

# ミルクの国とちぎ

## 乳牛の暑熱対策マニュアル

### 令和元(2019)年度版

(一社)中央酪農会議の試算によると、夏季の乳量の低下や体細胞数の増加による経済的損失は、経産牛40頭規模で100～200万円にも及ぶとされています。

夏の暑さに備え、**暑熱ストレスを軽減する7つのポイント**をチェックし、早めの対策で経営へのダメージを最小限に抑えましょう。

#### ★ポイント1 THIで暑熱ストレスを「見える化」しよう

暑熱ストレスは、気温と湿度が深く関係しています。一般的に温湿度指数(THI)で示され、下の表で評価されます。THIメーターを牛舎内に設置してストレスの見える化を図りましょう。

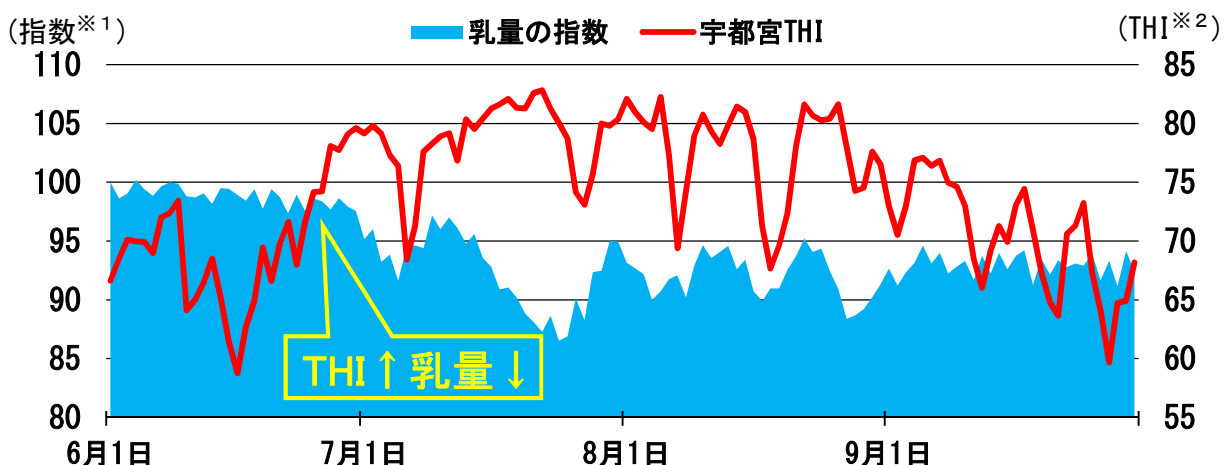
THI値の評価

THI値	評価
65-70	要注意
70-75	注意
75-80	警告
80<	危険

市販のTHIメーター



平成30年の栃木県出荷乳量指数とTHIの推移



THIの上昇に伴い、出荷乳量が低下しています。

※1：6月1日の乳量を100とした場合の指数

※2：宇都宮地点の平均気温と平均湿度で算出

## ★ポイント2 牛舎内の通気を良くしよう

風を直接体に当てることで、汗などの水分の気化を促進し、乳牛の体感温度を下げます。風速と体感温度には右表のような関係があります。

風速 (m/秒)	体感温度の低下(°C)
1.0	6.0
2.0	8.5
3.0	10.4
4.0	12.0

### ◆送風効果を高めるテクニック◆

#### ①送風機の清掃



羽根に付着したほこりやクモの巣を取り除き、軽量化することで風速を改善できます。

#### ②「つば」の取付

「つば」により風の方角を前方に向けることで30～40%の風速の向上が見込めます。



つば



つばの取付

#### 【改善効果】

項目	風速 (m/秒)	体感温度の低下(°C)	費用※
つばの取付	3.0 → 4.0	10.0→12.0	4,000円/台
送風機の清掃	2.2 → 2.9	8.9→10.2	0円

