

ヒート・ストレス

また暑い季節の到来です。これから 10 月ごろまでは乳牛では難しい暑熱対策が求められ、酪農家には頭の痛い期間です。気象庁が 4 月 25 日に出した 5～7 月の 3 カ月予報によれば、今年は北日本から西日本にかけて広い範囲で平年より気温が高くなる見込みだということです。

5 月は偏西風が日本付近で蛇行して寒気が入りやすくなる時もありますが、6 月は日本列島の東海上で高気圧が平年より北側にずれ、南からの暖気が入りやすくなり、7 月は、別の高気圧が南から列島を覆い、高温傾向が強まるということです。5 月は暑熱対策を考える時期です。

1. ヒート・ストレスとは

体内で発生した熱が外へ逃がせないことが原因で体温制御できなくなることをヒート・ストレスといいます。この結果、牛の体温は上昇します。

牛の体内では、ルーメンでの発酵やエネルギー代謝に伴い大量の熱が生産されますが、牛はさまざまな生理メカニズムを駆使して、体内で発生した熱を外に出そうとします。例えば、体の表面へ向かう血管を拡張させて、体内の熱を「伝導」という形で体外へ逃がそうとします。体温と気温に大きな差がある場合(つまり環境温度が低い場合)、この方法で体温調節は簡単にできます。

気温がさらに高くなれば、牛は汗をかいて、体の表面で水分を蒸発させて、気化熱の形で体温を下げようとします。呼吸数も多くなり、呼気で熱を外に出そうとします。

このような生理的なメカニズムでも発生した熱を外部に出し切れなくなる、すなわち体温のコントロールができなくなると体温が上昇し、ヒート・ストレスにさらされた状態になります。

2. 体温上昇の悪影響：胚死滅

受精直後の受精卵(胚)はヒート・ストレスに弱いことが実験的に示されています。人工授精をしてから 1 日目、3 日目、5 日目、あるいは 7 日目に、意図的に牛を直射日光に牛をさらすという方法でヒート・ストレスを経験させた実験です。直射日光にさらされた牛の環境温度は対照区より 4℃高くなり(34.5 vs. 30.5℃)、輻射熱を示す黒球温度は 10℃高くなりました(41.8 vs. 31.8℃)。この結果、人工授精をしてから 7 日目にヒート・ストレスを経験した牛の胚の生存率は 89%であったのに対し、人工授精後 1 日目にヒート・ストレスを経験した牛の胚の生存率は 55%でした。このことは人工授精して卵子が受精しても、受精直後のヒート・ストレスによって着床する前の早期胚の段階で死滅し、受胎に至らないものがたくさんあることを示しています。

また、泌乳牛の受胎率は育成牛と比較して低いことが知られていますが、その傾向はヒート・ストレス下でさらに強くなります。泌乳牛と育成牛の夏季の受精率(人工授精してどれだけの卵子が受精したかを数日後に採卵してチェック)を比較した結果、育成牛の受精率がほぼ100%であったのに対して泌乳牛の受精率は約50%でした。この試験では、飼養環境の温度が変わることで、牛の体温がどのように変化するかに関するデータも収集していました。20℃の環境では、泌乳牛も育成牛も体温は38.5℃でした。しかし環境温度が30℃になると、育成牛の体温は38.7℃でほとんど変化しなかったのに対し、泌乳牛の体温は39.6℃になりました。体温が1℃も上昇したのです。牛の体温はもともと約38℃とヒトに比べて高いのですが、39度にもなれば牛も相当ダメージを受けていると思います。ヒトであればおそらく入院です。このデータは「泌乳牛にとって30℃は酷暑である」ことを示しています。これは泌乳牛は育成牛に比べて乾物摂取量が高く、ルーメンでの発酵や栄養分の代謝に伴い大量の熱が発生していることによります。飼養環境の温度が低く牛が熱を放散しやすい状況であれば、泌乳牛でも体温調節が容易にできるので体温は上がらないかもしれません。しかし、ヒート・ストレス下で泌乳牛が体温調節を行なうのは非常に困難です。これらの試験データは、ヒート・ストレスそのものが泌乳牛の繁殖成績を低下させることを示唆しています。

3. 体温上昇の悪影響：飼料摂取量の低下

体温上昇がもたらす悪影響として、エネルギー摂取量が下がり、エネルギー・バランスが悪化することがあげられます。当然乳量、乳質も低下します。

この問題では、その時の乳量や乳質が低下するだけでなく、後々まで繁殖成績に悪影響を及ぼすケースがみられることです。秋になってヒート・ストレスそのものがなくなっても、ヒート・ストレスにより痛めつけられた牛は、その後もなかなか受胎しないのです。原始卵胞が発育し排卵に至るまでには70~80日の期間が必要であるとされていますが、卵胞が発育し始める段階のエネルギー状態は、その後の卵胞や卵子の質に大きな影響を与えることが知られています。つまり、ヒート・ストレスによりエネルギー・バランスが悪化した牛は、その後、数か月にわたって受胎率が低下することが考えられるわけです。このような"ヒート・ストレスの余震"の被害を最小限に抑えるためには、ヒート・ストレス下にある牛の乾物摂取量をいかに維持していくかを真剣に考える必要があります。

4. 体温上昇の悪影響：反芻時間の減少

どのようなタイプのストレスであれ、牛は不快を感じると反芻しなくなります。ヒート・ストレス下の牛も反芻時間が少なくなるため、アシドーシスになりやすくなります。飼料設計メニューが変わらなくてもアシドーシスのリスクが高くなるので、乾物摂取量も低下しやすくなります。ヒート・ストレス下の栄養管理では、アシドーシスを予防する配慮も必要です。

今回はこのヒート・ストレス緩和への対応について説明します。