

暑熱時の飼養管理 ・・・暑熱ストレスの緩和に向けて・・・

はじめに

乳生産性や繁殖成績に最も大きく影響を与えているのは暑熱ストレスとされていますが、西南暖地と比較すると暑熱環境そのものの厳しさは少ない北海道においても、平成22年には猛暑となり、熱中症などの斃死事故も多発したことは、まだ記憶に新しいことと思います。

本年春先の天候不順は、作物の生育や収穫調製にも影響を与えましたが、短期的に発生した急激な気温変化は、乳牛へのストレスも増大させたことと推測します。

今回は、これから本格化する暑熱ストレス時の生理作用変化をふまえ、ストレス緩和に向けて当グループで試行または実践してきた取組みについて紹介するとともに、その注意点を概説します。

1. 暑熱ストレスの影響

乳牛の暑熱ストレスの指標として温湿度指数 (THI) が用いられていますが (下記式参照)、その内容をみると、THI 72 (温度24℃:湿度70%の場合) 以上から暑熱ストレスを受け始めるようになります。そのため、牛舎内に温度湿度計 (写真1参照) を設置してモニターすることをお勧めします。



写真1 温度湿度計の一例

$$* THI = 0.8Tdb + 0.01RH (Tdb - 14.3) + 46.3$$

Tdb: 乾球温度、RH: 相対湿度 (Johnsonら)

そこで、乳牛は代謝生理機能を変化させて暑熱ストレスに対抗しようとするために、以下に挙げられるような影響をおよぼすこととなります。

■呼吸数、血流量の増加

暑熱ストレスを受けた乳牛は、体温を一定以下に保つために呼吸数を増加 (パンティング) させる、体表面への血流量を増加させるなど体熱の放散量を多くしようとします。

■ 飼料採食量の減少:ルーメン内発酵の変化

高温・暑熱時では、主に体内での発酵による熱産生量の高い粗飼料の採食量が低下し、熱産生量の少ない濃厚飼料を選択的に採食する傾向が強くなるため、アシドーシスの危険性が高まります。

また、図1に弊社北海道研究農場において調査したルーメンプロトゾア数の変化を示しまし

たが(制限放牧飼養管理下)、夏季においては他の時季と比較してプロトゾア数が減少する傾向が認められました。暑熱ストレスを受けた場合は、ルーメン内微生物叢・ルーメン内発酵に影響をおよぼすことが示唆されます。

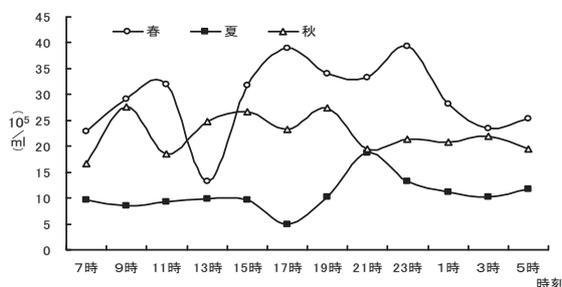


図1 季節別におけるプロトゾア数の変化

(弊社北海道研究農場、2000)

■ 乳生産性の減少

このような採食量の減少、ルーメン内発酵の変化は、乳生産性減少の大きな要因となっています。弊社北海道研究農場においても例外ではなく、猛暑となった平成22年8月の急激な温度上昇により、乳量は10%程変動しました(図2)。

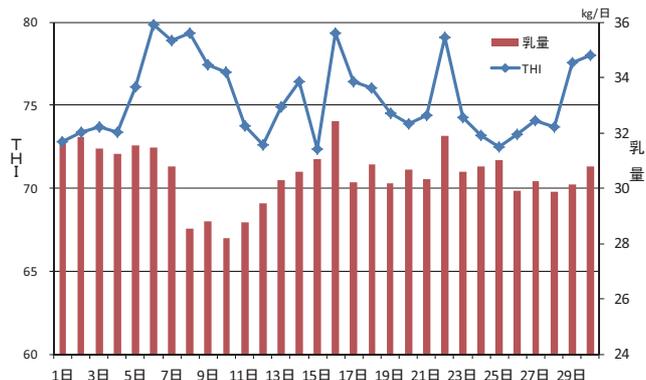


図2 2010年8月の平均乳量とTHIの推移

(弊社北海道研究農場)

■ 繁殖成績の低下

高温によって脳下垂体前葉は機能減退を起こし、性腺刺激ホルモンの分泌が低下することから、卵胞ホルモンや黄体ホルモンの生産が乱れて繁殖機能に障害をきたすことが言われています。

2. 暑熱ストレス緩和のポイント

このような生理代謝機能への影響を如何にして緩和させるかですが、以下に、それに対する環境・栄養・飼料の面からのポイントを示します。

■ 「水」の重要性

暑熱ストレス下において、基本かつ重要な要

素の一つが「新鮮な水」です。水分摂取と乾物摂取量および環境温度には密接な関係があり、環境温度の変化・上昇に伴って飲水量が増加することから、給水施設を今一度点検してみる必要があるでしょう。

図3の式を参考に、乳量30kgの乳牛の飲水量を試算すると約100kg以上となり、供給水量の確保にむけて次のポイントに留意すべきです。

*乳量30kg、体重620kg(2産)、乳脂肪4.0%、乳蛋白質3.2%の場合

$$\begin{aligned} \text{飲水量(kg/日)} &= 15.99 + (1.58 \times \text{DMI}(22.7\text{kg/日})) \\ &\quad + (0.90 \times \text{乳量}(30\text{kg/日})) \\ &\quad + (0.05 \times \text{Na摂取量}(43\text{g/日})) \\ &\quad + (1.20 \times \text{最低気温}(20^\circ\text{C})) \\ &= 105.0 \end{aligned}$$

