



# 飼料から考える暑熱対策の可能性

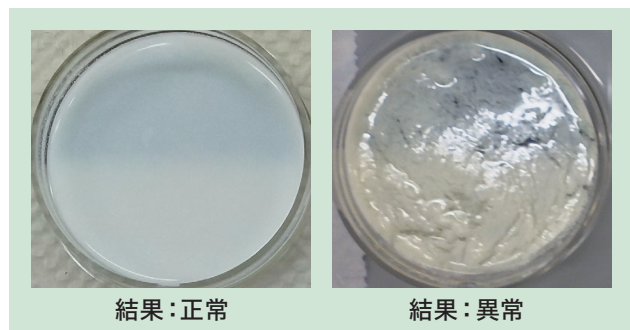
※「中研」は全農飼料畜産中央研究所の略称です

気象庁の「暖候期予報」によると、2021年6～8月の平均気温は、北・東・西日本で平年並みまたは高い確率がともに40%、沖縄・奄美で高い確率が50%と予想されています。本号では、黒毛和種繁殖牛とホルスタイン種搾乳牛に対する暑熱の悪影響と、飼料からのアプローチの可能性についてご紹介します。 笠間乳肉牛研究室

## 【黒毛和種】 繁殖牛の乳質に対する暑熱の影響と対策

黒毛和種繁殖牛では、異常乳であるアルコール不安定乳を産生する事がしばしば確認されます(写真1)。

写真1. 乳汁のアルコールテスト  
(乳汁と70%アルコールを1:1の割合で混合)



この乳汁を飲んだ子牛は白痢を引き起こし、健全性を損なうため(岡田ら、1997)、アルコール不安定乳が発生しないように繁殖牛の管理をする必要があります。乳牛において、アルコール不安定乳の発生原因として、環境(季節)、疾病発症、ホルモン、飼料給与状態などが関与していると報告されています。当室では、繁殖牛の乳汁のアルコール不安定化に季節の影響があるか調査しました。適温期に飼育した繁殖牛と暑熱期に飼育した繁殖牛の乳汁を分娩後5日間採取し、アルコールテストを行い、正常な乳汁を産生した繁殖牛の割合をグラフ化しました(図1)。暑熱群の乳汁のアルコール不安定乳非発生割合は対照群より低下しました。このことから繁殖牛に対する暑熱暴露は、アルコール不安定乳の発生の誘因となる可能性が示されました。

また、生後5日間の子牛の1日平均増体量(DG)を

比較しました(図2)。暑熱群のDGは対照群より低下しました。暑熱群のDGの低下の一因として、繁殖牛の乳汁のアルコール不安定化増加が考えられました。以上の結果から、子牛の健全性を維持し、発育を良好にするためにも、乳質に着目した繁殖牛の管理も重要なポイントの1つです。

繁殖牛では、飼料のエネルギー不足やタンパク質過剰により、乳汁のアルコール不安定化が発生する事があります。飼料のTDN充足率がほぼ80%以下で推移した群と飼料TDN充足率の高かった群では、後者のほうがアルコールテストスコアは低い値を示しました。また、飼料の可消化CP充足率が200%を超えるような高値であった時はアルコールテストスコアが高い値を示しましたが、可消化CP充足率が低下した時(正常値の範囲内)は低い値を示しました(岡田ら、2001)。

給与するタンパク質量が過多である場合、アンモニア過剰生産につながり、肝臓で尿素へと変換する際にエネルギーを消費するため、タンパク質の過剰給与はTDN充足率低下の原因にもなります。また、暑熱時

