

COW BELL

No. **172**
2024 夏季

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

乳牛への油脂給与をいつ止めるべきなのか

トム・タルキー博士 Dpl ACAN
AMTS社 代表取締役 兼 最高経営責任者

酪農産業と環境問題

ラリー・E・チェイス 技術顧問

大場真人の技術レポート

牛床上の風速とヒート・ストレス



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、6月12日の米国農務省の需給予想において、2024年産の生産量は148億6,000万ブッシェル(3億7,746万トン、前年比96.9%)、単収は181.0ブッシェル/エーカー、総需要量は148億500万ブッシェル(3億7,606万トン)、期末在庫は21億200万ブッシェル(5,339万トン)、在庫率は14.20%と発表されました。

シカゴ定期は米国の天候相場に入り、主要産地における降雨により作付け進捗が例年に比べて遅延していることから、前期に比較し強含みで推移しています。

▶▶ 副原料

大豆粕は、ブラジル南部の洪水により大豆の供給に懸念が生じていることから、相場は高騰しています。

糟糠類については、グルテンフィードは国内スターチメーカーが稼働期にあるものの、中国産の発生量が減少していることから相場は前期に比較し上昇しています。ふすまは発生量と需要量が均衡していることから、相場は横ばいで推移しています。

▶▶ 脱脂粉乳

脱脂粉乳は、中国、東南アジアの需要とオセアニア、欧米の供給が安定していることから、相場は横ばいですが、為替円安により原料価格は強含みに推移しています。

▶▶ 海上運賃

海上運賃は、原油価格の上昇や、南米や豪州からの中国向け貨物の荷動きが活発なことから、強含みで推移しています。

▶▶ 外国為替

為替相場は米連邦準備制度理事会による早期利下げと日銀による早期利上げ観測が後退し、日米金利差が縮小しないこと等から、円安ドル高が進行しています。

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6年4～6月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 2,750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 令和6年7月1日から令和6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6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

北米西海岸航路は乗継航路を含めて主要な本船スケジュールの乱れが続いており、遅延が発生しています。特に、スエズ運河近くの紅海での混乱が大きく影響し、アジアの主要乗継地であるシンガポール港や釜山港では混雑が相次ぎ、慢性的なコンテナ不足や遅延に拍車をかけています。船会社はスケジュール調整のためにblank sailing（抜港）や一部の長距離航路を欠航する対応をとっていますが、状況の回復までは時間が掛かる見込みです。

また、11月の米国大統領選挙の結果次第では、中国から米国への貨物に関税をかける可能性もあることから駆け込み需要も増加しています。

カナダでは鉄道労働組合（TCRC：Teamsters Canada Rail Conference）とカナディアン・ナショナル鉄道（CN）および、カナダ太平洋カンザスシティ・サザン鉄道（CPKC）の労使交渉が難航しています。TCRC側は投票によりストライキ実施権を獲得しましたが、具体的な日程は確定しておらず、進展がない状況が続いているため、注視が必要です。

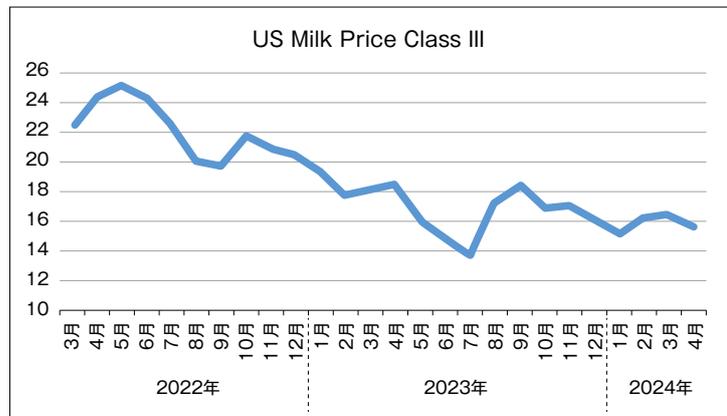
▶▶ビートパルプ

《米国産》

産地では天候不良により一部遅れていた24-25年産ビートの播種作業が終了しています。ビートパルプの市場については堅調な米国内需に加え、ヨーロッパからの引き合いもあり順調に出荷されています。

▶▶米国乳価について

USDA（米国農務省）の発表によると、乳製品市場は世界的な物価上昇の影響で停滞しており、その多くを占めるチーズの需要が低迷しています。4月の全米平均クラスⅢ乳価（チーズ向け乳価）は100ポンドあたり\$15.50と2022年5月（\$25.21）をピークに減少しています。乳価の低迷により米国内の酪農家は積極的に買付をすることができず、アルファルファの産地相場は落ち着いていますが、今後の乳価や作況次第では需要が変化する可能性もあり注視が必要です。



(出典：USDA 全米平均クラスⅢ乳価 単位：米国ドル/100ポンド)

▶▶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、1番刈の収穫作業が終盤を迎えています。降雨被害を受けた圃場や、冷涼な気候の影響で乾燥期間が長引いたことにより過乾燥や色褪せた品質も発生していますが、葉付が良く色目が良好な上級品が多く収穫されています。産地相場は米国内の乳価も低迷していることから需要は停滞しており、一部の生産農家は1番刈終了後にトウモロコシや豆類に転作すると予想されています。



