

# 4 酪農経営における暑熱対策の検証と検討

## ■ 東讃管内酪農家 ■

(東讃農業改良普及センター 川地保弘、○大西 保)

### ●対象の概要

東讃農業改良普及センター管内における酪農経営は50戸であり、高齢化や飼料価格の高騰などの影響で戸数は減少傾向にある。

一部の酪農経営では、生乳生産量の増加を目的として施設整備による規模拡大や飼養環境の快適化に取り組んでおり、一戸あたりの飼養頭数は増加している。

### ●課題を取り上げた理由

乳用牛は暑熱（ヒートストレス）の影響を受けやすく、夏場の乳量維持や繁殖管理が課題となっている。現場では、牛舎の改修など多大な経費を要する対策には踏み切れないため、送風・換気や日除けなど農家取り組みやすい方法で様々な暑熱対策に取り組んでいる。しかし、思うような効果が得られず、結果の検証も十分に行われないまま試行錯誤を繰り返している状態である。

今回、東讃管内で初めて「トンネル換気方式」の牛舎（図-1）が導入されたことから、同方式による舎内温度の抑制効果を測定・検証した。また、既存の牛舎についても赤外線カメラを用いて暑熱対策効果の検証を行い、検証結果に応じた効果的な改善方法を検討した。

### ●普及活動の経過

#### 1 トンネル換気方式の牛舎の暑熱対策効果

平成25年末に管内の大規模酪農経営でトンネル換気方式の牛舎が整備され、平成26年の夏に最初の暑熱環境を迎えることになったことから、暑熱対策効果の検証を目的に風向・風速と牛舎内（9か所）の温度推移を測定した。

牛舎は鉄骨構造のフリーバーン牛舎で、東西が138mで南北が66mの大規模な施設である。屋根材はガルバリウム鋼板に断熱材を吹き付けており、南北の側面は巻上カーテンで気密性を高め、西側は開放、東側に中央通路を挟んで40基ずつ、80基の換気扇を2段に配置し、陰圧により牛舎内全体の換気を行っている。

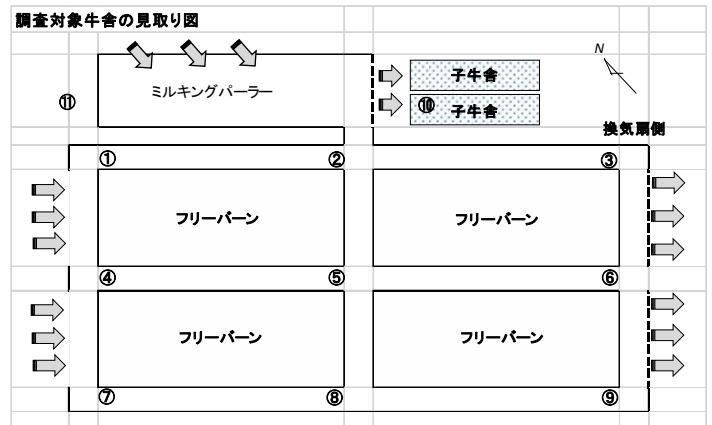


図-1 牛舎内部及び周辺の見取り図



トンネル換気方式の牛舎

(西側：吸気)

(東側：排気)

8月20日にトンネル牛舎内の温度・風向・風速を測定した（表-1）。温度は屋外の35.5℃と比べ、牛舎内は各地点とも5℃前後低かった。風向きはほぼ吸気側から排気側に向かい、風速も平均で毎秒3～4mであり、設計時の牛体傍らの気流速度2.5～3m/sを確保できていた。

表-1 トンネル換気牛舎の暑熱改善効果

| 地点  | 単位: m/s, °C |      |      |
|-----|-------------|------|------|
|     | 平均風速        | 最大風速 | 温度   |
| 吸気側 | 3.1         | 4.8  | 31.0 |
|     | 2.0         | 4.6  | 30.7 |
|     | 2.8         | 4.5  | 31.0 |
| 中央部 | 3.4         | 4.1  | 30.7 |
|     | 3.4         | 3.9  | 30.3 |
|     | 1.8         | 2.4  | 30.9 |
| 排気側 | 3.4         | 3.9  | 30.4 |
|     | 4.2         | 4.7  | 30.5 |
|     | 3.0         | 3.2  | 30.7 |
| 牛舎外 | 1.2         | 2.2  | 35.5 |

