプン割合は11%、NFC(非繊維性炭水化物)は34%であった。重要なのは、副産物飼料がエネルギー源として消化可能な繊維を提供しているため、デンプンレベルが低かったことである。

■まとめ

- ①早魃ストレスを受けたトウモロコシは、収量と品質が低下する。
- ②良好なサイレージ発酵を保証するためには、推奨乾物率(32-38%)での収穫が重要である。
- ③サイレージの品質を決定するためには、飼料分析が必要である。粗タンパク質、NDF割合、NDFの消化率、デンプン割合が重要なモニター項目。
- ④自給粗飼料の収穫量の低下を補うために、追加で輸入乾牧草を購入するか、粗飼料割合を調整して設計した飼料を与える必要があるかもしれない。



表紙の
写真

ダリア

CONTENTS No.161

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

全酪連購買事業情報紙

COW BELL ーカウ・ベルー

No.161 (秋季号) 令和3年10月10日発行

発行責任者 山崎 正典

発行所 全国酪農業協同組合連合会 購買生産指導部

〒151-0053 東京都渋谷区代々木一丁目37番2号

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