

# COW BELL

カウ・ベル 全酪連購買事業情報紙

No. **181**  
2026 春季

## サマーリリーフ2026

牛の健康と酪農経営を支える暑熱対策

「サマーリリーフ2025」の  
取り組み事例のご紹介

サマーリリーフ  
換気扇の掃除と毛刈り

全酪連 購買生産指導部 酪農技術研究所 小椋 千早

世界一受けたい酪農講座

乾乳牛にも夏の暑熱対策が必要

ジェームス・K・ドラックレイ技術顧問

暑熱ストレスと繁殖

トム・タルキー博士 Dpl ACAN

大場真人の技術レポート

乳脂肪量を高める栄養管理:新たな視点

原料情勢 / 粗飼料情勢



Your Partner 全酪連

Matsuzaki

## ▶▶ 主原料

主原料である米国産とうもろこしは、3月10日の米国農務省の需給予想において、2025年産の生産量は170億2,100万ブッシェル(4億3,235万トン、前年比114.3%)、単収は186.5ブッシェル/エーカー、総需要量は164億7,000万ブッシェル(4億1,836万トン)、期末在庫は21億2,700万ブッシェル(5,403万トン)、在庫率は12.91%と発表されました。

シカゴ相場は12月に輸出需要の上方修正を受け上昇しましたが、1月は作付面積・単収増加による生産高見通しの上振れから大幅に下落しました。2月は輸出需要引き上げによる在庫減少を背景に一時上昇する場面もあり足元では強含んで推移しています。

## ▶▶ 副原料

大豆粕は、昨年11月の暴騰時に比較し落ち着いていますが、依然として高値で推移しています。今後は、南米産の生産状況や中国の米国産大豆追加買付け等を注視する必要があります。

糟糠類は、グルテンフィードは飼料需要が安定している一方で、今後主製品の発生期になっていくことから相場は横ばいに推移しています。ふすまは需給が引き締まりつつあるが相場は横ばいに推移しています。

## ▶▶ 脱脂粉乳

脱脂粉乳は、米国・欧州・オセアニア産の生乳生産量が好調に推移していますが、需要も堅調であり横ばいで推移しています。

## ▶▶ 海上運賃

海上運賃は、船腹需給の引き締まりに加え、中東情勢の緊迫化に伴う原油価格の高止まりが下支え要因となり、堅調に推移しています。

## ▶▶ 外国為替

日米が協調しレートチェックを実施したことから円高が進みましたが、本邦の衆院選で与党が大勝し積極財政が進められる見通しから円安に戻っています。

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7年10～12月期対比)

(1) 牛用配合飼料 トン当たり 1,250円値上げ(全国全銘柄平均)

(2) 牛用哺育飼料 トン当たり 14,000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8年4月1日から令和8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いては、令和8年7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。

## ▶▶海運情勢

2026年2月28日にアメリカとイスラエルがイランに軍事侵攻を開始し、中東情勢が急激に悪化しております。イランが湾岸諸国の石油関連施設に攻撃したことで施設操業の一部が停止し、ホルムズ海峡を事実上封鎖されたことにより、原油価格および船用燃料価格が急騰しました。原油価格の指標となる「米国産 WTI 原油」の先物価格が一時、1バレル=110ドル台に達しました。110ドル台をつけたのはロシアによるウクライナ侵攻後の2022年7月以来となり、約3年8カ月ぶりとなります。今後はコンテナ定期船の運賃や海上輸送における影響について、注視していく必要があります。

北米西海岸航路においては、2月中旬にカリフォルニア州での降雨およびユタ州山間部での降雪の影響により、米国内のトラック輸送に乱れが生じました。この影響を受け、輸送スケジュールの遅延の可能性が高まっております。

日本国内においては、一部ターミナルでは慢性的な人手不足やコスト上昇を背景とした作業料金の改定が進んでおります。

## ▶▶米国産ビートパルプ

25年産ビートパルプの生産は終了しています。ヨーロッパやメキシコなどの輸出向けの需要が引き続き強く、産地相場も値上がりしているため、産地価格についても上昇傾向にあります。ただ、米国以外の産地でも同様に上昇しており、価格は底堅く推移すると予想されています。

## ▶▶アルファルファ

産地であるワシントン州コロンビアベースン、オレゴン州クラマスフォールズではアルファルファは休眠状態になっています。生産農家は、昨今の取引価格の低迷を受け、生産意欲は減退しており、チモシー、じゃがいも、玉ねぎなどの換金性の高い作物へ転作する動きが見られます。そのため、26年産の作付面積は前年比で減少する見通しとなっております。

## ▶▶スーダングラス

25年産のスーダングラスの作付面積は、24年産の現地繰越在庫が解消されたことにより、前年比で微増しました。しかしながら、近年は日本向け需要が縮小しており、産地価格も低迷していることから、生産農家の作付意欲も低迷しております。

## ▶▶クレイングラス（クレインは全酪連の登録商標です）

25年産のクレイングラスは日本や韓国向けで堅調に推移しています。また、カリフォルニア州南部インペリアルバレーの砂糖大根工場の閉鎖に伴い、クレイングラスへの転作を行う生産農家もいるため、25年産と比べ作付面積が増加すると予想されております。

## ▶▶ストロー類（フェスキュー・ライグラス）

主産地であるオレゴン州では生育期における降雨不足の影響により、生産量は例年よりも2割～3割ほど減少しました。生産量は減少しているなかで、韓国を中心とした諸外国からの引き合いが強

い状況が続いております。

26年産の収穫は8月より始まる予定ですが、産地での引き合いが強いため生産農家の売り渋りが懸念されております。そのため、産地価格が上昇すると予想されており、10月頃まで需給も逼迫と予想されております。

## ▶▶カナダ産チモシー

主要産地であるアルバータ州南部(灌漑地域)では、1番刈りは8月下旬に終了したものの、収穫期に断続的な降雨が続いた影響で刈遅れが多発し、上級品の発生は極めて限定的となりました。

また、アルバータ州中部(非灌漑地域)においても25年産の収穫は完了しておりますが、生育期の天候不良の影響により中級品以下の比率が高く、全体として品質のばらつきが確認されております。

## ▶▶豪州産オーツヘイ・ウィートストロー

全地域において25年産オーツヘイの収穫作業が完了しております。

西豪州では、生育期の天候が概ね安定していたことから、降雨前に収穫作業を終えられた圃場が多くあり、全体として外観品質の良いロットが比較的豊富に確保されました。

一方で、南豪州および東豪州沿岸部では収穫期の降雨影響が大きく、輸出向けに適さない低級品の発生が目立ちました。東豪州では乾燥が順調に進んだことで上級品の確保も進みましたが、地域間で品質のばらつきが見られる状況です。



## 飼料設計に役立つ主要な国産自給飼料の成分データ公開

拡大

▶ 飼料成分情報

MOWペディアでは国産自給飼料を中心に独自の成分情報を提供しています。成分データはJRA畜産振興事業(牛の飼養衛生オントロジー構築事業、国産飼料データベース構築及び利用促進事業)で収集されました。リンクからご確認ください。

① イタリアンライグラス(生草)ページ  
<https://cavoc.org/mowpedia/feed/FG511.html>

② 自給飼料リストページ  
[https://www.cavoc.org/mowpedia/data/feed\\_data/index.html](https://www.cavoc.org/mowpedia/data/feed_data/index.html)

③ イタリアンライグラス(生草)の成分データページ  
[https://www.cavoc.org/mowpedia/data/feed\\_data/FG511.html](https://www.cavoc.org/mowpedia/data/feed_data/FG511.html)

