

泌乳パターンの平準化（持続性の向上）

1. これまでの乳量増加戦略（育種改良）

乳牛は一泌乳期間内（分娩後 305 日間）の総乳量をもつ方向に改良され、牛乳の生産性は飛躍的に向上しました。しかし、乳期別の選抜はなされていないため、泌乳前期を含めて、泌乳期間中の乳量が一様に増加しました。すなわち、分娩後からの毎日の泌乳量の推移（泌乳パターン）は、分娩後急激に増加し、より高いピークに達するというパターンを示すようになりました。

2. これまでの乳量増加戦略（飼養管理）

そして、泌乳のピーク乳量が一乳期の生産量を決めるという「200 の法則」を使うようアドバイスされてきました。「200 の法則」とはピーク時の乳量を 200 倍すると 305 日間の産乳量を予測できるというものです。すなわち最高乳量が 45kg/日であれば、305 日乳量はその 200 倍の 9,000kg になるというものです。

このため、最高乳量をもつ飼養管理が推奨されてきました。例えば「2 産以上の泌乳牛における TDN 含量 77% の TMR（混合飼料）給与は、TDN 含量 74% の TMR 給与に比べ泌乳初期から最盛期における乳量が多くなり、かつエネルギーが充足されることにより分娩後の体重の減少幅が少なく受胎率も向上する。」というような研究報告があります。

3. そして現状は

しかし、高能力牛の飼養管理では、泌乳前期の乳量増加あるいはピークの乳量に要する栄養量は、採食により得られる量を上回っています。その不足を補うために泌乳中後期に蓄積されたエネルギーを動員し、エネルギーバランスは「負」になっています。特に、分娩後 3 週間は絶食状態と同じくらい身を削り、種付け適期には乳牛は最悪の状態になっています。

負のエネルギーバランスは、免疫システムを抑制し、乳房炎や子宮内膜炎等の感染症への感受性が増すと考えられます。これらの感染症は、子宮の胚の着床や発育を阻害し、受胎率の低下を導きやすいほか、卵胞の初期発育を促進するホルモン分泌を低下させ、卵胞の初期発育、その後の卵巣機能を低下させると考えられます。原始卵胞が発育、成熟し、排卵に至るには 3~4 ヶ月かかり、分娩後の負のエネルギーバランスは胚の品質低下を導くこととなります。このことが、近年の疾病増加、繁殖能力の低下などの乳牛の健全性低下の大きな原因のひとつと考えられています。

一方、泌乳中後期には乳量が大きく減るので分娩時よりも肥り、過肥症候群・次産時の泌乳初期疾病の多発要因となっています。

また、飼料の利用効率についてみると、日本飼養標準 乳牛 2006 年版によれば、代謝エネルギーの乳生産への利用効率は一般に約 62% ですが、泌乳中後期にエネルギーを蓄積し泌乳初期に動員する経路をとった場合の利用効率は 52.6% と約 10 ポイント低くなります。また、乳量増加とエネルギー効率との関係では、乳量が高くなるほどエネルギー効率は高まりますが、乳量が 40kg を超えるとエネルギー効率の増加率は徐々に低下することがわかっています。つまり、乳量が高い泌乳前期よりも、乳量が高い泌乳中後期に乳量をもつほうがエネルギー効率がよく、飼料代も節約できると考えられます。

4. 解決に向けて

最近、乳量を持続させることが高い泌乳ピークを求めることよりも重要であるという意

見や、研究報告が出されてきています。乳量の持続とは、ピーク乳量を持続する能力で、ピークを過ぎてからの乳量の低下量が少ない場合を持続性が高い、多い場合を持続性が低いと言っています。

現在では、一乳期の乳量増加を乳期一様に増加させるのではなく、泌乳前期のピークを低く抑え、泌乳中後期の乳量をも高める持続性の高い平準化された泌乳パターンの牛群づくりが求められています。

5. 泌乳持続性の高い牛群づくり

第一に泌乳持続性の高い牛群を作るためには遺伝的に泌乳曲線の形の改良に取り組む必要があります。泌乳持続性を遺伝的にコントロールできるかどうかを検討するために、泌乳持続性に関する指標の遺伝率を調べてみたところ、遺伝率は10%程度だったという報告があります。この遺伝率は、乳量(30%程度)と比べて低い値ですが、種雄牛や雌牛の泌乳持続性の評価値を計算してそれを利用すれば、いくらかの遺伝的改良はできそうです。

2008年11月から、家畜改良センターや家畜改良事業団から公表されている乳用種雄牛評価成績に、泌乳持続性形質が追加されました。交配時に泌乳持続性の高い種雄牛の精液を選択することで娘牛の泌乳パターンが平準化されることが期待されます。

また、305日乳量と泌乳持続性との遺伝的関係から、305日乳量を増加させる方向に改良すると泌乳持続性が少しずつ高まることがわかっています。つまり、乳期当たりの泌乳能力を高める方向に改良している現状では、泌乳持続性が徐々に高まる方向にあると考えられます。

6. 飼養管理技術の開発

ピーク乳量は低いが、持続性が高い牛群は、同じ総乳量でもピーク乳量の高く、持続性の低い牛群に比べて、ピーク時のエネルギーバランスが改善され、先に述べたような各種の障害も緩和されると期待されます。また、飼料も濃厚飼料を多給した高エネルギー飼料でなくとも、良質の自給飼料で十分対応可能となります。さらに、乳期による乳量変動が少ないので、飼料設計や牛群管理が容易になり、TMR等の飼料調製の単純化や、泌乳後期が比較的高乳量であるためエネルギー蓄積が少なく過肥が予防できます。

このような管理をするためには、乾物摂取量を増やす飼養技術が重要です。分娩後は第一胃の容積が小さくなっているため、その回復を早める粗飼料給与、泌乳前期の高栄養濃度の飼料に対応した第一胃微生物への順応のため、飼料の多回給与や飼槽への掃き寄せ等が重要になります。乳腺細胞は、低エネルギー状態ではその増殖が低下するので喰い込みを良くし、エネルギーバランスの改善を図ることが重要です。

そして、泌乳持続性が高い牛群では、泌乳後期でも乳量が高いという特性を積極的に活用し、搾乳期間の延長(乾乳期間の短縮)も可能で、搾乳期間の延長は、今まで搾っていなかった期間も搾ることができることにより収益増が期待されます。

泌乳持続性の高い牛群とその適正な飼養管理技術の確立は「泌乳初期のエネルギー負荷を少なくして高い生涯生産や飼料自給率を目指す大きな手段」といえます。

注：遺伝率

乳牛における経済的に重要な形質(乳量など)の観測値は、遺伝子型(その個体もつ遺伝子のタイプ)だけで決定されるのではなく環境要因(飼養管理や疾病など)によっても変動します。泌乳能力では環境要因が全体の変動の7割以上を占めています。残りの遺伝的に説明できる割合を遺伝率と呼び、0%~100%の間の数値で表します。従って遺伝率が高ければ遺伝的改良がしやすく、低ければ時間を要することになります。