24年産1番刈アルファルファ キュアリング（乾燥）中の圃場
(5月下旬コロンビアベースンにて撮影)

《オレゴン州》

オレゴン州南部クラマスフォールズでは1番刈の収穫作業が開始されています。24年は干ばつによる水問題もなく、生産への影響はない見通しです。

同州中部クリスマスバレーでは5月に入っても最低気温が氷点下になるほど冷涼な気候が続いており、収穫作業は6月下旬から開始される見込みとなっています。高成分品質を求め米国内の買付業者や輸出業者との買付競争も激化することから相場上昇が懸念されています。



米国西部州における5月下旬の干ばつ状況の比較
左から2024年、中2023年、右2022年
色が濃い(赤)ほど干ばつが深刻な状況
(出典：Drought Monitor)

《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、春先の冷涼な気候により収穫作業全体が遅れが出ていますが、現在3番刈の収穫が終盤を迎えており、圃場によっては4番刈の収穫が開始されています。3番刈は上級品～中級品までの品質が発生していますが、産地での気温も上昇し始めていることから、直近で収穫された品質は低下しており中級品～低級品の発生が中心となっています。5月に引き続き、米国内の酪農家は乳価が低迷していることもあり必要分のみ買付している程度で、輸出向けについても積極的な買付は行われていませんが、中東向けで高成分な品質の引き合いが出てきている状況です。

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144,365 エーカー(前年同期は152,480 エーカー)で前年同期比95%と減少しています。

《ユタ州》

産地では1番刈の収穫作業が行われています。冬季期間に十分な降雨、降雪があったことで干ばつ状況も改善され、生産環境は好転しており、このまま良好な天候下で収穫作業が進めば良品が多く発生する見込みです。24年産は生産周期によりアルファルファへのクロープローテーション(輪作)が多く、作付面積、生産量は増加する見込みです。産地での未成約在庫は中～低級品が中心で、上級品については近隣州からの引き合いもあり限定的です。



24年産1番刈アルファルファ圃場
(5月中旬ユタ州にて撮影)

▶▶ 米国産チモシー

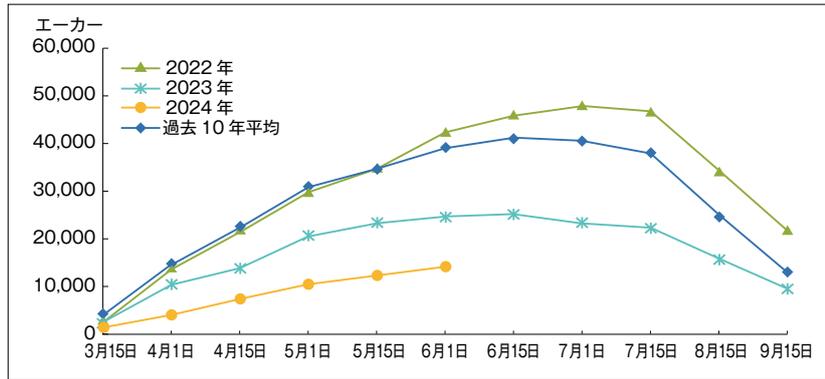
主産地であるワシントン州コロンビアベースン及びエレンズバーグでは、1番刈の収穫作業が開始されています。相場の低迷から1番刈収穫後に豆類やジャガイモへの転作が予想されていることに加え、貯水池の水不足の影響からエレンズバーグで夏期以降に取水制限が行われると見込まれており、2番刈生産量の減少が懸念されています。

また、米国内の馬糧向け需要も堅調に推移していることや一部の輸出業者が保持していた繰り越し在庫の出荷目途もついていることから、生産より需要が上回り、産地相場高騰の一因になり得ることも考えられるため注視が必要です。

▶▶ 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、現在24年産の収穫作業が順次開始されています。1番刈の収穫作業終了後、2番刈に進むかどうかは相場次第と考えている生産者も多く、2番刈での発生が多い中～低級品の発生は限定的になる見込みです。23年産の在庫に加え、未だに22年産の旧穀在庫を抱えている輸出業者もいるため作付面積の減少による供給力に懸念はありますが、今後の相場次第では今期の生産量と繰り越し在庫より需要が上回ることも考えられるため注視が必要です。

灌漑局の発表によると、6月1日時点の作付面積は14,371 エーカー(前年同期は24,704 エーカー)となっており、前年同期比58%と、低水準での推移が続いています。



インペリアルバレー スーダンガラス作付面積推移 (単位: エーカー)

▶▶ 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 番刈の収穫作業が終盤を迎えており、圃場によっては 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柔らかな上級品が大半ですが、一部春先の冷涼な天候で草が伸び切らず成熟した中級品も発生しています。

灌漑局の発表によると、5 月 15 日時点の作付面積は 21,353 エーカー (前年同期 22,170 エーカー) となっており、前年同期比 98% とやや減少しています。

日本向けの出荷は安定していますが、韓国向けでオレゴン産ストローの在庫が限定的ということもあり代替としての需要が増加しています。

ファロープログラム (休耕地政策) について、政府当局内での協議は最終局面を迎えています。実施の有無については未だ決定されていません。

▶▶ 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 66,447 エーカー (前年同期: 64,852 エーカー) で前年比 102% とやや増加しています。