イタリアンライグラス(生) (EG511)

品名	品種	収穫時期	採取地	採取年	品名	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	有効繊維 (%)	粗繊維 (%)	有効繊維 (%)	アミノ酸 (%)	アミノ酸 (%)
25	イタリアンライグラス	2022/2023年度	滋賀県	2022/2023年度	イタリアンライグラス(生)	82.3	9.9	2.4	46.1	*23.7	7.8	*45.9	*19.2	*4.8
26	イタリアンライグラス	2022/2023年度	滋賀県	2022/2023年度	イタリアンライグラス(生)	82.0	6.9	1.9	62.7	*27.3	*6.6	*47.8	*26.6	5.3
27	イタリアンライグラス	2022/2023年度	滋賀県	2022/2023年度	イタリアンライグラス(生)	82.2	8.1	2.3	47.5	28.1	*7.2	*49.6	*30.5	5.6

ウシ用飼料原料・疾病情報検索システム MOW ペディア  
<https://cavoc.org/mowpedia/>

### ●自給飼料25種類を公開中。

イタリアンライグラス(サイレージ)、イタリアンライグラス(生草)、イタリアンライグラス(乾草)、イネ(サイレージ)、イネ(生草)、稲ワラ(乾草)、モミ、玄米、エンバク(生草)、オーチャードグラス(サイレージ)、オーチャードグラス(生草)、オオムギ(生草)、ギニアグラス(生草)、スーダングラス(生草)、チモシー(生草)、テフグラス(生草)、トウモロコシ(サイレージ)、トウモロコシ子実、トウモロコシ子実(サイレージ)、トールフェスク(生草)、パヒアグラス(生草)、フェストロリウム(生草)、ペレニアルライグラス(生草)、リードカナリーグラス(生草)、ローズグラス(生草)

### ●飼料成分10種類を公開中。

水分、粗蛋白質、粗脂肪、可溶性無窒素物、粗繊維、粗灰分、aNDFom、ADFom、ADL、デンプン

●MOWペディアのトップページからリンクをたどることで飼料成分データの閲覧、ダウンロードができます！



問合せ窓口 MOWペディアについては農機研 (iam-koho@m.laffrc.go.jp) 飼料成分データについては畜産研 (sh-koho-nilgs@naro.go.jp) にお問合せください。



# サマーリリーフ2026

## 牛の健康と酪農経営を支える暑熱対策

『暑熱対策で牛の健康と経営を守ること』を合言葉に暑熱期の牛の健康と生産性に徹底的に向き合い、「今年の夏はうまく乗り切れた!」と褒めていただける生産者を1戸でも多く増やすことをゴールとする取り組みです。

### プロジェクトの実施内容

生産者の皆様との対話や関連研修会の開催、生産資材の供給を通して、飼養管理面、施設環境面などからのご提案をさせていただきます。

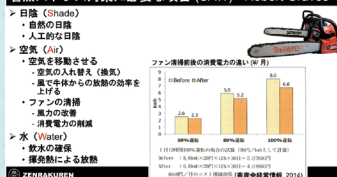
### 昨年の取組実績 (職員教育・普及活動)

- 暑熱対策関連研修会の開催
- 専門家による技術普及指導の実施
- 情報誌「COWBELL」、専門誌「全酪新報」、「デーリイマン」、「デーリイジャパン」、SNSを通じた技術普及・広報活動
- 技術情報ウェビナー「将来の牛群への暑熱対策について」



特集号PDF

暑熱ストレス対策に必要な項目 (SAW) - Robert Graves -





# サマーリリーフ2026

## 牛の健康と酪農経営を支える暑熱対策

### 「サマーリリーフ2025」の取り組み事例のご紹介

近年の記録的な猛暑は酪農経営にとって大きな課題となっています。高温多湿環境は乳牛の採食量低下や乳量の減少を引き起こし、生産性だけでなく繁殖成績や健康状態にも影響を及ぼし、暑熱ストレス対策の重要性はこれまで以上に高まっています。こうした状況を踏まえ、全酪連では、「全酪連ミルクサポートプロジェクト」の一環として、『暑熱対策で牛の健康と経営を守ること』を合言葉に 暑熱期の牛の健康と生産性に徹底的に向き合い、今年の夏はうまく乗り切れた!と書いていただける生産者を1戸でも多く増やすことをゴールとし、「サマーリリーフ2025」に取り組みました! 昨年実際に実施した取り組みの一部について、ご紹介いたします。

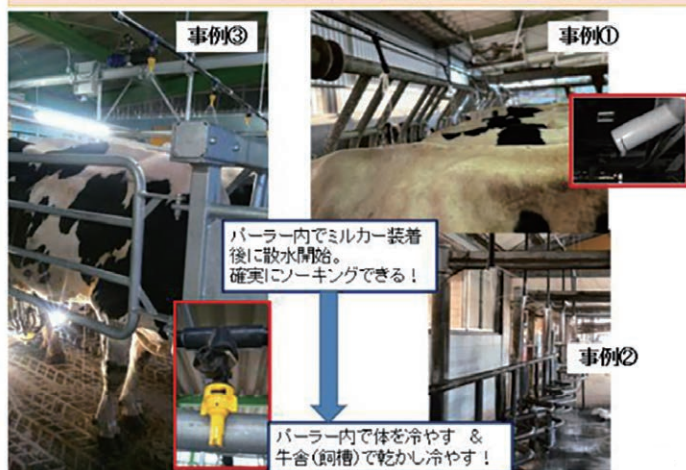
#### ソーカーの設置

パーラーや搾乳ロボット内にソーカーを設置し、搾乳中に散水することにより、牛体が湿り、搾乳が終わった後に扇風機の風に当たることで効果的に冷却できます(図1)。

年々厳しさを増す中、北海道においても暑熱ストレス対策の重要性が増しています(図2)。札幌支所管内のある牧場では、昨年搾乳ロボット内にソーカーを設置しました。搾乳中に散水することにより、牛体が湿り、その後搾乳が終わった後に扇風機の風に当たることによって牛の表面温度は-4℃程度となり冷却効果が確認されました。その結果、ロボット群の年間平均乳量は38kg/頭であるのに対して、今年の夏(7-9月)は平均37kg/頭と乳量を大きく落とすことなく乗り切ることができました。また牛も心なしかキビキビしていたとのことで、視覚的にも牛の暑熱ストレス軽減を実感できたとの声をいただきました。

図1 パーラー内散水の例

トピックス: パーラー内散水は比較的簡単にできます!