図1. 季節別の乳汁のアルコール不安定乳非発生(正常な乳汁を産生した)牛の割合

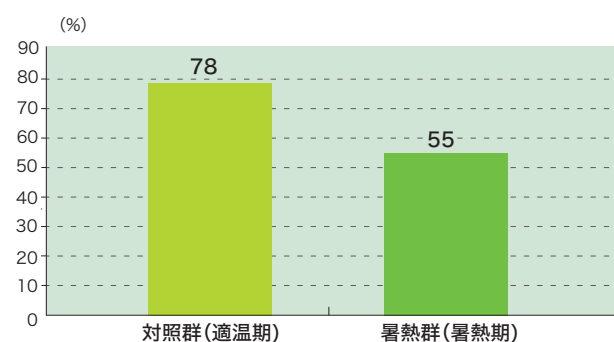
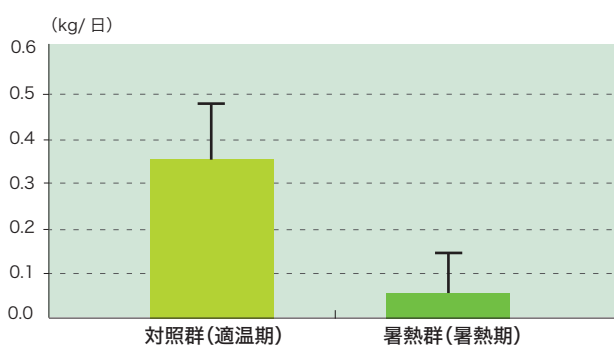


図2. 季節別の子牛の1日平均増体量



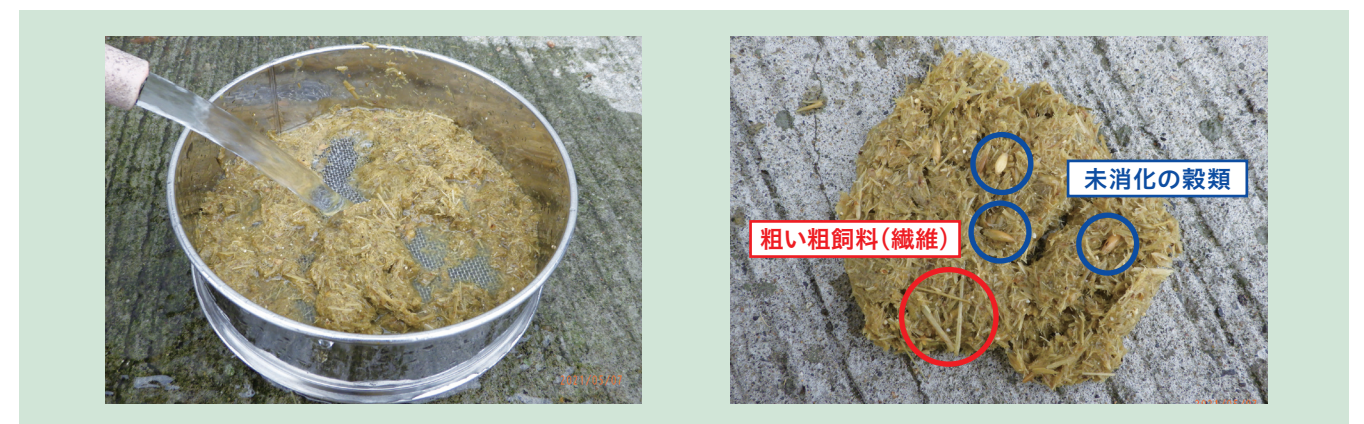
のエネルギー要求量は適温時に比べて高くなる事が報告されている事から、夏の暑さが本格化する前に飼料内容を見直して、TDNを充足させて今年の夏を乗り切りましょう。子牛が白痢を起こしたり、成長が伸び悩んでいる場合は、繁殖牛から乳汁を採取し、アルコール不安定乳が発生していないか確認していただく事をお勧めします。