※取付工賃除く

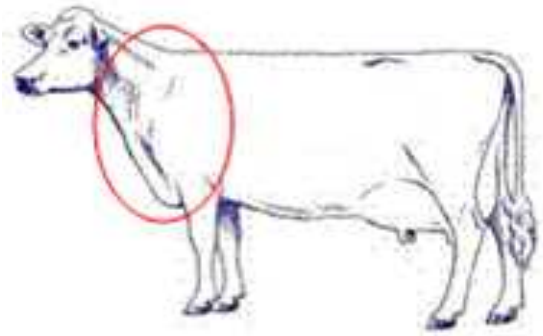
#### 【注意メモ】

送風機の清掃は、飼料作物作業が忙しくなる前(4月頃)に毎年行う習慣をつけましょう。

### ③送風機の角度調整

牛体において最も冷却効果が高い部分は、赤丸で囲んだ胸部です。

繋ぎ牛舎では胸元に風を向けるように調整する事で、大きな効果が見込めます。



#### フリーストール牛舎での風速調査事例



風速2m/秒以上の牛床の割合

直列配置	牛床へ向けて角度調整
12%	42%

角度調整をした農場の方が強い風の当たる牛床が多くなりました。

#### 繋ぎ牛舎の送風改善(送風機位置見直し)事例



風速(m/秒)	0.4	4.2	3.9	4.2	5.9	4.4
体感温度の低下(°C)	3.8	12.3	11.8	12.3	14.6	12.6

送風機を下部に10cm動かしただけで、胸部に当たる風速が大幅にアップ。特に送風機の真下では絶大な効果でした。

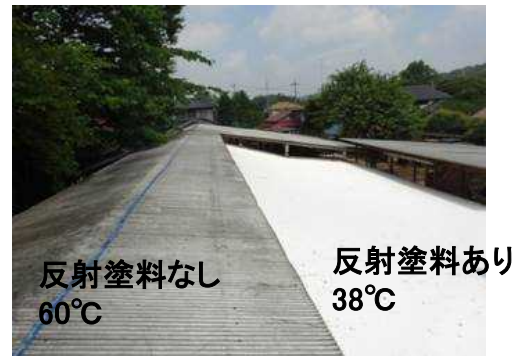
#### [注意メモ]

風速計を用いて風の強さを数値化すると、牛舎内や牛にあたる風の状態がわかりやすくなり、風速UPの対策につなげることができます。畜主が自ら1時間足らずで送風機の角度、位置調整を行い、暑熱対策を講じた事例もあります。

## ★ポイント3 屋根の放射熱の減少

屋根からの熱の伝導や蓄積を、反射資材装置や断熱材、屋根上に散水により、牛舎内の温度上昇を防ぎます。

### ①屋根への反射資材の設置

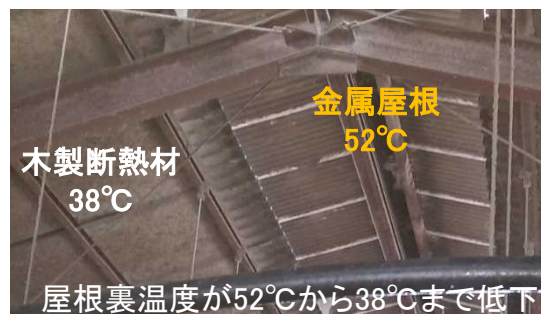


塗料の施行経費は100万円/300㎡  
(日避けの無い北側のみに塗布)

### ②屋根裏への断熱材の設置



屋根裏断熱材の有無による放射熱の比較



屋根裏温度が52°Cから38°Cまで低下

#### [注意メモ]

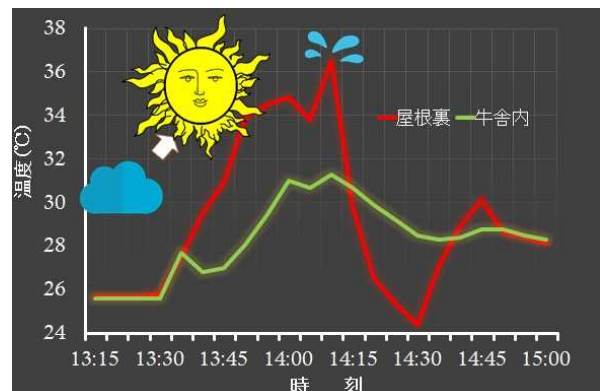
設置等に係わるコストが発生しますが、屋根からの牛舎内への放熱をおさえることができます。牛舎周囲の環境(日照方向、日陰の有無)を考慮し、最小限の投資で、断熱の効果を得ましょう。

### ③屋根散水による屋根の冷却



70頭規模フリーストール牛舎で4台のスプリンクラーを設置した事例

- ・スプリンクラー1台当り設置費用 11,000円
- ・1日当たりの水道料金 2,100円



- ・13:30頃から晴天となり、14:00に散水開始
- ・屋根裏の温度は12度、牛舎内は3度低下

#### [注意メモ]

上水道を利用した場合、水道料が発生しますが、明確に牛舎内の温度低下が感じられます。ただし、水を十分に使用できる環境でないと、水槽等への給水が制限されることや屋根の材質によっては傷める場合もあるので、牛舎全体の条件を把握した上で対策を実施しましょう。

## ★ポイント4 出入り口や窓への遮光対策

牛舎や牛体に直接日光や反射光が入り込まないようにし、畜舎に入る風の温度を抑制します。

- ①窓等に日除けやひさし等の設置
- ②風の入り口になる場所には寒冷紗やグリーンカーテンなどで日陰をつくる



### 遮光ネットの設置事例



#### フリーストール牛舎

- ・牛舎の西側の高い位置に寒冷紗を設置しました。
- ・遮光率55%のネットは18m分で約3,500円。40頭規模のフリーストール牛舎で約4,000円の設置費用。(ロープ、結束バンドを使用)
- ・遮光ネットの設置前後で気温が1℃低下し、夕方には気温が下がるのが早まりました。