#### 屋根散水ホースの設置

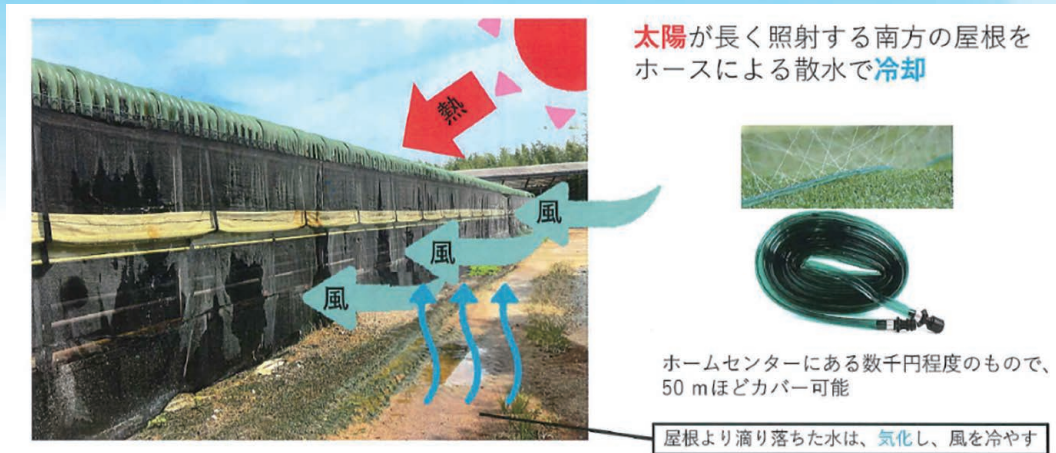
夏場の牛舎では、屋根からの熱によって牛舎内温度がさらに上昇してしまいます。こうした熱の影響を軽減するため、牛舎の屋根の温度上昇を抑える対策として、比較的安価で実施できた名古屋支所管内の酪農家での事例をご紹介します。

こちらの牛舎では、方角や換気方向を意識して暑熱対策に取り組みました。1日の中で日光が長時間当たるのは南側の屋根であるため、水が南側へ流れるように散水ホースを取り付けました。またこちらの牛舎は南側が換気の吸気口となっているため、流れた水が吸気口側で気化することで、牛舎内へ吹く風を冷却することができました。散水ホースはホームセンターで購入可能な農業用のものを使用することで、費用を抑えることができました。(図3)

図2 暑熱ストレス対策ステッカー(札幌支所作成)



図3 屋根散水ホースの設置例



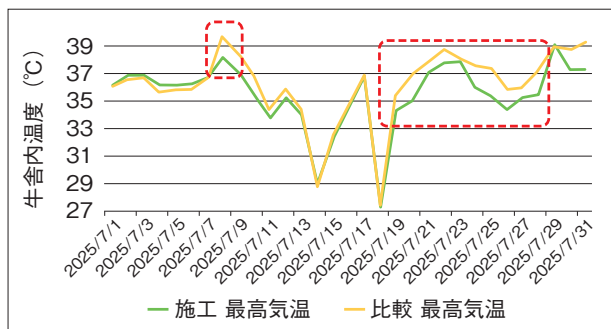
遮熱塗料の施工

石灰や遮熱塗料の白色による反射効果で、太陽光による牛舎内温度上昇を抑えることが期待されます。弊会の若齢預託熊本牧場では、牛舎屋根に遮熱塗料を塗布し、施工牛舎と施工していない牛舎の気温を比較しました(図4)。その結果、施工した牛舎では平均最高温度が約0.65℃ほど低くなりました(35.45℃ vs 36.10℃)。さらに猛暑日では差はさらに大きく、2℃前後の温度差が確認されました。この差は牛の暑熱ストレス軽減に大きく影響すると考えられます(図5)。

図4 遮熱塗料施工前後



図5 牛舎内温度の経時変化



重曹のフリーチョイス

ルーメンアシドーシス対策として、暑熱期に牛へ重曹を給与することが効果的です。札幌支所管内のS牧場では、厳しくなっていく暑さに対して危機感を感じ、重曹などの暑熱対策製品への興味はありながらも、作業省力化のため搾乳 TMR を乾乳牛にも給餌しているため、混合給与が難しいとの相談が寄せられました。そこで、数ヶ所に桶を設置し、重曹を入れておくことで、好きなだけ舐められる環境に変更しました。その結果、牛が驚くほどペロペロ舐めるため、結果的に牛は重曹を必要としていたことを実感しました。

東京支所管内のH牧場でも自由採食用の重曹を設置し、反芻回数が60回ほどに回復しました。重曹を試しに給与してみたい方はぜひ参考にしてみてください(図6)。

図6 ゼンラク重曹のご紹介



重曹(炭酸水素ナトリウム)を99%以上含むマッシュタイプ。単体給与にも TMR にも使用できるオールマイティ製品です。

今回は昨年のサマーリリーフ 2025 で、実際に取り組んだ事例をご紹介しました。暑熱ストレスは今後も厳しくなることが予想されます。全酪連では今年も「サマーリリーフ 2026」として、地域の実情に合わせた暑熱対策の提案と普及を進めてまいります。暑熱対策で気になる点、お困りの点などございましたら、お近くの全酪連スタッフまでお声がけください！

# サマーリリーフ 換気扇の掃除と毛刈り

全酪連 購買生産指導部 酪農技術研究所 小椋 千早

## はじめに

ここ数年、日本の夏季においては毎年のように観測史上最高気温を更新し続けており、今年も「平年より気温が高い」長期予報が出ています。牛が、特に第一胃の働きにより暑さに弱いのは周知のことかと思いますが、このような気候変動の只中である今、暑熱対策は喫緊の課題であると言えます。

そこで今回は、昨年、福島県にある全酪連酪農技術研究所においてサマーリリーフ2025の一環で実施した2つの調査「換気扇の掃除前後の風速への影響」と「搾乳牛における毛刈り調査」の結果をご紹介します。

### ①「換気扇の掃除前後の風速への影響」

牛舎に換気扇や細霧システムを設置している方は多くいると思いますが、掃除はどの程度の頻度で行っているのでしょうか。牛舎内の換気扇は、どうしてもホコリやクモの巣が付き、風量の低下や電気代の増加に繋がる可能性があります。また、高所に設置している換気扇は、下にいる牛達にホコリを落とすことも懸念され、なかなか手を出しにくいかもしれません。

牛体に風速1m/sで風を当てると6℃、風速2m/sで8℃、風速3m/sで10℃の体感温度が下がると言われており、乳牛に風を当てることは暑熱対策として極めて有効な手段と言われています。

そこで、令和7年の6月に、全酪連酪農技術研究所の搾乳牛舎で、牛をパドックに出して高圧洗浄機による牛床洗浄をするタイミングで、換気扇のすす払いを行い、風速への影響を調べてみました。

搾乳牛舎は、32頭の対尻式タイストール牛舎で、牛床の上に片側4台ずつ、中央の通路に2台、合計10台の換気扇と細霧システムを設置しています。はじめに、掃除前の風速を測定するために換気扇を9カ月ぶりに動かしてみたところ、換気扇のハネや枠にホコリがミッチリ付いていて、意外とホコリが舞うことはありませんでした。ケストレル風速計を用いた風速の測定後、箒を使い、ポロポロと厚いホコリの層を落としていきました。

写真1に、牛舎の南側の牛床、中央の通路、北側の牛床の3地点で風速を測定し、換気扇の掃除前後でどれくらい変化したかを示しました。同じ風量設定で測定したにも関わらず、南側の牛床と北側の牛

写真1 換気扇の清掃前後の風速への影響



床では、換気扇の清掃により平均風速が1.3倍になることがわかりました。最大風速も2.7～2.8m/sと、風速3m/sに近い数字になりました。

その他、換気扇の角度や位置を工夫することで、強い風の当たる牛床の割合が多くなりますので、暑熱の時期が来る前に、換気扇掃除と角度や位置の見直しをしてみたいかがでしょうか。

## ②「搾乳牛における毛刈り調査」

こちら、①の換気扇掃除検証と同じく、全酪連酪農技術研究所の搾乳牛舎にて実施しました。

この調査においては、暑熱ストレスにより乳量や採食量の低下が著しかった4頭を選び、毛刈り前後での直腸温を比較しました。直腸温測定は10:00に実施しましたが、この時のTHI(図1)は毛刈り前後の日のどちらも79であったことから、調査実施時は牛に対してとても強い暑熱ストレスがかかっていたと考えられます。毛刈りの部位は、乳房を除く頭から下、写真2の赤く囲った部分となります。