現在、バミューダヘイ 2 番刈の収穫作業が開始されており、米国内馬糧向けに取引されています。ストロー生産は種子収穫が終了した圃場で 6 月中～下旬から開始される見通しで、安価な繊維源としての需要も増加しており荷動きは堅調に推移しています。

▶▶ カナダ産チモシー

主産地であるアルバータ州南部レスブリッジ地区では土壌の水分状態を危惧する声も出ていましたが、4 月下旬以降、降雨に恵まれ土壌状態は良好で、1 番刈の収穫は 7 月中旬頃から開始される見込みです。

同州中部のクレモナ地区では昨年、干ばつや降雨の影響で良品は限定的となりましたが、土壌状態も良好なことから良品の生産が期待されています。産地在庫はカナダ国内の酪農家からの引き合いが堅調ということもあり限定的です。

▶▶ 豪州産オーツヘイ・ウィートストロー

24 年産のオーツヘイの播種作業は最終盤を迎えています。春先までの降雨不足による影響で圃場は乾燥していましたが、5 月から西豪州の多くの地域で降雨があり、6 月に入っても東豪州や南豪州で降雨が続いたことで生育期のオーツヘイにとって恵みの雨となっています。今後、降雨が続けば生産に問題はない見通しですが、乾燥した気候が続くと収量への影響も危惧されることから注視が必要です。

韓国および台湾向けの輸出量は例年をやや上回る水準で堅調に推移しており、中国向け出荷については海運の乱れもあり少々停滞しています。

豪州海運情勢については紅海問題やアジア地域の積替港に残留している大量のコンテナの影響により、本船スケジュールの乱れが続いています。多くの船社はblank sailing (抜港) や寄港スケジュールの調整を通して正常化に努めていますが、解決には時間が掛かる見通しです。

牛床上の風速とヒート・ストレス

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

ヒート・ストレスが乳牛の生産性に与える悪影響は広く知られています。ヒート・ストレス下の牛は乾物摂取量が下がり、乳量や受胎率も低下します。アメリカの酪農産業は、ヒート・ストレスにより一年あたり約1300億から2300億円の損失を被っているという統計データもあります。ヒート・ストレスを軽減するため、様々な飼養管理技術が研究されていますが、「フリー・ストール牛舎の牛床上の風速の効果」を評価した研究がウイスコンシン大学で行われ、昨年12月のJournal of Dairy Science誌に掲載されました。今回の技術レポート、その研究論文の内容を解説を交えながら紹介したいと思います。

ヒート・ストレスと横臥時間

この研究のユニークな視点は「ヒート・ストレス下でも横臥時間を長くする」ことを目標に行われた点です。ヒート・ストレス下の乳牛は横臥時間が減り、起立時間が増えます。それは、体内に溜まった熱を放散させるためです。乳牛は横臥しているときに、周りに晒す体表面の面積が少なくなり、体内の熱を溜めこんでしまいます。しかし、起立することにより、脚の間や腹の下にも空気が入り、より多くの体表面を周りに晒し、体内に蓄積された熱を放出することができます。そのため、ヒート・ストレス下の牛は、横臥時間を減らそうとします。牛舎内の不

快指数（気温と湿度から算出）が高まるにつれ、一日あたりの横臥時間が最大3.3時間ほど減少してしまうと報告している研究データがあります。

ヒート・ストレス下でも乾物摂取量を維持するために、飼槽エリアにソーカーや噴霧器を設置している農場があります。これは効果的な暑熱対策ですが、当然のことながら、横臥時間を増やす効果はありません。横臥時間は乳生産にとって非常に重要です。乳牛は横臥しているときに、より多くの血液を乳腺に振り向けられるからです。ヒート・ストレス下でも、十分な横臥時間を確保するための一つの方法は、扇風機を使って、フリー・ストールの牛床のエリアに風を送ることです。しかし「扇風機で風を送る・・・」と言っても、扇風機の設置間隔、角度、風速などにより、その効果は一定ではありません。ここで紹介する研究では、横臥している牛の高さ（床から50cm）での風速が、乳牛の横臥時間や生産性にどのような影響を与えるのかを評価しました。それでは、その研究内容を詳しく見てみましょう。

研究の概要

この研究では、扇風機を使用しなかった時、扇風機を60%の出力で使用した時、100%の出力で使用した時の三つのマネージメントを比較しました。フリー・ストール牛舎は片側2列の対頭タイプのもので、小さなペンがたくさんある構造になっています。それぞれのペンに2列8ストール（合計牛床16）があり、その上部に天井から吊るすタイプの扇風機を二つ（それぞれの列に扇風機が一つ）設置しました。供試した乳牛は、乳量34kg/日以上以上の128頭の受胎牛で（平均乳量：43kg/日、平均泌乳日数：228日）、16頭/ペンで8グループに分けて飼養しました。実際の風速データを表1にまとめました。

この試験では、各ペン六つの牛床上で風速を計測しましたが、ある程度のバラつきがあることが分かります。扇風機からの風が直接あたる牛床とそうでない牛床で一定の差がありますが、風速の平均値をとると出力60%の時の1.7m/秒で、出力100%の時が2.4m/秒になりました。あと一点、

表1 試験中の牛床上の風速(m/秒)