## 【乳牛】 搾乳牛への低CP飼料給与について

動物が飼料を摂取すると、体内にて消化・吸収・代謝する過程で熱が発生します。この現象は食事誘導性熱産生性と呼ばれ、各栄養素でその熱産生性は異なります。中でもタンパク質は他の栄養素と比較し、熱産生が高い事が知られており、人の場合、タンパク質のみを摂取した時は摂取エネルギーの約30%、炭水化物は約6%、脂質は約4%が熱に変換されます。牛の場合はルーメン発酵も加味する必要がありますが、同様にタンパク質からの熱産生が高いと考えられています。また給与するタンパク質の過多によって過剰に生産されたアンモニアを肝臓で処理する際にエネルギーを消費し、熱が発生します。そのため暑熱期におけるタンパク質の過剰摂取は、暑熱ストレスを助長している可能性があります。よって、暑熱対策として、飼料中のCP含量を下げる方法が考えられます。

当室では、搾乳牛への低CP飼料の給与(CP14%DM)が産乳性や窒素利用に及ぼす影響を調査しました。泌乳初期から中期の乳牛を用いて、乳量40 kg/日、乳脂肪3.8%、乳タンパク質3.3%を満たすように飼料設計しました(表1)。その結果、低CP飼料の給与によりルーメン中のアンモニア態窒素濃度は3.0 mg/dl(正常値; 1.3~28.9 mg/dl)、乳中尿素態窒素(MUN)は7.6 mg/dlと低値となりましたが、乳量や乳成分など生産性の低下は確認されませんでした(表2、表3)。低CP飼料を給与する場合、繊維消化率の低下により乾物摂取量が低下する可能性があります。通常、暑熱の影響により乾物摂取量は低下し、想定以上にタンパク質が不足します。そのため暑熱環境下では飼料摂取量の低下を最小限に抑え、乳タンパク率が3.1%、乳脂肪率が3.6%、MUNが8.0 mg/dlをそれぞれ下回らないように注意してください。また、市販のザルなどを用いて高泌乳牛の糞洗いをを行うと粗い繊維が多く見られますが、低CP飼料給与により糞中の繊維が以前に比べ粗くなる、未消化の穀類が多く出るなど消化性が悪化していないか、定期的に糞を洗って状態を確認してください(写真2)。

写真2. 糞洗いの様子



した(表2、表3)。低CP飼料を給与する場合、繊維消化率の低下により乾物摂取量が低下する可能性があります。通常、暑熱の影響により乾物摂取量は低下し、想定以上にタンパク質が不足します。そのため暑熱環境下では飼料摂取量の低下を最小限に抑え、乳タンパク率が3.1%、乳脂肪率が3.6%、MUNが8.0 mg/dlをそれぞれ下回らないように注意してください。また、市販のザルなどを用いて高泌乳牛の糞洗いをを行うと粗い繊維が多く見られますが、低CP飼料給与により糞中の繊維が以前に比べ粗くなる、未消化の穀類が多く出るなど消化性が悪化していないか、定期的に糞を洗って状態を確認してください(写真2)。

適切な低CP飼料により飼料コストの低減だけでなく飼料による熱産生を抑制し暑熱ストレスの軽減につながる可能性があります。低CP飼料の給与設計については、くみあい飼料担当者までご相談ください。

表1. 供試試料の設計成分値

|      |          |
|------|----------|
| 乾物   | 45.6 %FM |
| CP   | 14.0 %DM |
| NDF  | 33.8 %DM |
| ADF  | 21.8 %DM |
| デンプン | 21.0 %DM |
| NFC  | 42.4 %DM |
| 粗脂肪  | 2.4 %DM  |

表2. 乾物摂取量と産乳性

|         |           |
|---------|-----------|
| 乾物摂取量   | 28.2 kg/日 |
| 乳量      | 38.7 kg/日 |
| 乳脂肪率    | 3.8 %     |
| 乳タンパク率  | 3.3 %     |
| 無脂乳固形分率 | 8.6 %     |
| 乳糖率     | 4.4 %     |
| MUN     | 7.6 mg/dl |

表3. ルーメンpHとNH<sub>3</sub>-N濃度

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| pH(給与4時間後)           | 6.1       |
| NH <sub>3</sub> -N濃度 | 3.0 mg/dl |