本調査の結果、毛刈り前の直腸温が平均39.2℃であったのに対して、毛刈り後には平均38.3℃まで低下しました。図2も併せてご覧ください。最低でも約0.5℃、最も効果がみられた個体では約1.4℃の直腸温低下を確認しました。成牛の平熱は38.0℃～39.0℃であり、毛刈り実施前の直腸温は、4頭中3頭が平熱よりも体温が高かったところ、毛刈り後では全頭で成牛の平熱まで低下しましたので、毛刈りの効果が高いことがうかがえます。

今回の調査では、先述のとおり広範囲での毛刈りを実施しました。これまで、全酪連酪農技術研究所以外の様々な研究機関においても毛刈りの効果確認

写真2 毛刈り実施部位



調査は多く行われており、毛刈り部位やその効果の程度も様々ですが、皆一様に、毛刈り後の直腸温低下を報告しています。

被毛が短くなることにより牛体が冷やされやすくなりますので、送風や散水など、他の暑熱対策の効果も高まります。

まずは、夏季に分娩を迎える牛や初産牛など重点的なケアが必要そうな個体を選び、首と肩回りの毛刈りだけでも構いませんので、手入れのしやすいところから取り組まれてはいかがでしょうか。

## さいごに

今年は、例年よりも季節の歩みが早い予報が出ています。通常であれば、4月末からの大型連休付近から暑くなり始めますが、今年はより早く手を打つ必要があるかもしれません。

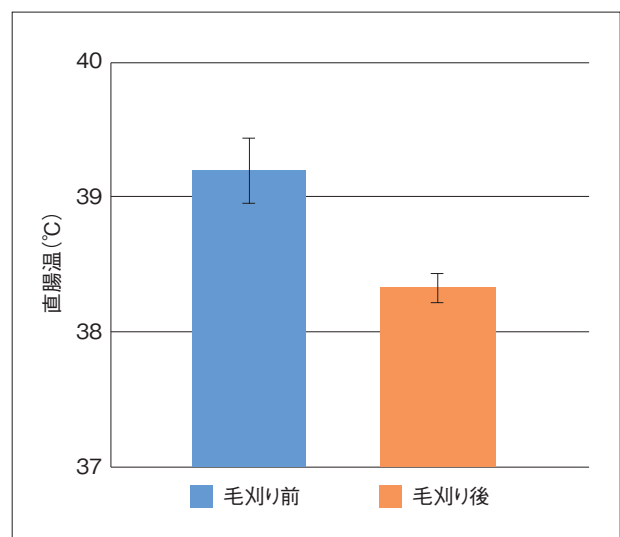
皆様に「今年の夏はうまく乗り切れた」と実感していただけるよう、我々一同、一丸となって様々な取り組みを実施してまいります。

図1 THIと温湿度の関係

温湿度指数 (THI)		気温(℃)				
		15	20	25	30	35
湿度 (%)	30	58.6	64.2	69.7	75.2	80.8
	40	58.7	64.7	70.7	76.8	82.8
	50	58.7	65.3	71.8	78.3	84.8
	60	58.8	65.8	72.8	79.8	86.9
	70	58.8	66.4	73.9	81.4	88.9

64を超える暑熱ストレスを受けはじめ(黄色)、72以上が強い暑熱ストレスで、乳量や乳質の低下が起こる(赤色)とされている。

図2 毛刈り前後の直腸温比較



# 乳脂肪量を高める栄養管理： 新たな視点

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

生乳生産において乳脂肪の重要性が高まっています。乳脂率の高い生乳を生産することによる経済的なメリットは大きく、乳牛の遺伝改良や栄養管理で、どこまで乳脂肪量を増やせるかが議論されています。これまで乳脂率を高める栄養管理としては、主にルーメン・アシドーシスを軽減するアプローチが考えられてきました。ルーメン pH が下がれば、乳脂肪の中でもデノボ脂肪酸をつくる原材料となる酢酸の割合が低下します。また、ルーメン pH が低下すると、乳腺でのデノボ脂肪酸生成を阻害する特殊な脂肪酸もルーメン内で蓄積します。そのため、ルーメン・アシドーシスを避けることが乳脂率を高めるアプローチの基本となってきました。しかし、最近の栄養学の研究では、乳脂肪生産を高める、二つの新しい視点が注目されています。それは、タンパク質・アミノ酸の役割を考えると、脂肪酸の組み合わせに注目するという考え方です。解説を交えながら最近の研究データを紹介します。

## タンパク質・アミノ酸の働き

最初に、一昨年アメリカ酪農学会で発表された、可代謝メチオニンの供給量が乳脂肪量に与える影響を評価した研究を紹介したいと思います。この試験では、バイパス・メチオニンをサプリメントしなかった飼料設計（要求量充足 80%）と、サプリメントして要求量充足度を 88%、100% に高めた飼料設計を比較しました。可代謝メチオニンの供給量は、それぞれ 0.96、1.05、1.19 g/Mcal ME です。飼料設計のおもな栄養成分は、デンプン 28.5%、糖 5%、NDF28.5%、EE4.3% です。可代謝リジンとヒスチジンは、それぞれ 3.2、1.19g/Mcal ME 供給する設計にし、それらのアミノ酸が制限要因にならないように配慮しました。

試験データを表 1 に示しましたが、メチオニンの供給量が増えるにつれ、乳脂率が高まっていることがわかります。メチオニンはアミノ酸であり、乳タンパクになることはあっても、乳脂肪の原材料とはなりません。それなのに、なぜバイパス・メチオニンの給与が乳脂率を高めたのでしょうか。この点を探るヒン

トを得るために、この試験では、乳脂肪をデノボ脂肪酸、ミックス脂肪酸、プレフォーム脂肪酸の三つのタイプに分けて解析しました。デノボ脂肪酸とは、ルーメンで生成された酢酸や酪酸をもとに乳腺内で作られる脂肪酸です。それに対して、プレフォーム脂肪酸とは、飼料中で給与される油脂または体脂肪から動員される脂肪酸です。ミックス脂肪酸は、おもにパルミチン酸です。乳腺で生成されるデノボ脂肪酸もあれば、飼料としてサプリメントされる脂肪酸も含まれます。

表 1 で示した研究データは、メチオニンのサプリメントによりデノボ脂肪酸が増え、それが乳脂率を高めることに貢献したことを示しています。メチオニンがホルモ的な働きを通じて、乳腺細胞の働きを高めることを示唆する研究データがあります。また、乳腺での脂肪酸生成を行う酵素はタンパク質であり、アミノ酸から作られます。メチオニンのサプリメントにより、デノボ脂肪酸が増えると報告しているデータとも整合性があります。

数年前に発表された別の研究 (Li et al., 2019) は、リジンが乳腺での脂肪酸生成に不可欠な酵素を増やすことで、また乳腺細胞内に脂肪酸を運び込むキャリア・タンパク質の一部となることで乳脂肪量を増やせることを報告しています。酵素やキャリア・タンパク質の一部となったアミノ酸は、乳タンパク質の一部となる事はありませんが、乳糖・乳脂肪生産を高めるためには必要不可欠なものです。「乳タンパク質を作るためにどれだけのアミノ酸が必要か・・・」

表1 可代謝メチオニン供給量が乳脂肪生産に与える影響 (Danese et al., 2024)

	可代謝メチオニン供給量 (g/Mcal ME)		
	0.96	1.05	1.19
乾物摂取量, kg/日	26.4	26.5	26.1
乳量, kg/日	44.6	45.3	44.8
乳脂肪, %	4.21 <sup>b</sup>	4.25 <sup>b</sup>	4.36 <sup>a</sup>
乳脂肪組成			
デノボ脂肪酸, %	28.8 <sup>b</sup>	29.3 <sup>a</sup>	29.3 <sup>a</sup>
ミックス脂肪酸, %	41.8	41.6	41.6
プレフォーム脂肪酸, %	29.3	29.1	29.1