	扇風機不使用	出力60%	出力100%
床上 0.5m 平均	0.4	1.7	2.4
床上 0.5m バラつき	0.3~0.5	1.0~1.9	1.4~3.4
床上 1.5m 平均	0.5	3.2	3.9

注目したいのは、床上 0.5m (横臥している牛の高さ) の風速が、床上 1.5m (立っている牛の高さ) の風速の 53 ~ 62% しかなかったことです。扇風機の設置する場所や角度次第で、この差はもっと大きくなることが考えられます。横臥時間を長くするうえで大切なのは、横臥している牛の高さでの風速です。牛舎内を歩く人間が感じる風速と、横臥している牛が感じる風速が異なり得ることを認識しておくのは大切だと思います。

試験は 6 月から 8 月にかけて行われましたが、試験期間中の平均気温は 22.0 度 (バラつき範囲: 13.3 ~ 28.8 度)、平均最高気温は 28.2 度 (バラつき範囲: 19.2 ~ 33.9 度)、平均最低気温は 15.7 度 (バラつき範囲: 6.1 ~ 22.1 度) でした。ウイスコンシンはアメリカ北部にある州です。真夏とはいえ、それほど深刻なヒート・ストレスではないようです。

乳牛の反応

不快指数が高まるにつれ、扇風機の出力 (0、60、100%) が乳牛の反応に与えた影響をまとめました。まず横臥時間です (図 1)。一日の最大不快指数が 70 以下であれば、扇風機を回す・回さないに関係なく、一日あたり 13 ~ 14 時間の横臥時間を確保していることが分かります。しかし、それ以上の不快指数になると、扇風機を回さなければ、横臥時間が減ってしまうことが分かります。不快指数というのは、温度と湿度から計算される値です。ちなみに、温度が 25 度でも湿度が 80% であれば不快指数は 74.9 です。これくらいの

図1 扇風機の出力と横臥時間

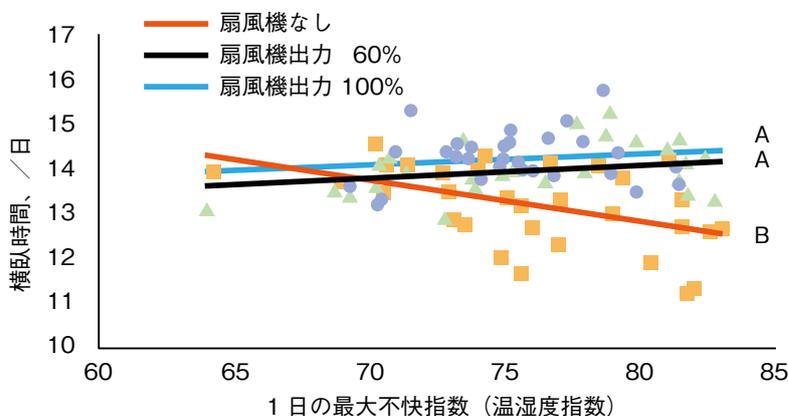
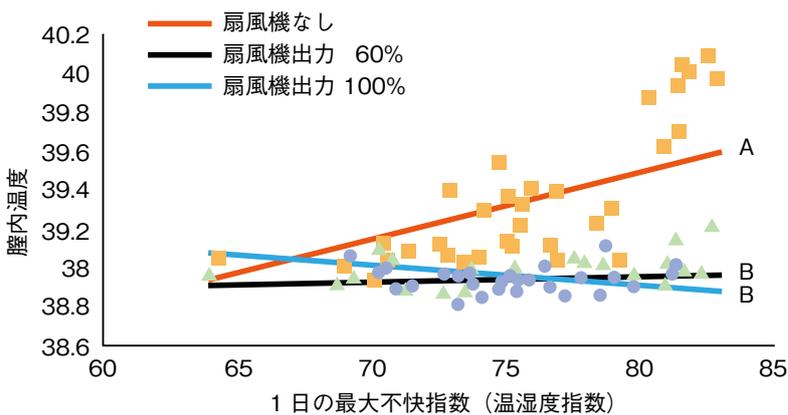


図2 扇風機の出力と腔内温度



不快指数から牛の横臥時間が減り始めることが分かります。

それでは、牛の体温にはどのような影響を与えるのでしょうか。腔内温度のデータを図 2 に示しました。扇風機の出力に関係なく、扇風機を回している限り、体温は上昇しませんでした。扇風機を止めると、不快指数が高くなるにつれ、体温が上昇しています。牛は横臥時間を減らして起立時間を増やすことで、体内の熱を外に放とうとしますが、それだけでは十分の放熱を行えないことが理解できます。

次に乳量への影響です。図 3 を

ご覧ください。扇風機を回さない場合、前日の最大不快指数が高くなるにつれ、乳量が最大約 4kg/日ほど低下しています。扇風機の出力に関係なく、扇風機を回している限り、乳量を維持できることが分かります。ここまでのデータを見る限り、扇風機の出力に関係なく、扇風機を回して、少なくとも風速 1m/秒の風が横臥中の牛にあたるようにすれば、体温の上昇を防ぎ、横臥時間や乳量の低下を防げることが理解できます。

