

寒冷環境と乳牛

寒い季節になってきました。寒冷環境も乳牛の生産性や生理反応に影響するのですが、暑熱環境ほど多くの研究報告はなく、特に寒冷環境の定量的影響については不明な点が多く残っています。

一般に、寒冷環境下では体温の恒常性を保つため、血管が収縮して熱放散を抑制することや熱の産生を促進するための代謝活動が活発になり、採食量が増えます。しかし、より厳しい寒冷条件下では、乳牛が摂取できる飼料量を超えて大量のエネルギー源が体熱の生産に使われることになるので、乳量は低下し、体力の消耗が一層著しくなります。このような寒冷感作が長期間続くと、体温が低下して代謝障害や循環機能障害が発生する危険性があります。

冬季の寒冷環境で乳牛を飼養するときの留意点をまとめてみました。

1. 成牛

寒冷環境下では、体温維持のために熱発生を主な目的とした一見非生産的な化学反応が重要な役割を果たします。体温維持のための熱発生には主に脂肪が利用されますが、糖、蛋白質(アミノ酸)も利用されます。また、これらの代謝過程は神経・内分泌系によって調節され、交感神経線維末端から放出されるノルアドレナリンをはじめ、グルカゴン、コルチゾール、甲状腺ホルモンなどの物質代謝と密接に関連するホルモンがかかわっています。

寒冷環境下で亢進する内分泌機能のうち、特に甲状腺機能は体内代謝を盛んにして消化管運動を高め、それにより消化管内容物の通過速度も速まり、結果的に飼料の消化率が低下することになります。さらに、飼料摂取量が増えることにより一段と消化率が低下する傾向があります。寒冷時においては、体温維持のために消費されるエネルギーの補給と消化率低下による養分吸収量低下を回避し、養分要求量を満たすために、し好性や品質の良い粗飼料の給与や濃厚飼料の給与比率を高めることも必要です。

甲状腺機能や維持要求量は、気温が 10℃から -20℃に低下することで約 1.5 倍増加します。しかし、冬季の寒冷が厳しい北海道においても通常に成牛が飼われている畜舎内では -10℃以下の環境条件は現実的ではありません。ただし、防寒対策が十分でない畜舎で、風にさらされる場合や雨、雪、高湿度条件などは寒冷刺激を増幅させることになるので配慮が必要です。

2. 泌乳量

泌乳量の多い牛ほど熱発生量も多く、寒さによって生理的变化が起こる臨界温度は乾乳牛の -14℃に対し、泌乳量 23kg 以上の乳牛では -30℃以下に下がるので、耐寒性も高く(強く)なります。従って、栄養管理上の寒冷対策は育成牛や乾乳牛においてより重要となります。

3. 子牛

若齢子牛においては、-4℃の寒冷環境下では常温環境で飼われているものと比べて、維持のためのエネルギー要求量が 32% 増えると報告されています。新生子牛に対しては、さらに寒冷の影響が大きいので、冬季に分娩予定の牛には妊娠後期から脂肪の給与を増やすことで胎子のエネルギー蓄積量を増加させ、出生後の耐寒性や生存率の改善を図る試みもあります。

寒冷環境下において、育成牛の採食量を制限すると、筋肉等は他の組織器官と比べて栄養素の利用に対する優先度が低く、筋蛋白質合成の低下が引き起こされます。また、筋蛋白質の分解は寒冷環境下の動物で促進されますが、これはエネルギー基質としてアミノ酸が供給

され熱の産生に寄与しているものと考えられます。

哺育子牛の主な疾病は、下痢などの消化器疾患と感冒・肺炎などの呼吸器疾患です。ふんの状態、鼻汁など子牛の状態に、特に厳寒期は注煮して個体管理を行う必要があります。特にコンクリートの牛床は冷たく下痢を誘発しやすいので、敷ワラを十分に敷き保温効果を高めることが必要です。しかし、暖かさを優先して舎内を密閉状態にして飼育することは、哺育子牛にとって良好な環境とはいえず、疾病の原因となります。日光浴を積極的に取り入れると良いでしょう。

4. カーフハッチ

この意味から、新鮮な空気と日光の下で飼育するカーフハッチは、畜舎内に棲息する病原菌から子牛を隔離する、優れた哺育システムです。カーフハッチは、施設が安価で自作も可能なこと、通気・換気がよく防暑・防寒に優れること、乾燥しやすい(直射日光や風による)こと、単飼育なので子牛間の接触感染や親牛からの感染を防止でき、群飼の時に認められる耳や臍部(さいぶ)の吸い合いを防ぐことができるなどの利点があります。子牛は出生直後の体内には褐色脂肪細胞やグリコーゲンが多いので、比較的寒さに強く、カーフハッチは寒冷地域においても利用できます。しかし、臨界温度以下になると体温を維持するために代謝量が高まり、より多くのエネルギーを必要としますので、冬期には哺乳量を15%程度増やす必要があります。清浄な状態を保つため、カーフハッチは使用後必ず洗浄、消毒し、天日乾燥します。しかし、個体管理に手間がかかり、広い敷地を必要とすることもあり、すべての経営で導入可能とはいえない問題点もあります。

5. 飲水量

外気温が $-12\sim 4^{\circ}\text{C}$ では、乾物摂取量あたりの飲水量は概ね一定であり、 $4\sim 38^{\circ}\text{C}$ では増加すると報告されています。乳牛では環境温度 26°C 以上で熱性多呼吸による体温調節が行われます。このように呼吸や皮膚から失われる水分(不感蒸せつ)量は、体重 600kg の乳牛で1日当たり 12kg と試算されていますが、寒冷環境下での泌乳牛の不感蒸せつ量は一日 $8\sim 9\text{kg}$ とされています。泌乳前期では外部気温が $12\sim 14^{\circ}\text{C}$ のときにも発汗によって水分が損失します。日乳量が 27kg を超過する場合、熱的中性圏においても泌乳による熱増加に対して蒸散による体温調節が活発化します。従って、高泌乳牛では乳期を通じて $100\sim 160\text{kg/日}$ 程度の新鮮水を不断給与することが必要となります。

子牛においては、代用乳哺育中の飲水量は季節によって異なり、1日当たり冬期の $0.3\sim 1.0\text{kg}$ から夏期の $2.0\sim 4.2\text{kg}$ まで大きく変動しますが、平均飲水量は $0.6\sim 0.7\text{kg}$ 程度です。代用乳哺育中に給水を怠ると塩類中毒を起こし、中枢神経障害を生じる恐れがあります。離乳後の水分要求量は乾物摂取量 1kg 当たり 3.3kg 程度ですが、水分要求量に対する気温の影響は、日平均気温が 15°C 程度まではあまりみられません。それ以上では平均気温 1°C 上昇で、乾物摂取量あたりの水分要求量が7%程度増加します。

育成牛の水分要求量は気温 13°C 以下では乾物摂取量 1kg 当たり $3.5\sim 3.6\text{kg}$ で、気温がこれ以上になると気温が 1°C 増すごとに 0.1kg 増加するとされています。

6. 飼料や飲水の温度

寒冷環境下においては、給与する飼料や飲水の温度も重要になります。特に、水分含量が高く冷えた飼料の給与や冷水を給与すると、熱発生量が増加するとともに下臨界温度を上げることになります。例えば、気温 -20°C で 2°C の水の給与は、気温 10°C の場合と比べて熱発生量が37%も増加します。従って、寒冷環境下では給水温の管理に十分留意する必要があります。もちろん、飲水器の凍結防止も考慮しなければなりません。