<sup>a,b</sup> 上付き文字の異なる数値には有意差あり (P < 0.05)

ではなく「乳脂肪を含めた乳生産を最大にするためにどれだけのアミノ酸を供給すべきなのか・・・」という視点でタンパク質・アミノ酸の要求量を考えるべきであることを最近の研究は示唆しています。

次に紹介したいのは、昨年のアメリカ酪農学会で発表された、脂肪酸のサプリメントとMP供給量が乳脂肪生産に与える影響を評価した研究です。この試験では、低MP設計(111g/kg DM)と高MP設計(122g/kg DM)で、それぞれ、脂肪酸を0%、1%、2%サプリメントしました。脂肪酸サプリメントは、パルミチン酸60%、オレイン酸30%を含む脂肪酸カルシウムです。そして、粗飼料NDF21%、デンプン24%の飼料設計で、分娩直後の22日間給与しました。研究データを表2に示しましたが、高MP給与と脂肪酸サプリメントが相加的な作用で乳脂肪量を高めたことが分かります。

低MP設計で、脂肪酸を2%サプリメントした時の乳脂肪量は1.98kg/日でした。しかし、高MP設計の場合、脂肪酸をサプリメントしなくても、同じ1.98kg/日の乳脂肪量がありました。そして、高MP設計で脂肪酸を2%サプリメントすることにより、乳脂肪量は2.20kg/日まで高まりました。すでに述べたように、MP・アミノ酸にはデノボ脂肪酸を高める働きがあるのに対し、脂肪酸サプリメントにはミックス脂肪酸、プレフォーム脂肪酸を高める働きがあります。作用機序が異なる二つの方法で、乳脂肪率を高めようとしたため、相加的な効果が見られたと考えられます。

これまでのタンパク質栄養学では、使われたタンパク質、失われたタンパク質を補う・・・という視点から要求量を計算していました。具

表2 脂肪酸サプリメントとMP供給量による乳脂肪量(kg/日)への影響 (Parales-Giron et al., 2025)

	脂肪酸サプリメント		
	0%	1%	2%
低MP設計 (111g/kg DM)	1.83	1.88	1.98
高MP設計 (122g/kg DM)	1.98	2.15	2.20

体的には、糞・尿・乳などの形で失われたタンパク質がどれだけあるかを計測・計算し、それを補うにはどれだけのタンパク質を供給すべきかを考えていたのです。しかし、この計算方法は、乳腺細胞の働きを高める形で利用されているアミノ酸の働きを十分に考慮に入れたものではありません。乳脂肪量を最大にするためにはどうすべきかという視点に立つと、乳牛の可代謝タンパクの要求量の計算方法が、今後、大きく変化する可能性があります。

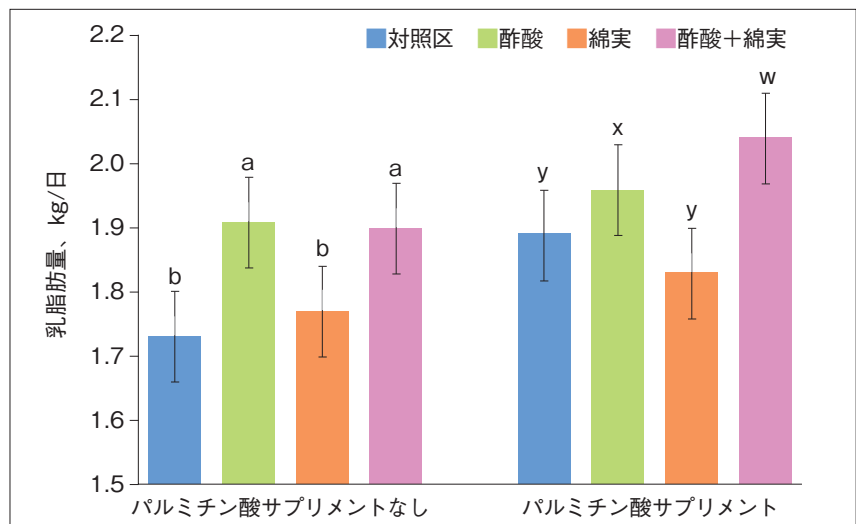
「失われたものを補う」、言い換えると一日に何gの可代謝タンパク(MP)を供給すべきかを考えるのが、これまでのアプローチでした。しかし、将来的には「供給しているエネルギーから乳量・乳脂肪量・乳タンパク量を最大にするためにはアミノ酸をどれだけ供給すべきか」、言

い換えると代謝エネルギー 1Mcalあたりアミノ酸をどれだけ供給すべきなのかを計算する方向でタンパク質・アミノ酸の栄養を考えることが、乳牛の生産性を高める上で重要になっていくと考えられます。

## 脂肪酸の組み合わせ

乳脂肪量を高めるもう一つの新しい視点は、脂肪酸の組み合わせです。一昨年の Journal of Dairy Science 誌に掲載された論文を紹介したいと思います。この試験では、乳脂肪量を高めるために、酢酸ナトリウム、綿実、パルミチン酸サプリメントという三つの方法を評価しました。試験結果を図1に示しましたが、最も乳脂肪量を高めたのは、パルミチン酸をサプリメントしたうえで、綿実と酢酸ナトリウムを給与した飼料設計でした。

図1 酢酸・綿実・パルミチン酸のサプリメント効果(Benoit et al., 2024)



ab, xyw それぞれ上付き文字の異なる数値には有意差あり (P < 0.05)

表3 牛乳の中性脂肪(TG)での主な脂肪酸の位置(%; Jensen, 2002)

	4:0	6:0	8:0	10:0	12:0	14:0	16:0	18:0	18:1
sn-1	1.6	3.1	10.3	15.2	23.7	27.3	44.1	54.0	37.3
sn-2	0.3	3.9	55.2	56.6	62.9	65.6	45.4	16.2	21.2
sn-3	98.1	93.0	34.5	28.2	13.4	7.1	10.5	29.8	41.5

前項でも述べましたが、乳脂肪には、デノボ脂肪酸、ミックス脂肪酸、プレフォーム脂肪酸の三タイプがあります。酢酸ナトリウムは日常的に利用する飼料原料ではありませんが、デノボ脂肪酸を生成する材料である酢酸の供給量を増やします。それに対して、綿実プレフォーム脂肪酸の供給量を増やし、パルミチン酸はミックス脂肪酸の供給量を増やします。乳脂肪量が高めるうえで作用機序の異なる脂肪酸を組み合わせることで、相加的な効果が見られたのです。

これまで、乳脂肪の生産では、特定の脂肪酸が制限脂肪酸になることはないと考えられていました。乳脂肪の98%を占めている中性脂肪(TG)は、グリセリンに三つの脂肪酸が結合したのですが、特定の脂肪酸がどれだけ必要かに関しては具体的な数値が存在するわけではありません。これは乳タンパク質と大きく異なる点です。乳タンパク質の場合、タンパク質を構成するアミノ酸は遺伝情報(DNA)により特定の配列が決まっているため、アミノ酸が一つでも足りなければ、乳タンパク質の生産量が制限されてしまいます。そのため、制限要因となりやすいアミノ酸には「要求量」があると考えられています。それに対して、乳脂肪の場合、特定の脂肪酸が厳密な制限要因にはならないと考えられていました。