この試験データから導き出せるのは「すべての牛床の 0.5m の高さで、少なくとも 1m/秒の風を送

ることにより、ヒート・ストレスを軽減できる・・・」という結論かもしれませんが、データ解釈には注意が必要です。この試験期間中の最低気温のバラつき範囲は6.1～22.1度でした。真夏とはいえ、十分なナイト・クーリングが期待できる飼養環境であり、乳牛は深刻なヒート・ストレスを感じなかったと考えられるからです。もし、ヒート・ストレスがひどければ、1m/秒の風速では足りないかもしれません。

参考までに、この試験では不快指数は乾物摂取量に興味深い影響を与えました。最大不快指数は、その当日の乾物摂取量に影響を与えませんでした。翌日の乾物摂取量を低下させました。図4をご覧ください。扇風機を回さない場合、前日の最大不快指数と乾物摂取量の間にはハッキリとした負の相関関係があることが分かります。前日の最大不快指数が80を越えると、乾物摂取量が約4kg/日も低下しました。しかし、扇風機を60%の出力で回せば、乾物摂取量の低下は約1.5kg/日くらいです。さらに、扇風機を100%の出力で回せば、乾物摂取量の低下は全くありません。

前日の気温・湿度が高くても、扇風機からの風が強ければ、横臥中に十分な放熱ができることで、翌日の食欲を落とさずに済むのかもしれませんが。ヒート・ストレスがひどくなり不快指数が85を越えるような環境になれば、乾物摂取量の低下は乳量にも悪影響を与えるはず。不快指数に応じて、乳牛が生産性を維持するのに必要な風速も高くなる考えられます。

図3 扇風機の出力と乳量

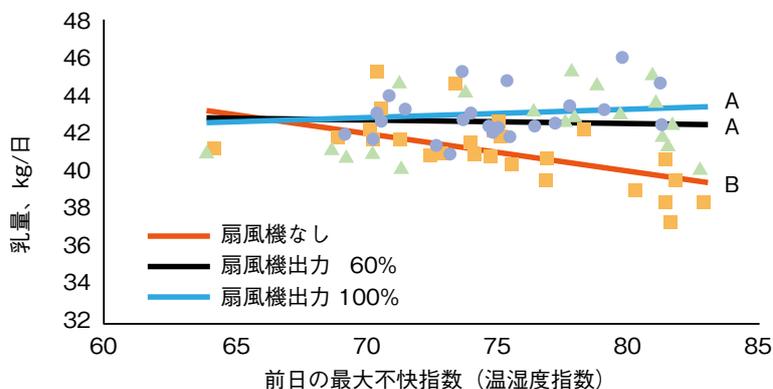
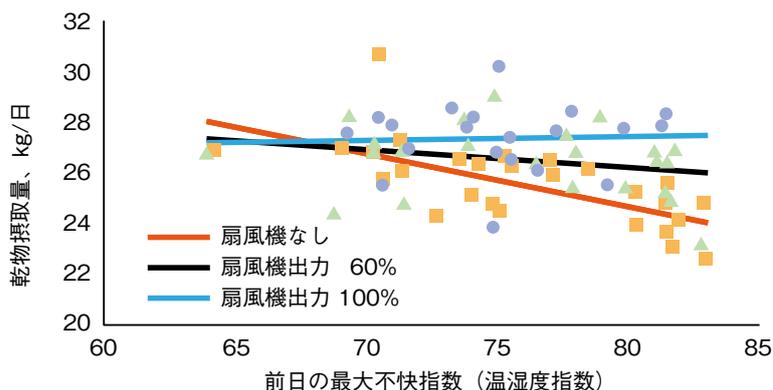


図4 扇風機の出力と乾物摂取量



まとめ

軽いヒート・ストレスであっても、その悪影響を軽減するためには、横臥中の牛(牛床上0.5mの高さ)に、少なくとも1m/秒の風があたりやすくなるべきです。そうすることで、横臥時間だけでなく乾物摂取量も維持し、ヒート・スト

レス時の乳量の低下を防ぐことが出来ます。ヒート・ストレスがひどくなれば、扇風機の出力を上げて、さらに強い風を送るメリットもあるかもしれません。人間が牛舎内で感じる風速と、横臥中の牛が牛床で感じる風速は違います。横臥中の牛に十分な風があたっているか確認する必要があります。

●引用文献

Reuscher, K. J. N. B. Cook, T. E. da Silva, M. R. Mondaca, K. M. Lutchchand, and J.M.C. Van Os. 2023. Effect of different air speeds at cow resting height in freestalls on heat stress responses and resting behavior in lactating cows in Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 106:9552-9567. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23364>

乳牛への油脂給与をいつ止めるべきなのか

When should I stop feeding fats to my herd?

トム・タルキー博士 Dpl ACAN
AMTS社 代表取締役 兼 最高経営責任者



いつ、どれくらいの期間、どのタイプの油脂を乳牛に給与するかという疑問は重要な課題です。我々は長い間、油脂の添加をエネルギーの補給として捉え、泌乳初期あるいはピーク時の高泌乳牛への給与が適していると考えていました。ところが、ここ十数年で多くの研究が油脂だけでなく、油脂の脂肪酸組成に注目し始めた結果、我々の認識は大きく変化してきました。手短かに説明すると、油脂は炭素骨格(グリセロール)に様々な長さの脂肪酸(炭素鎖:脂肪族カルボン酸と呼ばれる)が結合した構造をとります(図1)。これらの脂肪酸に含まれる炭素同士の結合の形は、単結合または二重結合、三重結合に分かれます。単結合のみで構成される脂肪酸を「飽和脂肪酸」と呼び、1つの二重結合を含むものを「一価不飽和脂肪酸」と呼びます。二重結合が2つ以上の場合、「多価不飽和脂肪酸」です(図2)。このような結合の種類や炭素間の位置によって、脂肪酸の形や安定性、さらには動物体内でどのように代謝されるかまで変化してしまいます。そう、この時点で非常に複雑な話ですよ。

