

200

飼養管理編



260 暑熱ストレス

262 乳牛の
暑熱ストレス
緩和対策

乳牛の暑熱ストレス緩和対策

地球温暖化に伴い、夏季の暑熱ストレスは酪農畜産業にとって大きな問題となっており、暑熱ストレスによって家畜の生産性や繁殖性は大きなマイナス影響を受けている。

飼養管理編 261「乳牛の暑熱ストレスと生理的影響」では、暑熱ストレスを客観的に評価することや、その生理的影響について述べた。ここでは、暑熱による生産性に及ぼす影響とその対策について述べる。

1. 暑熱ストレスによる生産性への影響

(1) 乳量減少・乳成分の低下

- ① 高温下では体温が上昇するため、熱産生を抑制するために飼料(乾物)摂取量が低下する。飼料(乾物)摂取量が低下することによりマイナスのエネルギーバランスとなり、乳生産に向けた栄養素が不足するため、結果的に乳生産・乳脂肪率・乳タンパク質率は減少する。
- ② また、暑熱時にはインスリン分泌が高まり、乳腺への糖配分が減少し、乳糖合成量と乳量の低下を招く。
- ③ 暑熱時には“よだれ”の量が増える。唾液は第一胃の pH を中和させるバッファーとしての役割をもっているが、暑熱により“よだれ”の量が増え唾液量が低下すると第一胃内での中和反応が低下する。これにより第一胃内の pH が低下しルーメンアシドーシスとなり乳脂肪率が低下する。また反芻回数も減少し第一胃内の pH 低下の要因となる。

(2) 免疫の低下

- ① 暑熱時には、酸化ストレスの亢進、エネルギー不足、LPS(リポポリサッカライド)の吸収などにより、免疫の低下が起こる。
- ② アシドーシスによって LPS が増加し乳房炎が発生しやすくなる、という報告がある(広島大磯部)。
- ③ 暑熱ストレスにより体表面の血流が増加し、腸細胞への血流が低下することにより、腸細胞への栄養と酸素が不足し腸上皮細胞の機能が低下して、LPS や病原体が透過しやすくなる(リーキーガット)。

(3) 跛行牛の増加

- ① 暑熱時には体温を下げようとして体表面積を広く保つため起立時間が長くなる。そのため血液の循環を妨げるようになり蹄内の細胞の正常な形成を阻害する。
- ② また、ルーメンアシドーシスによりヒスタミンの放出が増え、蹄組織を損傷させる。

(4) 繁殖成績の低下

- ① 飼料摂取量低下→栄養不足(マイナスのエネルギーバランス)→GnRH(性腺刺激ホルモン放出ホルモン)・LH(黄体形成ホルモン)分泌の減少→卵巣機能の減退→発情兆候微弱化・発情周期の延長、遅延。



- ② 卵子品質の低下、子宮環境の悪化(体温上昇による受精率の低下、早期胚芽死)。
- ③ 体温上昇によるプロゲステロン分泌量の低下による受胎率低下。

2. 暑熱ストレス緩和対策

(1) 飼養環境の改善：暑熱原因の除去・軽減のための直接的な対応

- ① 温度計や THI メーターにより暑熱ストレスを確認する。牛舎の窓・戸を開放し、舎内換気を良くする。
- ② 庇を長くする、遮光ネットを下げる、スダレ・寒冷紗などを利用して、舎内に入る直射日光を遮る。
- ③ 牛舎に断熱資材を施したり、屋根には散水や石灰を塗布して牛舎からの輻射熱を抑える。また、屋根に遮光性の高い塗装を施し温度上昇を抑える、など。
- ④ 扇風機、ダクトファンを利用して牛体に直接風を当てたり、トンネル換気やリレー式換気等を設置して舎内の温度、湿度を下げる(風速1m/秒で体感温度は6℃低下する)。
- ⑤ 噴霧+送風システムを利用して牛体を冷却する。(ミスト、ソーカーシステム)
 - ・ミスト：湿度が高いと気化冷却効果が薄れるので注意が必要。
 - ・ソーカーシステム：牛体に直接散水し冷却する。タイストールでもフリーストールの飼槽部分でも待機室でも設置は可能。タイストールで利用する場合には、牛床を濡らさないよう水量を調節する。
- ⑥ 舎内通路は常に乾燥させ、牛床では清潔な敷料を豊富に敷き、牛の安楽性を保つ。
- ⑦ 暑熱時には飲水量は増加するため飲水を制限しない(牛の1日飲水量は、27℃では4℃に比べて40~50%増加する)。飲水設備の改善や連続水槽等の設置を行い、新鮮な冷水を十分に給水する。水槽は常に清潔に保つようにする。
- ⑧ 放牧地・パドックでは日陰になる場所を確保する。
- ⑨ 舎外で運動させる時は早朝もしくは夕刻など涼しい時間帯に出す。

(2) 飼養管理の改善：乳牛に対する影響緩和のための間接的な対応

- ① 乾物摂取量低下の防止
 - ア. 消化率の良い高品質粗飼料を給与する。
 - イ. 飼料は少量多回で給与する(頻回給与)。
 - ウ. 飼槽の清掃と餌寄せをこまめに行う。
 - エ. 夕方から朝方の涼しい時間帯で TMR を給与する。プロピオン酸等の添加により変敗を防ぐようにする。
- ② 飼料給与メニューの見直し
 - ア. 泌乳ステージにあった栄養バランスを考慮し、飼料を組み合わせえて給与する。
 - イ. アシドーシス抑制のための緩衝剤としての重曹やカリ、ナトリウム、マグネシウム等ミネラルを補給。酸化ストレスが亢進するため、抗酸化作用を持つビタミン E・セレン・ビタ



- ミン A・亜鉛等の添加が有効。亜鉛給与はリーキーガットの防止効果あり。
- ウ. 暑熱による飼料摂取量の低下は避けることはできないが、維持エネルギー量は増加するので、エネルギー供給量を高めるために糖分・バイパス油脂の給与を行う。
- エ. バイパスナイアシンは血管拡張作用を持ち、体表からの熱放散を促進する(しかし高コスト)。
- オ. ペタインは細胞の保水性を維持し脱水を緩和する。脱水は乳量低下、代謝低下に関与する。
- ③ 熱生産の抑制
- ア. 粗飼料給与割合が多すぎると反芻・咀嚼が盛んになり熱生産を助長するので注意。
- イ. 粗飼料は消化性繊維に富んだ高品質のものを吟味して給与する。
- ④ 放熱促進
- ア. 毛刈りを行う。
- イ. 牛体へ散水する。

以上述べたように、暑熱対策では畜舎環境の整備とともに飼料給与の改善が重要で、牛体温を快適生産温域に保ち、乾物摂取量を維持・向上させるのが大きなポイントとなる。

ただし、牧場毎に経営環境や装備が異なるため、それぞれの牧場にあった安価で効果的な対応が必要となる。

【参考文献】

- ・壺岐修一(2001) 夏季を過ぎた乳牛の飼養管理 雪たねニュース
- ・村上求(2021) 2020 年度酪総研シンポジウム講演資料
- ・鍋西久(2021) 2020 年度酪総研シンポジウム講演資料
- ・松本啓一(2021) 2020 年度酪総研シンポジウム講演資料