しかし、三つの脂肪酸がグリセリンに結合する位置に関して、脂肪

酸のタイプにより結合しやすい場所とそうでない場所があります。ウシの生乳中の中性脂肪(TG)での主な脂肪酸の位置を表3に示しました。酪酸(4:0)とカプロン酸(6:0)は、90%以上が3番目(sn-3)の位置に結合します。それに対して、中鎖脂肪酸(6:0, 8:0, 10:0, 12:0, 14:0)は真ん中の位置(sn-2)に結合するものが多くなります。パルミチン酸がおもに結合するのはsn-1かsn-2で、sn-3に結合するのは10%程度です。それに対してステアリン酸(18:0)やオレイン酸(18:1)の場合、外側(sn-1かsn-3)に結合する割合が高くなります。

脂肪酸がグリセリンに結合する場所は三つしかないため、それぞれの脂肪酸の結合しやすい場所が分かれば、それぞれの脂肪酸の理想の配分が決められるかもしれない、特定の脂肪酸だけを供給するのではなく、供給する脂肪酸をバランスよく組み合わせれば、乳脂肪の生産を効率的に高められる可能性があるのではないか、というわけです。ちなみに、4:0から14:0はデノボ脂肪酸です。通常、脂肪酸として飼料中でサプリメントするものではありません。ルーメンで生成される酢酸や酪酸を原材料に、乳脂肪で作られる脂肪酸です。本稿の前

半部分で述べたように、アミノ酸を十分に供給することで高められるタイプの脂肪酸でもあります。それに対して、16:0(パルミチン酸)は乳脂肪でも生成されますし、サプリメントとしても給与できる脂肪酸です。18:0と18:1は、飼料原料由来の脂肪酸ですが、体脂肪の動員に伴い増えるケースもあります。脂肪酸の組み合わせを意識することで、効率的に乳脂肪量が高めることが出来るはずですし、この新しい視点はこれからの研究が期待されている分野と言えます。

## まとめ

適切な栄養管理を実践できれば、ホルスタイン牛群でも4.5%以上の乳脂率は目指すことは十分に可能です。しかし、このレベルまで乳脂肪量を高めていくためには、ルーメンの発酵過剰を避けたり、物理性のあるセンイを十分に給与するというこれまでのアプローチだけでは不十分かもしれません。乳牛の遺伝的能力を十分に引き出すためには、リジンやメチオニンといった制限アミノ酸を十分に供給すること、乳脂肪で利用される脂肪酸の組み合わせを考えるなど多角的な視点を持つことが求められます。

### ●引用文献

- Benoit et al., 2024. J. Dairy Sci. 107:10653-10666.
- Danese et al., 2024. J. Dairy Sci. 107 (Suppl. 1):114.
- Jensen, 2002. J. Dairy Sci. 85:295-350.
- Li et al., 2019. J. Agric. Food Chem. 67: 7005-7015.
- Parales-Giron et al., 2025. J. Dairy Sci. 108 (Suppl. 1):136.

# 乾乳牛にも夏の暑熱対策が必要

Dry Cows Need Summer  
Cooling Too

ジェームス・K・ドラックレイ 技術顧問  
イリノイ大学畜産学部名誉教授



今年も、もうすぐ暑い夏が始まります。搾乳牛への暑熱対策の重要性はすでによく知られています。牛が快適に過ごすことで、乳量は増加し、繁殖成績も向上します。

しかし、乾乳牛や産褥牛も忘れてはいけません！最近の研究では、これらの牛への暑熱対策は、分娩後の乳生産だけでなく、生まれた子牛の発育および将来の生産性にも大きな影響を与えることが示されています。

妊娠後期の暑熱ストレスは、分娩後の乳量を1日当たり約5kg減少させます。暑熱ストレスによって牛の乾物摂取量が減少することはよく知られていますが、研究によると、乾物摂取量の減少は乳量減少要因の約40%に過ぎないことが示されています。乳量減少要因の残りは、暑熱ストレスが代謝を変化させること、および、乳腺に影響を及ぼすことに起因しています。

暑熱ストレスは、乳腺の正常な退行と再生を阻害します。乾乳期間中における乳腺組織の正常な退行と再生が減少し、新たな乳腺組織の増殖が遅れてしまいます。その結果、牛が分娩した際の乳腺の乳生産能力が低下してしまうのです。乾乳牛に暑熱対策を実施することで、これらの負の影響を防ぐことができます。

乳量の減少に加えて、暑熱ストレスは乳成分にも影響を与えます。採食行動の変化や、パンティング中に唾液が流れ出ることで起こる重炭酸塩の喪失の結果として、乳脂率が低下する可能性があります。暑熱ストレス下では、乳タンパク質とカゼインも減少します。

暑熱ストレスは黄体形成ホルモンとエストラジオールの分泌を減少させることから、乳牛の発情期間が短くなる、あるいは発情兆候が不明瞭になる、さらには、発情が来ない牛の割合が増え、発情が来ていてもまったく発情兆候を示さない牛の割合も増えます。妊娠期の暑熱ストレスはこれらの影響を悪化させることが示されています。暑熱ストレスへの反応としてコルチゾールの分泌が増加すると、卵母細胞の成熟が阻害されます。

妊娠後期の暑熱ストレスは、母牛への影響に加え、胎子にも悪影響を及ぼし、出生後も子牛にダメージが持続する可能性があります。発育中の胎子は母牛から独立して体温を調節することができないため、母牛の暑熱スト

スから逃れることができません。胎子の体温は生まれるまで母牛の体温に依存します。乳牛の妊娠後期の暑熱ストレスは、胎子が出生体重の60%を増加させる、急速な胎子発育の時期と一致します。妊娠後期の暑熱ストレスは、胎盤の発達、胎子の発育および子牛の免疫力に影響を与えます。

乾乳牛への暑熱ストレスは、子宮と胎盤への血流を減少させ、母牛から胎子への酸素と栄養素の胎盤を介した輸送を減少させ、胎盤の成長を抑制します。したがって、妊娠後期の暑熱ストレスは胎子の発育遅延と胎盤重量の減少につながり、これが暑熱ストレスを受けた母牛から生まれた子牛の出生体重が低下する原因の一つと考えられます。乾乳牛への暑熱対策を実施することで、このような子牛の出生時体重の低下をほぼ防ぐことができます。

妊娠後期の暑熱ストレスの結果、暑熱ストレスを受けた母牛は暑熱対策を実施された母牛よりも平均2日分娩が早く、このことも子牛の出生時体重の低下につながります。胎子期に暑熱ストレスを受けると、子牛の臓器重量にも影響を及ぼします。暑熱ストレスを受けた子牛は、暑熱対策を実施した母牛から生まれた子牛と比較して、心臓、肝臓、腎臓、免疫臓器（胸腺と脾臓）の重量が低下します。

暑熱ストレスを受けた母牛から生まれた子牛は、受動免疫移行、細胞性免疫機能、血しょう中総タンパク質およびヘマトクリット値が低下しました。胎子期に暑熱ストレスを受けた子牛は、そうでない子牛と比較して、免疫グロブリンの吸収率と免疫機能が低くなります。また、暑熱ストレスを受けた子牛の哺乳期間中の平均日増体量も暑熱対策を実施されていた母牛から生まれた子牛よりも低くなります。

子牛の期間中のみ暑熱ストレスの影響を受けるだけでなく、暑熱ストレスを受けた子牛が成長して搾乳牛になっても、暑熱対策を実施された母牛から生まれた搾乳牛と比較して乳量は減少します。胎子期に暑熱ストレスを受けた牛では、成長、分娩して搾乳牛になっても乳房の発達と構造が変化していました。驚くべきことに、これらの娘牛から生まれた雌牛（孫牛）の乳生産量も低下しており、娘牛への胎子期の暑熱ストレスの影響が、少なくとも孫牛の初産泌乳期まで持続することを示しています。

