

湿田、転換初期など圃場条件の悪い場合でも、その条件にあった草種の選定と適切な栽培管理を行えば、飼料作物の栽培は可能である。

しかし、飼料生産の基本は、生産された飼料をいかに家畜が利用し、生産を上げて行くかが重要である。圃場内で幾ら生産量が高くても家畜の口に入らなければ何にもならない。このことから、転換畑での飼料生産は、栽培した作物を圃場から

搬出し、調製貯蔵して家畜に給与するまでの一連の体系化のもとで成立する。

水田農業確立対策事業がスタートし、ますます転換畑での飼料生産の場が重要となってくるが、長期的視野に立った転換畑の利用が望まれる。

標題から見て、内容が不十分であったと思われるが、条件の悪い湿田での飼料生産の難しさと反面可能性があることが理解していただければ幸いです。

乳牛の生産にまつわる疾病とその対策

雪印種苗(株)関東事業部

石井 巖 宏

はじめに

多くの酪農家では、大量の乳を出すために高エネルギーの炭水化物飼料の穀類やコーンサイレージなどを泌乳の初期に乳牛が採食するだけ十分に給与している。最高乳量が過ぎ、妊娠した乳牛に高炭水化物飼料を制限せず、また乾乳期にコーンサイレージと乾草を自由に採食しているために、高エネルギー飼料による肥満が発生する。これらの過肥牛は、全身に脂肪が付着し、代謝をつかさどっている重要な臓器の肝臓に大量の脂肪が沈着している。脂肪肝の牛は、分娩時に乳熱などの起立不能症、ケトosisのような代謝障害、第四胃変位などの消化障害、乳房炎及び関節炎などの感染症、胎盤停滞や子宮筋層炎を起し繁殖障害になりやすい。これらの過肥牛は病気による感作が加わり、治療しても死亡することが多い。このような過肥牛の分娩前後における病気との関係を過肥症候群と呼ばれている。

ここでは、酪農家にとって乳牛のもつ能力をより以上に引き出させようとして、過肥となり分娩前後にさまざまな病態を招くことを防ぐために、過肥症候群の病態とその対策について述べたい。

1 過肥症候群の発生する背景

過肥症候群は飼養条件によって散発的に発生する。ことに、乾乳期を含む牛群を一緒にして採食をしている牛舎に多く発生する。また、妊娠末期から分娩1か月間の時期を周産期といわれているが、分娩前の2~3週間に高炭水化物飼料の多給を始め、分娩後の数週間に泌乳曲線が最高になるような飼料給与、いわゆるチャレンジフィーディングシステムが行われるようになってから過肥となる牛が増加している。また、分娩後のチャレンジフィーディングで、最高泌乳期以降における高炭水化物飼料の給与制限の失敗によって肥満が多発している。更に、受胎が遅れたために泌乳量が少ないとき、長期間の乾乳によって発症している。このような状態になる時期は、最初の牛のボディコンディションとその後の採食量、飼料のエネルギー水準の程度によって異なる。

過肥なほど発病しやすい。同じ1つの群で飼料給与を行うと、泌乳後期、乾乳期の大部分の牛は過肥となり、分娩前後の疾病が多発する。過肥牛は、一般に程度の差はあるが肝臓に多量の脂肪が沈着し脂肪肝となっている。千葉県農共連の獣医師集団の調査によれば、脂肪肝の程度と産後の疾

表1 肝臓脂肪沈着と産後疾病

疾 病	脂 肪 沈 着			
	冊 81頭	冊 35頭	冊 30頭	冊 57頭
難産	8	0	5	10
胎盤停滞	32 (39.5)	9	8	11
起立不能	10	7	3	12
ケトン症	53 (65.4)	8	4	10
第四胃変位	36 (44.4)	15	10	8
乳房炎	16	9	14	19
運動器病	11	5	9	14
その他				
泌尿器病	5	1	1	3
循環器病	2	1	1	1
消化器病	3	4	6	15
呼吸器病	1	0	1	0
その他	2	0	3	4

注 調査頭数 203, 罹患のべ頭数 410, ()内は%

病との関係についてみると、肝臓の脂肪化がはげしい牛群では胎盤停滞が39.5%、ケトosisが65.4%、また第四胃変位が44.4%と肝臓の脂肪化が軽い牛群に比べて高い発生になっている。そして、分娩した牛の発病率は50~90%で、重度の脂肪肝の牛は懸命な治療にもかかわらず60%が死産の転帰をとっている。また、ミンガン州立大学のMorrowも発症した600頭のうち、4か月間に120頭の分娩があり、死亡率は25%と高いことを報告している(表1)。