我々が学んできたことの多くは、異なる脂肪酸がルーメンで、そして牛の体内でどのように作用するかということに関連しています。そして、エネルギーについては語られていません。まずは乳脂肪について考えてみましょう。乳

脂肪には多くの異なる脂肪酸が含まれています。炭素が14個以下の脂肪酸は、牛が鎖の基材となる酪酸(C4)に酢酸(C2)をくっつけ、一度に炭素を2個ずつ追加することで作り出されます(デノボ脂肪酸)。炭素が18個以上脂肪酸は飼料に由来しています。同じことが体脂肪にも当てはまりますが、グルコースや乳酸も脂肪組織では脂肪酸に変換されます。これら脂肪酸のいくつかは、その作用が明らかになりつつあります。例えば、ある脂肪酸は乳脂肪を増加させ、別の脂肪酸は乳量を増加させ、全ての脂肪酸はボディコンディションスコアを変化させる可能性があります。乳量の変化(さらに乳脂肪の変化)は、単にエネルギー供給が増えたというよりも、代謝が変化したということに関連しています。これについてより深く知りたい人は、Journal of Dairy Scienceの論文を紹介するので、是非私に連絡してください!というわけで、そろそろ本題の疑問に戻しましょう。

残念ながら、これら質問に対する答えは簡単ではありません。私はいつも泌乳期間を通して全ての飼料メニューに油脂を添加します。どうしてこの結論に至ったのか、決定木分析を用いて説明したいと思います。

まず、ご自身の農場の平均乳量は何kgでしょうか?もし平均乳量が40kg以上であれば、泌乳期間を通して油脂を添加するメリットをほぼ必ず得ることができるでしょう。いくつかの研究では、高泌乳牛へのC16:0とC18:1添加を増やすと乳量が増加することが示されています。乳量が40kg未満の場合、泌乳初期およびピークの牛であれば油脂サプリメントに反応する可能性があります。

次に、分娩間隔はどの程度でしょうか?私は、高い水準の生産性を維持するためには分娩間隔が13ヶ月以内であるべきと固く信じています。この場合、通常であれば油脂サプリメントが泌乳期間を通して重要になるでしょう。これは繁殖やボディコンディションスコアの管理に役立ちます。もし分娩間隔が13.5ヶ月以上であれば、泌乳後期牛や乾乳牛の過肥リスクが増加し始めます。この場合であれば、泌乳日数210日以降において油脂添加を削減あるいは中止するべきでしょう。いつ油脂添加を削減・中止するのかという判断は、乾乳時のボディコンディションスコア

図1 油脂の構造

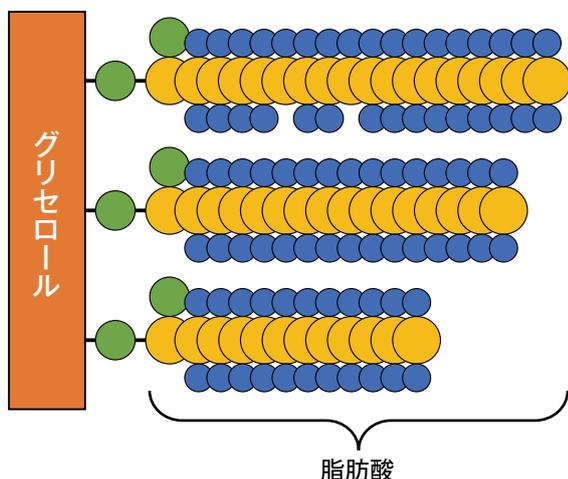
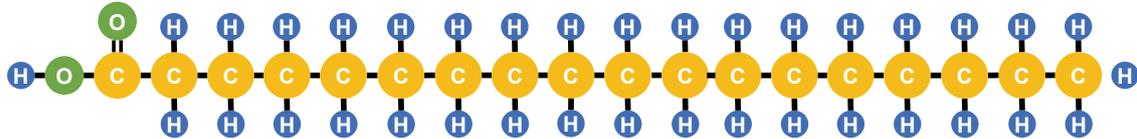
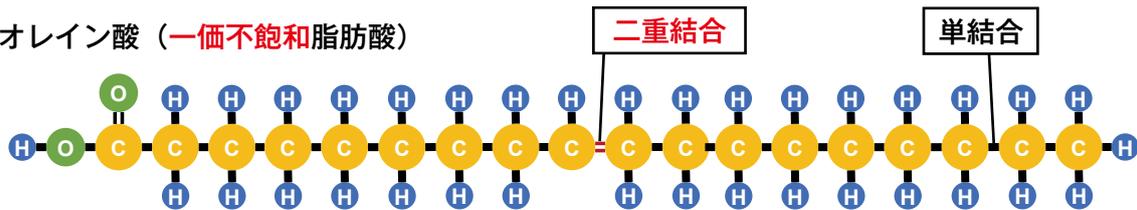