これらを総合すると、妊娠後期の暑熱ストレスによる経済的損失は甚大です。乾乳牛へ暑熱対策を実施すれば、これらの損失のほとんどを解消できるため、費用対効果は抜群です。では、酪農家は乾乳牛の暑熱ストレス対策はどうしていくべきなのでしょう？

最初にしなければいけない最も重要なことは牛が自由に、そして容易に新鮮な水を飲める環境を整えることです。水は健康維持のために重要な要素であり、暑熱ストレスを受けている牛はより多くの水を飲みます。

次に重要なのは送風です。送風することで牛の体表からの熱を逃がすのを助け、暑熱ストレスを軽減します。送風のために牛舎内にファンを設置するのが一般的です。ファンは飼槽エリアと休息場所の両方の上に設置することを推奨します。牛舎内の空気がしっかり流れるような方向で送風を行い、常に新鮮な空気で牛舎内を保つ必要

があります。

乾乳牛を屋外で飼養する場合は、夏の日差しを遮れる十分な日陰エリアを設置すべきです。日陰の設置場所は風通しの良い場所を推奨します。

最後に、より積極的な暑熱ストレス対策を検討してみましょう。牛体を濡らすためのソーカーと濡れた体表から熱を気化させるためのファンの設置が有効です。暑熱ストレスによって牛の採食量が低下することを防ぐために、ソーカーは飼槽エリアに設置すべきです。

乾乳牛への暑熱対策を忘れてはなりません。乾乳牛に対して暑熱対策を実施することで、分娩後の乳量が増加し、また、より健康な子牛が生まれ、その子牛が成長して搾乳牛になった際に、より多くの乳を生産するようになります。このように乾乳牛への暑熱対策を実施することで多くの利益が生まれます。

## 世界一受けたい 酪農講座 73



# 暑熱ストレスと繁殖

Heat Stress and Reproduction

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



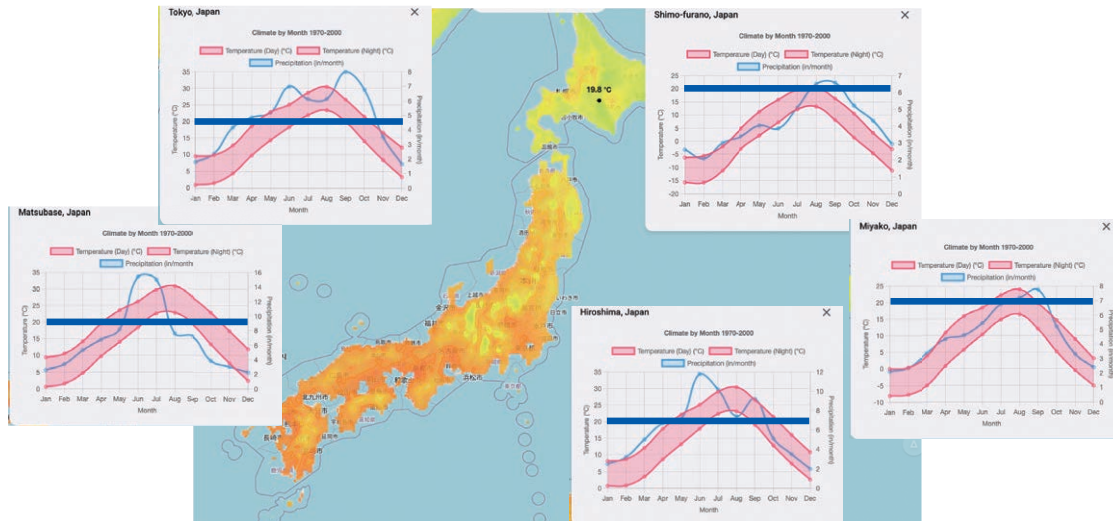
2025年のCow Bellの記事では、暑熱ストレスと栄養についてお伝えしてきました。以前の号では、エビジェネティクスと、乾乳牛への暑熱ストレスが出生する子牛の生存率と生産性に多世代にわたり影響を及ぼすということについて紹介しました。生産性の低下に加えて、暑熱ストレス下では繁殖効率が大幅に低下することはよく知られています。妊娠率=発情発見率×受胎率(21日妊娠率)は15%未満に低下することが多く、長期にわたる暑熱ストレス下では3~5%まで低下することもあります。ここで疑問となるのは、なぜこのようなことが起こるのか、いつから始まるのか、そしてこの繁殖効率の低下を克服できるのかということです。

日本は地域によって気候の特徴が大きく異なります。日本は南北に長く、その長さは米国東海岸(メイン州からフロリダ州)とほぼ同程度であり、気温や湿度の幅も似ています。牛(またはあらゆる家畜種)の管理と自給飼料の管理は、緯度によって大きく異なります。図1は、日本各地の緯度による気候の違いを示しています。北海道下富

良野では日最高気温が20℃を超える日はほんのわずかであるのに対し、熊本県松橋と広島では日最高気温が20℃を超える日が7ヶ月以上(日最低気温が20℃を超える月も3ヶ月)もあります。この気候の幅に応じて、暑熱ストレスや繁殖に対する私たちの考え方や対応方法も変わってきます。

事実として、暑熱ストレスは常に繁殖能力を低下させます。牛の品種によって熱的中性圏は異なります。一般的に、ホルスタイン種、ジャージー種、ヘレフォード種およびアンガス種などの暑熱への耐性はほぼ同程度です。ブラーマン種、ブランガス種、ギル種およびネロール種などは暑熱への耐性が高い品種(インド原産)です。インド原産のギル種は、乳量が多いことで知られています。ブラジルをはじめとする南米諸国では、暑熱への耐性がより高いホルスタイン交雑種が多く、個体平均乳量はそれでも35kg/日以上となっています。ホルスタイン種は通常、THIが68を超えると乳生産量が減少し始めますが、ギル種はホル

図1 日本各地の緯度範囲と気温変化



スタイン種より暑熱への耐性が高くTHI72~74で乳生産量が減少し始めます。

暑熱ストレス下で繁殖はどのような影響を受けるでしょうか?この分野では多くの研究が行われており、最近の研究では関連する遺伝子が特定されています。暑熱ストレスによる繁殖の悪化は、牛と胚発生の初期段階に端を発する多因子的な問題です。Cartwrightら(Front. Vet. Sci. 10:1198697, 2023)は、暑熱ストレス下における生産性、免疫/健康、繁殖の変化を網羅した素晴らしいレビューを発表しています。暑熱ストレス下でも排卵は起こっていますが、発情の80%以上を見逃してしまっています。発情発見率の低下は、目に見える発情兆候(膣粘液やマウンティング行動など)の微弱化と相まって起こります。また、ホルモン合成の変化が起こることで、卵胞の発育が不十分となり、卵巣の働きが低下します。THIが1ポイント上昇すると、卵胞サイズは0.1mm減少することが示されています。ホルモン(黄体形成ホルモン、エストラジオール、プロジェステロン)分泌の変化は、卵胞の成熟速度と細胞代謝など、卵胞成熟全体に影響を及ぼしています。これらの影響は授精プロセスを阻害します。暑熱環境下の牛は体温が上昇するため、受精卵(初期胚)の生存率も低下します。暑熱環境下では、子宮内温度の上昇と子宮への血流の減少が組み合わさって、胚の着床能力が低下します。