図3 飲水量見積り (NRC2001より抜粋)

- ① 飲水要求度が高まるのは、採食直後、搾乳直後(一日の約50%と言われている)
- ② ウォーターカップの場合は、配管口径を大きくする(2インチ)などで、供給量を上げる
- ③ 水槽は複数必要であり(給与エリアの15m以内)、表面積が広く浅く掃除し易い事が要件

■ 換気・送風

牛舎内で発生するガスや臭気、粉じんなどを屋外に排出して“新鮮な空気と入れ換える”ことが、換気の基本と言えます。乳牛の体温は、体内での熱産生・熱量増加と体外への熱放散とのバランスによって調節されていますので、高温・暑熱時にはこの熱放散量を増加させる必要があります。

要するに、高温・暑熱時には、空気の入替(換気)に加えて、強制的に送風し、熱放散を増加させる環境を作り上げることがポイントです。

牛舎内への入気と排気は不可欠ですが、筆者は「空気の流れ」を作る、「風通し」を良くすることが肝要と考えています。

近年、フリーストールにおいても、飼槽付近や牛床上面などにファンを設置して空気の通り道・流れを作っている事例がありますが、繋飼牛舎では、通路に大型ファンを置いて送風し、空気の通り道を作ってやることも良策です(写真2)。

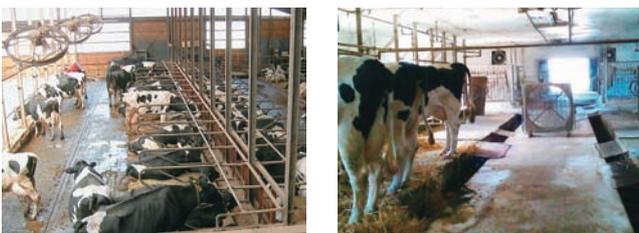


写真2 ファン設置の一例

■ エネルギー、蛋白質

高温・暑熱時には維持エネルギーの要求量が7~25%高まることから(NRC2001年)、エネルギー濃度を高める必要があります。その際、アシドーシスのリスクが少なく、かつ粗飼料のような熱量増加も少ない油脂源や糖質源の活用も一考です。

蛋白質は炭水化物、脂肪と比較して体内利用での熱量が大きく、夏季の蛋白質の過剰は暑熱ストレスの影響を増強させます。よって、高温・暑熱時に採食量が低下した場合でも粗蛋白質の充足の他に、ルーメン内分解性蛋白質・バイパス蛋白質のバランス改善・調整が肝要です。

■ ミネラル

高温・暑熱ストレス下ではミネラル要求量についても、通常時より10%以上増加します(日本飼養標準1999年)。カルシウム、リン、マグネシウムといった主要ミネラルも高温時には体内利用性が低下することから、これら養分の適正化が重要となる他、発汗作用などによりカリウム、ナトリウムが損失するため、重曹など飼料中含量を高めて給与することが推奨されます。このような暑熱ストレス下でのミネラルの補給投与が乳生産性におよぼす影響について検証してみたところ、乳量・管理乳量に維持・改善傾向が見受けられ、暑熱ストレス緩和の可能性が示唆されました(図4)。

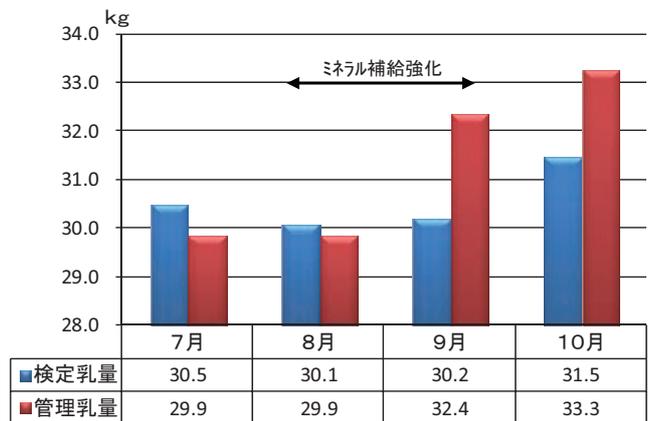


図4 牛群検定乳量の推移

(弊社北海道研究農場、2005)

■ ビタミン

高温・暑熱時には牛体内の免疫機能も低下するため、乳房炎発症の危険性が高まります。そのため、免疫機能増強作用のあるビタミンA、EならびにB群の補給も有効となります。特にビタミンAは、暑熱ストレスによって肝臓に蓄積されたものが急激に減少するとされており、ビタミンAの要求量は一層高まります。

おわりに

今回、暑熱ストレス緩和に向けたポイントを述べてきましたが、そのための基本として、“送風・換気・冷却”などの周辺環境整備によるストレス緩和対策が最優先なことは言うまでもありません。周辺環境の緩和対策があつて、栄養・飼料の緩和ポイントに繋がる点を考慮願います。このようなストレス条件下では、粗飼料の品質が重要視されることも見逃せません。

牛舎施設、給与飼料、給与方法など出来得るところからの対応で、乳牛の暑熱ストレスからのダメージを最小限にすることは可能であると考えます。(飼料研究グループ 古川 修)