図2 脂肪酸の構造

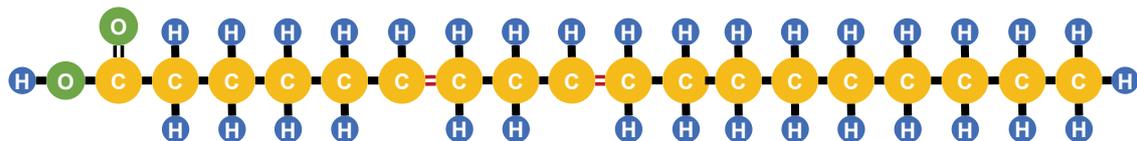
ステアリン酸（飽和脂肪酸）



オレイン酸（一価不飽和脂肪酸）



リノール酸（多価不飽和脂肪酸）



によります。例として、ターゲット乳量40kgで油脂添加のない飼料を考えてみましょう。この飼料をAMTSで評価すると「ボディコンディションスコアが1上昇するのに375日必要である」という結果が得られました。この飼料に500gの油脂を添加すると、その日数は120日まで減少しました！この油脂を添加した飼料を分娩間隔13ヶ月と14ヶ月の牛に給与した場合、分娩間隔14ヶ月の牛は13ヶ月の牛と比較して、ボディコンディションスコアが0.25余分に増加することになります。私の乾乳時ボディコンディションスコアの理想値は3.25です。この余分な1ヶ月間が結果として、乾乳/産褥牛の移行期疾病のリスクを高めてしまうのです。

最後に、乳価の決定要因は何でしょうか？乳脂肪に対して代金が支払われているのでしょうか？乳脂肪率の最低ライン（例.3.8%）が決まっており、それ以上の乳脂肪率は評価されない仕組みでしょうか？この質問には2つの意味があります。まず、乳脂肪に対する支払ではない場合、いくつかの油脂源はあまり検討されるべきではありません。これには一般的に、乳脂肪を増加させる傾向にある高パルミチン酸(C16:0)油脂源が当てはまります。この場合は、パーム油脂を原料とした脂肪酸カルシウムがより適しているかもしれません。特に、乳量反応が著しい泌乳初期においてはより効果的です。しかし、泌乳後期において、ボディコンディションスコアが適正な場合は、油脂を添加す

る必要はないかもしれません。

暑熱ストレス下において油脂の添加が必要であると考え人もいます。確かに、油脂の代謝は炭素の代謝と比較して、代謝熱の産生が少ないです。しかし私は暑熱ストレス下で、通常時よりも多くの油脂を添加することの利点はほぼないと考えています。暑熱ストレスを受けている牛は代謝を変化させ、乾物摂取量を減少させます。これを打開するような飼料の安全な変更方法は存在しません。暑熱ストレスを緩和させるために高品質な飼料と牛体の冷却に集中するしかないのです。興味深いことに、私は寒冷ストレス下における追加の油脂添加について大きな成功を経験してきました。牛は寒冷ストレス下において、深部体温を維持するためにより多くのエネルギーを必要とします。そのため、北海道の農場では冬期の油脂追加が効果的な可能性があります！

「いつ、どの油脂サプリメントを、なぜ給与するのか」に対する答えは農場次第であり、複雑です。最も経済的な油脂給与戦略を決定するために、ご自身の農場の飼料設計者と協議をする機会を持つことをお勧めします。乳代支払の仕組みや繁殖効率、生産性の水準、時には季節によって戦略が変化します。AMTS.Cattle.Professionalを用いた農場記録分析は、全酪連職員が飼料設計をする際の有効なツールとなるでしょう。

酪農産業と環境問題

Dairy Industry and the Environment

ラリー・E・チェイス
技術顧問



酪農生産者は常に水質や土壌の肥沃度、大気の状態などの環境問題に関心を寄せてきました。残念なことに、酪農産業をよく知らない人たちはこのことを理解しておらず、酪農産業に対してより環境に配慮すべきだと圧力をかけています。多くの国で環境に関する法律や制限が施行されています。これらの法律の一部によって閉鎖を強いられる可能性がある農場もあります。ニューヨーク州では1980年代半ばごろから、一連の規制が施行され始め、幸運なことに酪農産業はこの規制の策定に意見を述べることができました。目標は環境ガイドラインを満たしつつ、酪農家の生産性と収益性という点で現実的な規制を設けることでした。

我々コーネル大学のグループは、酪農場が環境に及ぼす影響を削減するための飼養管理方法や研究について、酪農産業と積極的に協力し、取り組んできました。この取組の重要なポイントは、酪農生産者や飼料業界をパートナーとして巻き込んでいる点です。研究の一部は取組に参加している酪農場で実施されました。我々は3つの州にある94農場、27,000頭の乳牛を対象に、飼料中のリン(P)濃度に関する試験を3年間実施しました。この試験対象には、ニューヨーク州の27農場、15,000頭の乳牛も含まれていました。試験の結果から、乳生産と繁殖成績において、要求量以上のPを給与するメリットはないということが明らかとなりました。