調査日時: 8月20日 11時～12時

しかし、吸気側は屋外の風の影響を受けやすく、風向・風速が乱れることがあった。牛舎南側でも風速が安定しない傾向が見られたが、中間にある通用口の扉が開いていたことが原因と考えられる。

牛舎内外での温度測定結果は、測定時期が曇りや雨が多く、日照不足であったためか、9月中旬は温度差が無かったが、他の期間は各調査地点とも15時付近をピークに、畜舎内では5度前後低い温度で推移していた。

## 2 赤外線カメラを使った暑熱対策の検証

衛生的な効果があるとされている牛体の毛刈りによる暑熱効果について牛体表面温度の測定を行った。

毛刈りのための牛体洗浄により、4℃程度体表面温度が低下するとともに、毛刈り後は実施前に比べ1℃前後低下、毛刈りを実施していない牛との比較においては2℃程度低下していた。

しかしながら、毛刈りには1時間/頭程度かかり、全頭を実施するには相当な労力が必要であるため、夏場に分娩した乳牛や乳房だけの毛刈りにとどめておくことが現実的であると思われた。

また、増築などにより牛舎構造が複雑になり、隣接施設との間隔も狭くなっている繋ぎ飼い牛舎で、換気扇などの暑熱対策効果について検証するため温度分布の測定を行った。

赤外線カメラを用いたデータ測定は測定温度を示す画面を農家とともに確認できることから、各地点の温度分布状況が分かりやすく、新たな暑熱対策が必要な場所の特定や大型扇風機の効果も検証することができた。

このほか、鉄骨スレート葺の繋ぎ飼い牛舎で、2年前に屋根に石灰塗布を行ったが、大部分が剥がれているため、新たに散水装置を設置した効果を確認するため、赤外線カメラを用いて測定を行った。

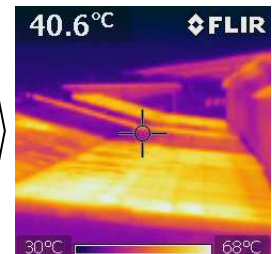
牛舎内からスレート裏の温度を測定した結果、散水部分とそれ以外の場所では10℃前後、スレート表面では30℃程度の温度差があった。牛舎内の微細霧については、細霧中には一時的に体感温度が下がるといった効果が感じられたが、稼働の間では効果の差が判然としなかった。

屋根散水による効果は大変大きかったため、取り急ぎ水圧を上げて、散水範囲を広げる対応

を行った。来年度は屋根全体に散水できるように散水装置の増設に取り組むこととなった。微細霧については、あまり間隔を短くすると湿度が上昇し、かえって不快感が増すように感じられたため、細霧間隔や送風機の風力などを調整して様子を見ていくことになった。



屋根散水



赤外線カメラによる温度分布画像

## ●普及活動の成果

- 1 トンネル換気方式の牛舎については、設計時の設定数値の確認や稼働後の効果について把握することができた。また、牛舎の新設・増設などを行う農家に対して得られたデータを提供することで、牛舎を新設する際の判断材料の一つとなる。
- 2 赤外線カメラを用いて温度を測定することにより数値と画面で状況を把握できるようになった。

また、実際に農家と一緒に測定を行うことで、効果が一目瞭然となり、農家の暑熱対策への取り組み意欲を向上させることができた。

## ●今後の普及活動の課題

飼料価格の高騰が継続しており経営が厳しい状況にある。また、新たな設備投資には資本が必要である。

さらに生乳の生産性を向上させるためには効果的な暑熱対策に取り組んでいかなければいけない。

このため、現在実施している暑熱対策について、各種測定機器を使って、現状を把握し、検証することで、効果が十分に発揮できていない点や無駄となっている点を洗い出し、絶えず改善していくことが重要である。

また、規模拡大等で牛舎を建設する場合は、牛舎構造も含めた効果のある暑熱対策について、あらかじめ関係機関と連携して検討していくことにより、暑熱に配慮した牛舎づくりにつなげていく必要がある。