2 なぜ過肥になるか

過肥の一次的な原因は、NRCの飼養標準に比較して、バランスのとれない飼料で、1つ以上の栄養素が欠乏した飼料の過剰摂取によるものである。また、泌乳末期の多量の炭水化物飼料の給与とコーンサイレージの自由採食が通常の原因である。Morrowらの臨床的観察の中で調査した飼料の過肥牛の消費した量は、NRC要求量と比較して乾物量で36%、TDN(総可消化養分)で55%も要求量をこえていたと述べている(表2)。

分娩前の高炭水化物飼料のリードフィーディングが過肥症候群である産前産後の起立不能症とケトosisの発生を増加している。更に、分娩前後の各種の代謝病、消化器病、感染症及び繁殖障害の発生原因は、過肥に伴う肝臓の脂肪化による代謝の異常に伴う疾病のあらわれと考えられる。いかえれば、インプット(投与の質及び量)、スルー

表2 罹病牛の消費した飼料の平均日量と体重600kgの牛の要求量(NRC)

	食下量	NRC要求量	較差(%)
乾物(kg)	13.3	9.8	+36
TDN(kg)	8.5	5.5	+55
粗蛋白質(g)	1.3	0.9	+44
Ca(g)	86	51	+68
P(g)	39	26	+50
Mg(g)	29	20	+45
S(g)	18	17	+06

(Morrow, 1979)

NRC=National Research Council

乾物量で36%、TDN(総可消化養分)で55%が要求日量を超えていた。

間の平衡がやぶれて起る疾病といえよう。

3 高泌乳ほど脂肪肝となる

過肥症候群の発現は、一次的には肝臓の過度な脂肪の沈着と肝細胞の脂肪変性による。こうした脂肪肝の発生は、次の1つまたはそれ以上の病因の機構によっている。主な要因は、肝臓の脂肪形成の増加、遊離脂肪酸(FFA)が体脂肪組織から多量に動員される脂肪酸の肝臓における酸化の低下、トリグリセライド(TG)の分泌機構の障害である。

過肥の乳牛では、脂肪細胞が肥大するために、そこに分布するインシュリンレセプターの密度が希薄となり、脂肪細胞のインシュリン感受性が低下し、耐糖能などの糖代謝機構が低下していることが少なくない。一方、妊娠した牛では、その末期から分娩後2週間ころまでの間、栄養要求量が急激に著しく増大する。過肥牛では、インシュリン感受性が低下しているため、この莫大なエネルギーを食欲亢進による飼料摂取の増大によるよりは、蓄積されている体脂肪の分解・動員により糖新生して補う代謝が進行する。こうした体脂肪の急激な動員に伴って、血中のFFA及びケトン体が増加する。血中のFFAは肝臓に入り、脂質の合成あるいは酸化の2つの代謝を受ける。この際に合成されたTGは、肝の栄養に必要なものではなく、肝から血流を介して体組織に蓄積される脂質である。しかし、このTGは体脂肪動員の亢進、肝細胞膜に機能障害のある場合には肝内にTGが蓄積し、脂肪肝が発生する。C. J. ROBERTSは高泌乳牛において、分娩後の急激な体組織の脂肪動

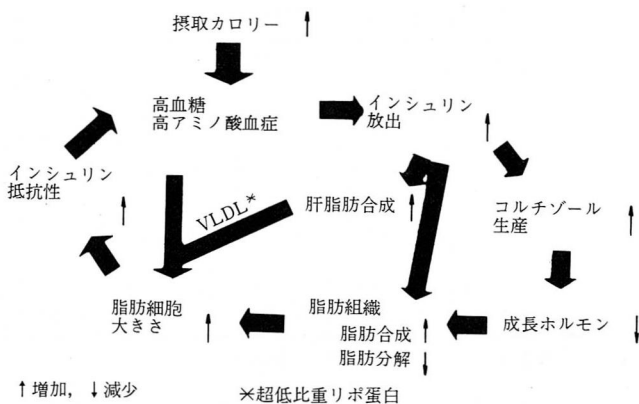


図1 肥満における内分泌系並びに脂肪組織における代謝異常

員による脂肪肝の発生率は、7,000 kg 泌乳群では30.3%、6,500 kg 泌乳群では28.1%であり、6,000 kg 前後の群では24.1%である。これに対して4,000 kg 泌乳群では15.6%であったと報告している。この結果は、高泌乳牛では分娩後の負のエネルギーバランスの時期に脂肪肝が多発することを示している(図1)。

4 どんな症状か

過肥牛の分娩前後の特徴は、意識の消沈、食欲の著しい減少、ケトン尿の出現、顕著な乳量の減少である。また、衰弱がはなはだしく、感染症を起し体温が上昇する。これらの牛は、中枢神経障害のぼんやりした症状を示し、時折、頭と頸を伸ばして目を中途半端に開いて凝視する状態である。

