



令和4年5月号

発行 富山県農林水産総合技術センター
畜産研究所
〒939-2622 富山市婦中町千里前山1
TEL 076-469-5921 FAX 076-469-5945
<http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/chikusan/>

技術情報

周産期の暑熱ストレス低減による乳牛の生産性改善技術の確立 ～バイパスナイアシン製剤を活用した周産期の暑熱対策～

1. はじめに

畜研だより4月号において、新年度に開始する新規試験計画についてお知らせしました。今月はそのうち「周産期の暑熱ストレス低減による乳牛の生産性改善技術の確立」の内容について、昨年度実施したプレ試験のデータを交えて紹介します。

2. 背景

地球温暖化という単語を聞くようになってからかなり経ちますが、1880年から2012年までに地球全体の平均気温は0.85℃上昇していて、このまま何の対策も取らなかった場合、21世紀末までに平均気温が2.6～4.8℃上昇すると予測されています。今年も富山県では4月から夏日が散見され、今後その頻度も上がっていくと予想されます。

乳牛は外気温が20℃を超えると暑熱の影響を受け、体温上昇などの生理的变化により、採食量の低下や酸化ストレス状態となり、乳生産や繁殖性、免疫力等が低下します。特に暑熱期に分娩した乳牛は暑熱ストレスを最も受けやすいといわれており、ルーメンアシドーシスや乳房炎の発症、分娩後の初回排卵や発情遅延、受胎率低下による空胎期間の延長につながりやすく、大きな経済的損失となります。

現在普及している暑熱対策は送風機や細霧装置といった機械設備が中心ですが、牛舎環境の改善だけで対処できない暑さに対して、電力設備だけに頼らない牛自身の対応力強化の視点からアプローチした新たな暑熱対策の確立が求められています。このことは、畜産業に求められているSDGsへの貢献という面からも必要な取り組みです。

3. バイパスナイアシン製剤について

今回の試験では、バイパスナイアシン (RP-NA) 製剤に注目しました。ナイアシンとは水溶性ビタミンB群の名称で、牛の体内で炭水化物、タンパク質、脂質の代謝反応に関与する補酵素として働きます。それに加えて、体表の毛細血管を拡張させる作用があり、皮膚からの体温放出を促す効果

があります。

RP-NA 製剤は、泌乳中の乳用牛に給与することで体温の上昇を抑制し、人工授精成績が改善したというデータが得られています。しかし、暑熱ストレスを受けやすい周産期の乳牛への効果は検証されておらず、効果的な使用方法も確立されていません。そこで、暑熱期の分娩牛に RP-NA 製剤を給与し、暑熱ストレスの軽減効果と生産性への影響を検証することで RP-NA 製剤の効果的な給与方法を確立し、暑熱期の分娩牛の生産性と健全性の確保を図るとするのが今回の試験の狙いです。

4. プレ試験の概要

【方法】 供試牛には当所で飼養する泌乳期の乳牛6頭を用い、RP-NA 製剤を給与しない「対照区」、朝に1回20gを給与する「20g区」、朝夕20gずつ計40gを給与する「40g区」、の3試験区で各2頭ずつ実施しました。

試験調査期間は6/1～11/16までの169日間で、そのうち6/1～21までの21日間と、6/28～8/31までの65日間、RP-NA 製剤を給与しました。

調査項目は、①牛舎環境(気温、湿度)、暑熱が牛体に及ぼす影響として②体温、③呼吸数・心拍数、そして、暑熱ストレスの指標とされる酸化ストレスマーカーとして④血中スルフヒドリル基(SH基)濃度、の4項目を調査しました。

【結果】

①牛舎環境

試験期間中は、初夏から残暑の時期まで日中平均 THI*は72を超え、強い暑熱ストレス下にありました(表1)。

表1: 日中平均 THI (9:00～16:00)

時期	平均 THI
暑熱初期 (6/1-21)	74.60
暑熱期 (6/28-8/31)	77.80
暑熱後期 (9/1-30)	74.25

※THI：温湿度指数 (Temperature Humidity Index)
 気温だけでなく湿度も勘案して暑熱の影響を評価する
 指数。以下の式で計算される。

$$THI = 0.8 \times \text{気温} + 0.01 \times \text{湿度} \times (\text{気温} - 14.4) + 46.4$$