コーネル大学准教授のKristan Reed博士と私は、ニューヨーク州の酪農場から排出される窒素(N)とPについて、1999年から2019年の変化を検証しました。1頭当たりの生乳生産量は7,792kg/年から10,940kg/年まで上昇したものの、飼養頭数は10.5%減少し、結果として、この期間のニューヨーク州全体の生乳生産量は26%増加しました。飼料中の粗タンパク質(CP)濃度は18.5%から16.5%に減少しました。総糞中N量を見ると、1999年と比較して、2019年は8%低い結果となりました。飼料中P濃度は0.48%から0.39%まで減少し、総糞中P量で見ると19%減少しました。ニューヨーク州の酪農産業はこの20年間で、NやPの環境中への排出を削減しながら、生産性を著しく上昇させたのです。私は同様の検証をバーモント

州の酪農場でも実施しました。総糞中NおよびPの排出量は、1999年よりも2019年において、それぞれ21%および31%減少しました。バーモント州におけるこの大きな変化は、飼養頭数の21%の減少および総生乳生産量の5%の減少に関連しています。酪農産業および飼料業界は栄養排出量削減の努力を評価されるべきなのです。

コーネル正味炭水化物・タンパク質システム(CNCPS)は飼養頭数300頭、1頭当たり生乳生産量11,101kg/年の酪農場にて初めて使用され、その検証は12ヶ月間にわたりました。担当の飼料設計者もプロジェクトに加わり、CNCPSの初期バージョンを使用しながら、高泌乳牛群飼料メニューが月ごとに設計されました。この検証が実施された1993年は高CP飼料が一般的だった時代です。検証結果のポイントは下記になります。

- 飼料中CP濃度は20.3%から18.3%まで削減された。
- アルファルファサイレージおよびハイモイスターコーンの給与量が減少した。
- 圧搾高温処理大豆粕がメニューに追加された。
- 自給飼料の給与量が総飼料中56%から63%まで増加した。
- 生乳生産量が43kg/頭/日から46kg/頭/日まで増加した。
- 糞中N排出量は34%減少した。
- 飼料コストは\$4.58/頭/日から\$4.21頭/日まで減少した。
- 高泌乳牛群における、農場の純利益は\$40,198/年増加した。

我々の直近のプロジェクトでは、精密飼養管理(PFM)の影響を8農場にて3年間にわたり調査しました。このプロジェクトには4つの飼料会社と2人の飼料設計者が参加し、農場の変化を評価するためにCNCPSが使用されました。3~4回/年のペースで農場を訪問し、PFMの計画は農場経営者と飼料設計者、コーネル大学のグループが協力して、農場ごとに実施されました。このプロジェクトの

目標は、環境中への栄養排出を削減することです。表1に結果を示しました。平均で、飼料中CP濃度の9.7%の減少および生乳生産量の4.3%の増加、糞中N量の14%の減少が確認されました。乳代から飼料代を差し引いた収入(IOFC)は\$103/頭増加し、乳代から購入飼料代を差し引いた収入(IOPFC)は\$137/頭増加しました。これらの結果から、飼料中CP濃度の削減により、環境への糞中N排出量を減らしつつ、農場の収益性も改善できるということが明らかとなりました。

他の研究でも同様の結果が得られています。ペンシルベニア州の15農場で実施された試験では、飼料中CP濃度の11%の減少および糞中N排出量の5%の減少、1頭当たり純利益の\$66の増加が報告されています。ニューヨーク州デラウェア郡におけるPFMプロジェクトでは、2020年における43農場分のデータが要約されています。それによると、飼料中CP濃度およびP濃度を削減した時、IOFC

は\$157/頭増加し、糞中PおよびN排出量はそれぞれ21%および8%減少したとのことです。ニューハンプシャー州の研究者は、飼料中CP濃度を18.1%から17.2%に削減し、アミノ酸バランスを整えたところ、1頭あたりのIOFCが\$0.65増加したと報告しました。

これらの研究から下記のことが示唆されます。

1. 農場にも、環境中への栄養排出量削減のチャンスがある。
2. これらの取組は一般的に生乳生産量に影響を及ぼさない。
3. IOFCやIOPFCで評価された収益性はほとんどの農場で増加した。
4. 酪農産業は、環境への影響を削減する努力に対して評価されるべきである。

表1 サスケハナ川上流流域の酪農場における乳量、飼料中CP濃度および糞中N排出量

農場	飼養頭数	調査開始時の乳量 (kg)	調査時の乳量 (kg)	調査開始時の飼料中CP濃度 (%)	調査終了時の飼料中CP濃度 (%)	調査開始時の糞中N量 (g/頭)	調査終了時の糞中N量 (g/頭)
A	35	24.0	23.7	16.0	14.9	358	282
B	50	29.5	29.5	16.3	14.9	319	282
C	90	24.0	29.5	20.5	16.0	510	362
D	150	34.0	34.0	17.1	16.0	385	344
E	200	30.9	33.6	19.0	16.2	465	370
F	400	39.0	39.0	17.4	16.5	456	423
G	600	29.5	34.0	16.9	16.2	422	400



CONTENTS No.172

●原料情勢	2
●粗飼料情勢	3
●大場真人の技術レポート 牛床上の風速とヒート・ストレス	6
●世界一受けたい酪農講座	
乳牛への油脂給与をいつ止めるべきなのか	
トム・タルキー博士 Dpl ACAN AMTS 社 代表取締役 兼 最高経営責任者	9
酪農産業と環境問題 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.172 (夏季号) 令和6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>