#### 育成牛舎

- ・換気を良くするため、上下に空間を作るよう設置しました。
- ・乾草を梱包するバンドと工業用のホッチキスで木製の柱に取り付け、この方法は隙間無く貼り付けることができ、簡単に取り外すことも可能です。

← ホッチキスでの取付

## ★ポイント5 細霧の散布

細霧散布は牛体の冷却効果が高い反面、湿度及びTHIの上昇を引き起こす可能性があるため、以下の点に注意しましょう。

- ・細かい霧の噴出であるため、ノズル・水圧を確認
- ・湿った空気が滞留しないよう換気を確認
- ・湿度上昇を防ぐため、間欠運転等で調整

園芸用噴霧ノズルを利用して、簡単に細霧散布することも出来ます。



## ★ポイント6 飲水量と粗飼料摂取量の確保

食欲が減少する暑熱期は、飼料や飲水のトラブルも発生しがちです。以下に注意しましょう。

### ①飲水量の確認

水槽の清掃、連続水槽の利用、水量、水圧の確認をしましょう。

### ②サイレージ開封時の品質確認

高温によりサイレージの変敗が起こりやすい時期です。

保管時の日よけ、開封後の添加剤等で、サイレージの変敗を防ぎましょう。

### ③粗飼料をくい込ませる工夫

食欲減退のため、嗜好性の劣る粗飼料が残りがちです。

良質粗飼料に切り替えたり、切断長を短くし、無駄なく食い込ませる工夫をしましょう。



## 水回り清掃

井戸水を使用する牛舎ではウォーターカップ等の吸水口に水垢が付着し、給水スピードが遅くなることがあります。定期的な清掃で給水スピードを維持して下さい。



### 【注意メモ】

吸水口の清掃は、非常に手がかかる作業ですが効果は抜群です。定期的に行わないと、錆によりウォーターカップがとれなくなることも・・・

## パーティクルセパレーターを用いたTMRの粒度調査



メッシュサイズの異なる4段篩  
【パーティクルセパレーター】  
20mm以上の粗飼料は  
最上段に残ります。

食欲が減退する暑熱期は嗜好性の劣る粗飼料の喰い残しが増え、濃厚飼料の選択採食によりアシドーシス等の代謝病の恐れが生じます。そこで、暑熱期に粗飼料の残り具合の調査を実施しました。

農場	>20mmの飼料割合(%)	
	給与前	給与後
A	20	45
B	15	28

TMRミキサーの刃を研磨し、長い粗飼料を短く切断したB農場では、20mm以上の長い粗飼料の割合が減少しました。

### 【注意メモ】

どのような粗飼料多給の飼料設計でも、嗜好性の良くない粗飼料の給与では、ルーメン発酵の安定に繋がりません。TMR給与では夏本番前にTMRミキサーの機器の状態を再確認し、給与飼料が適切に調製されているか確認しましょう。

## ★ポイント7 牛体への散水(畜産酪農研究センター試験成果から)

暑熱期における牛体への散水効果を検証するために搾乳牛での飼養試験を実施しました(H28、H30)。

### ① 体表温度の結果

朝夕2回、毎回15分間の散水で、体表温度の上昇を抑えました。H30の結果では、体表温度は2℃低下しました。散水終了後も20分程度、体表温度は低く推移しました。

### ② 乳成分の結果

MUNは散水することで有意に低くなりました( $P<0.05$ )。

### ③ 設置コスト

60頭のFS牛舎で、6万円程度です。ホームセンターで材料(ホース、設置金具等)を購入し、自作できます。

### ④ 散水量

60頭のFS牛舎で1分あたり25リットル、1頭あたりで計算するとは0.35～0.52リットルで、牛舎内の湿度には影響しませんでした。



○牛舎内のシャワーで牛を直接冷却！

○安価な資材費で冷却効果抜群！

### 毛刈り試験(H9)



- ・全身毛刈、胸部のみ毛刈、毛刈無しで比較
- ・全身毛刈により、直腸温度の低下を確認
- ・胸部のみの毛刈りでも効果を確認

○毛刈りだけでも十分な効果がみられます。  
○導入牛におすすめ！

### 【お問い合わせ先】

栃木県畜産酪農研究センター	TEL 0287-36-0428	FAX 0287-36-0516
栃木県農政部経営技術課	TEL 028-623-2321	FAX 028-623-2315
栃木県農政部畜産振興課	TEL 028-623-2346	FAX 028-623-2353

本マニュアルをダウンロードする場合は次のURLにアクセスしてください。  
<http://www.pref.tochigi.lg.jp/g06/nyugyusyonetu.html>