ストレス分類	THI
ストレスなし	65 未満
軽度のストレス	65~71
強いストレス	72~81
非常に強いストレス	82~92

②牛の体温

暑熱初期に体表温の日内変動を調べた結果、対照区に比べて給与区の体表温は全体を通して低くなりました (図1)。

また、暑熱期の直腸温と THI の関係をグラフで比較した結果、対照区では THI が軽度のストレス段階から体温が上昇しているのに対し、20g 区と 40g 区では強いストレス段階になるまで体温上昇が抑えられていました (図2)。

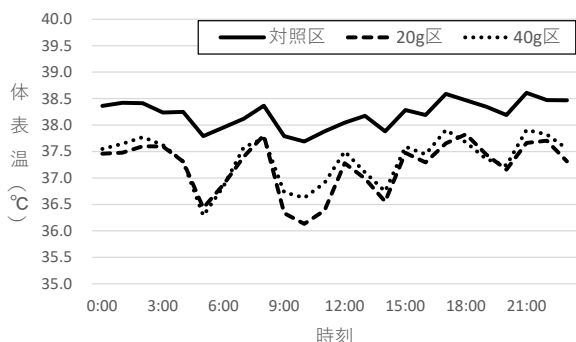


図1：体表温の日内変動

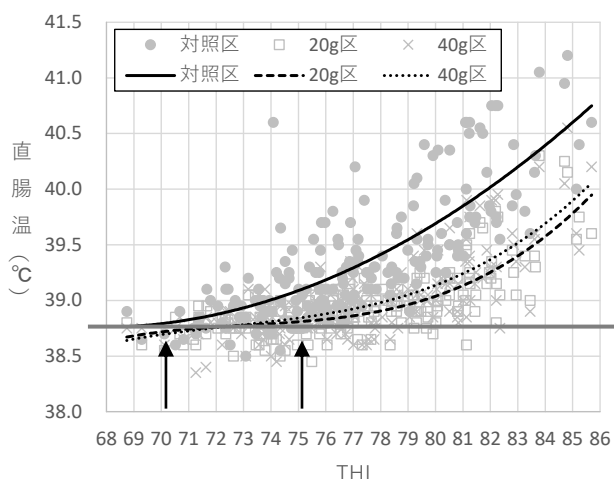


図2：直腸温と THI の関係

③呼吸数と心拍数

呼吸数は、対照区に比べて 20g 区と 40g 区で有意に少なくなりました (表2)。一方、心拍数は各

区で統計的有意差はありませんでした。

表2：平均呼吸数 (回/分)

	対照区	20g 区	40g 区
暑熱初期 (6/1-21)	50.0	42.5	45.7
暑熱期 (6/28-8/31)	68.4	52.6	51.9
暑熱後期 (9/1-30)	50.5	42.0	41.0

④血中 SH 基濃度

SH 基は体内の抗酸化物質として働く化学物質で、高ストレス状態になると濃度が減少します。供試牛の SH 基濃度は、20g 区、40g 区で高く、対照区で低く推移しました。特に暑熱最盛期の7、8月は対照区の血中 SH 基濃度は低下しましたが、20g 区、40g 区では著しく低下することはありませんでした (図3)。

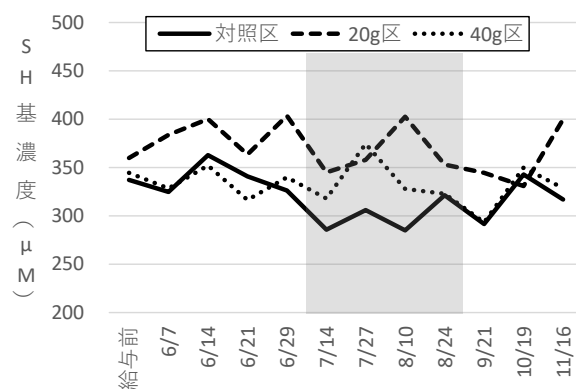


図3：血中 SH 基濃度の推移

5. おわりに

プレ試験の結果から、RP-NA 製剤は暑熱期の泌乳牛の体温上昇抑制に効果的なことがわかりました。今年度からの試験では、牛のストレスデータだけでなく、繁殖成績や産乳成績など直接経営に影響するデータを詳細に分析して、費用対効果を目に見える形でお示しできるようにしたいと考えています。

以前から乾乳期の暑熱対策の重要性は指摘されていますが、どうしても泌乳牛の対策が優先されがちです。この試験で RP-NA 製剤の有効性が明らかになれば、大がかりな設備投資やコストをかけずに乾乳牛への暑熱対策を実施できるようになります。試験は3か年を予定していますが、試験経過は畜研だよりを通じて随時お知らせしていきたいと思ひます。

(酪農肉牛課 宮本主任研究員)