さらに、暑熱ストレスを受けた泌乳後期牛および分娩直後の産褥牛は、血中プロラクチン濃度が上昇します。プロラクチンは非常に重要です。乳腺形成と乳汁産生(乳生産の開始)に関与しています。しかし、暑熱ストレス下でのプロラクチンの濃度上昇は、乳腺におけるプロラクチン受容体遺伝子の発現を低下させます。これは乳腺の機能と発達を低下させ、次の泌乳期における乳生産量を低下させます。これは暑熱ストレスを受けた牛が生殖器官と乳腺における代謝と遺伝子発現を変化させ、熱産生を抑制しようとする反応です。

Cizmeciら(Acata Scientiae Veterinariae, 2022, 50:1870)は、未経産牛の採卵技術を用いて、環境温度がホルスタイン未経産牛の卵母細胞の数と質、そして胚生産率に及ぼす影響について研究しました。彼らの研究は、環境温度が25℃を超える場合に得られた卵母細胞は、環境温度が低い場合と比較して、胚盤胞発育率が有意に低かったと報告しています。この研究では、卵母細胞の質と発育能を高めるには暑熱ストレスを受けた後に複数回の卵胞波が必要であると結論付けています。このことは、暑熱ストレスが過ぎてからも、繁殖が元通りに回復するのに遅れが生じるのを説明する理由の一つと言えます。

KasimanickamとKasimanickam(Nature Scientific Reports, 2021, 11:14839)は、人工授精または多排卵処理前の3週間に受ける暑熱ストレスが妊娠初期(妊娠後最初の16日間)に与える影響を検討しました。この研究ではTHIが73を超えた場合を暑熱ストレスと定義しました。授精7日目と16日目の受胎率の評価では、妊娠7日目では、暑熱ストレスを受けていない牛の受胎率は67%であったのに対し、暑熱ストレスを受けた牛は49%でした。16日目には、この差は52% vs 31%に拡大しました。暑熱ストレスを受けていない牛で多排卵処理した牛は、移植可能な胚が84.8%であったのに対し、暑熱ストレスを受けた牛は53%でした。胚の大きさや重量も、暑熱ストレスを受けていない牛の方が有意に高い結果でした。胚の大きさは着床率と関連しており、大きな胚ほど着床率が高まります。暑熱ストレスは処理区と対照区とで、胚盤胞の割合(暑熱ストレスを受けた牛と受けていない牛でそれぞれ全胚のうち42.3% vs 63.8%)、移植可能な胚の割合(全胚のうち60.5% vs 92.1%)、退化してしまった胚の割合(39.5% vs 7.9%)に有意な差がありました。この研究では、ストレスホルモン(コルチゾールとプロラクチン)および酸化ストレスに関するバイオマーカーは、いずれも暑熱ストレス下(処理区)で高くなりました。Kasimanickamと

Kasimanickamは別の研究報告でも、暑熱ストレスの悪影響は授精の42日前から始まり、授精後40日間続くことを報告しています。THIが72を超える環境で飼養された牛は、妊娠率が61%低下しました。

Schullerら(Theriogenology, 2014, 81:8, 1050)は、平均THIが73を超える状態が1時間続くだけでも受胎率が有意に低下することを報告しています。また、授精の21日前にTHIが73を超える程度の暑熱ストレスにさらされた牛の受胎率はわずか12%でした(暑熱ストレスを受けていない牛の受胎率は31%でした)。この研究では、受胎率に最も関連する指標は日平均THIであると結論付けています。

Wangら(JDS 2026掲載予定)は、体外受精卵の発育を評価しました。遺伝子解析の結果、暑熱ストレスによって特定の脂肪酸形成に関連する遺伝子の発現が低下することが明らかになりました。重要な脂肪酸の一つがDHA(ドコサヘキサエン酸)です。DHA(C22:6(n-3))はオメガ3脂肪酸であり、脳、皮膚および視力において重要です。ヒトにおいては、心臓疾患を減少させることが知られています。魚油はDHAの優れた供給源です。培養培地にDHAを添加することで、胚の質が向上しました。牛を対象とした研究では、これらの長鎖脂肪酸をサプリメント給与することで繁殖が改善することが示されています。米国では、DHAを多く含む市販の脂肪製品があります。

Toddら(JDS 2026, 109:2727)は、カナダの大規模データ(200万頭以上の牛のデータ)を用いて、暑熱ストレスが初回授精から受胎率に及ぼす影響を評価しました。この研究では、定時AIと自然発情での授精を比較しています。定時AIプロトコルでは授精率は向上したものの、受胎率は必ずしも改善しない可能性が示唆されました。さらに、暑熱ストレス下では初期の流産が増加する傾向がありました。また、授精3日前から受精後までのTHIは68を閾値とし、THIが高いほど初回授精後の受胎日数が大幅に増加する可能性が示唆されました。

私たちに何ができるのでしょうか?暑熱ストレス下で繁殖効率を維持するためにできる最善のことは、牛体を冷やすことです。牛体を冷やすにはファンとソーカーを組み合わせることが有効です。日平均THIが66以上になったら暑熱対策(ファンの使用開始ほか)を開始すべきです。先に述べたように、日本の気候は地域差が大きく、暑熱ストレスを受ける時期も地域ごとに大きく異なります。地域によっては3月または4月には暑熱対策を開始する必要があります。また、牛が屋外に出られる場合(あるいは牛舎内の日当たりの良い場所でも)、日陰が必要です。栄養面では、栄養設計士は牛をサポートする役割を担います。ナトリウムとカリウムを補給し、DCADを増加させることは、牛を代謝性アシドーシスから守る上で重要です。特定の脂肪酸が役立つ場合もありますが、これは製品の特性とコストによって異なります。メチオニンは酸化ストレスの軽減に効果があることが示されていますが、まずは飼料設計において、メチオニンの要求量を満たすこと、アミノ酸バランスを整えることが重要です。その他の管理、例えば給餌管理、精液処理、発情発見、そして定時AI(オブシンクなど)を使用する場合は、すべてのプロトコルを遵守する必要があります。日本でもより暑さが厳しい地域では、ギル種のような暑さに強い品種を導入することは非常に有望な試みとなる可能性があります。ただ、ギル種はホルスタイン種ほど扱いが容易ではない傾向にあることは注意してください。

暑熱ストレスに関する前回の記事でも述べたように、暑熱対策を実施しなければ、複数年、そして複数世代にわたって悪影響を及ぼす可能性があります。まずはファンやサーモスタットを点検、掃除してください。また、ソーカーを設置していない場合は、設置を検討してみてください。牛が暑熱ストレスを受けているかどうかどのように確認していますか?ECサイトで購入可能な安価なサーマルカメラを使用すれば、牛の皮膚温度を簡単に測定することが可能です。



## CONTENTS No.181

●原料情勢	2
●粗飼料情勢	3
●サマーリリーフ 2026 牛の健康と酪農経営を支える暑熱対策 「サマーリリーフ 2025」の取り組み事例のご紹介	6
●サマーリリーフ 換気扇の掃除と毛刈り 全酪連 購買生産指導部 酪農技術研究所 小椋 千早	8
●大場真人の技術レポート 乳脂肪量を高める栄養管理：新たな視点	10
●世界一受けたい酪農講座 乾乳牛にも夏の暑熱対策が必要 ジェームス・K・ドブツクレイ技術顧問 イリノイ大学畜産学部名誉教授	13
●暑熱ストレスと繁殖 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	14

全酪連購買事業情報紙

**COW BELL** 一カウ・ベルー

No.181 (春季号) 令和8年4月10日発行

発行責任者 鈴木 有希津

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 <https://www.zenrakuren.or.jp>