そして、乳熱、ケトーシス、消化不良などのほか第四胃変位、胎盤停滞、子宮筋層炎及び乳房炎、フレグモーネ症などの疾患を1つまたはそれ以上を示す。

本症を発症した牛は、一般に治療に対する効果は不良でダウンナーになり廃用となるか死亡する。たとえ病状が回復しても体重の著しい減少によって分娩後の初回発情と受胎が遅延する。

a FFAが増える

血液の臨床所見は、白血球は増数しないが、環状白血球に比較して分葉好中球が著しく増加し、核の右方推移がみられる。ヘモグロビンは水分の摂取低下または消化管の吸収低下によって13 g/dlの高い値を示す。

血中の尿素態窒素は、20 mg/dl に上昇すること

がある。これは、腎環流の低下によるものと考えられる腎機能の障害を示している。血糖値は40 mg/dl 以下で著しく低下する。多くの牛は、ケトン血症及びケトン尿を随伴する。しかし、分娩直後と乳熱の発症または重度のストレスを受けた場合には、血糖値が100 mg/dl 前後の高い値を示すことがある。遊離脂肪酸(FFA)は150 mEqと正常値以上になるが、TGは5.0/dl 以下に低下する。FFAの増加はエネルギーバランスがくずれた結果、脂肪の動員が加速されたためである。血糖が減少する時はFFA

は増加する。TGが低いのは脂肪動員とリポ蛋白質の形成及び肝臓の脂肪沈着が過度のために放出されるためであろう。このこととはケトン体の蓄積を招きケトーシスを起す大きな要因となる。

肝機能検査のためのGOT、SDHの測定の結果は、一般にGOTが100 K-U、SDHが1.04 シグマー/ml 以上と高くなっている。選択的な肝機能検査法であるBSPの検査結果は、正常牛での3分値の半減期に4~5倍以上の停滞を示すことがしばしばある。血中の電解質は、乳熱でCaが異常に低下する以外は、正常値よりわずかに低い程度である。

b 肝臓に脂肪がたまる

本症で廃用、死亡した牛を剖検、組織検査をした時の変化は全身に認められる。体内の心臓、腎臓、腸間膜、大網膜及び骨盤道の周囲に大量の脂肪が沈着している。最も重度な影響を受けている内部臓器は肝臓である。肝臓は肥大、腫脹して周辺が丸くなっている。また、強度の脂肪沈着によって黄色をおびている。肝臓の切片は広汎な脂肪沈着によって、水に浮くようになる。

臓器の組織変化は、肝臓と腎臓の脂肪浸潤であり、その他の変化はそれぞれ発生する疾病と関連している。肝臓においては、小葉の中心静脈の近くの肝細胞は脂肪変性をおこし、小葉は広汎な脂肪浸潤がみられる。腎臓の変化は細尿管の上皮細胞に同様な脂肪変性がみられるが、肝臓の細胞の変化に比較して軽度である。

5 良い治療法はない

過肥牛の分娩前後の疾病に対する治療は、ダウナーを発症した場合と同様に、良い効果が得られず廃用または死亡の転帰をとることが多い。

一般的な治療法は、対症療法の域を脱しない。例えば、乳熱ではCaと副交感神経剤を投与し、ケトン症には脂肪の動員を抑制して、肝臓に対する脂肪酸の量を低下させて、ケトン体の蓄積を防ぐことである。塩化コリン(50%)を1日50gを投与する。コリンはリン脂質の形成に重要なものであり、リポ蛋白の生産と脂肪の移動に必要である。メチオニンはコリンの前駆物質であって、コリンと同様に肝臓中の脂肪酸を、リポ蛋白の形にして血中に流出させる。このことが治療に有効である。一方、ウイコンシン大学のWatarmanら(1972)は、泌乳初期の高泌乳の生産は代謝性ストレスが加わり、脂質の動員とグルコース新生が起り、脂肪の分解が亢進し、肝臓のケトン体生成が著しく促進されてケトosisが発生すると述べている。この際ニコチン酸(NA)の投与は、肝臓の脂肪組織から遊離脂肪酸を放出させ、そしてケトン形成を低下し、糖新生を促進することを確かめている。そして、NAは泌乳初期における過肥牛の代謝障害及び産乳の減少を回復する効果があると述べている。また、農水省畜試の浜田らは、プロピレングリコール(PG)を経口投与し、PGの抗ケトン作用と血糖上昇作用が著明なことを確認し、ケトosis牛の治療に有効であったと報告している(表3)。

一方、乳房炎及び子宮筋層症、フレグモーネなどの感染の治療には広範囲適用の抗生物質を毎日投与する必要がある。もし、食欲の回復があまり

表4 混合飼料の成分水準(乳期別)

成分	乳期	前 期	中 期	後 期	乾 乳 期
粗蛋白質(%)		16~17	14.5~15	13.5	11~11.5
T D N(%)		72~75	68~70	63~65	57
粗 纖 維(%)		17	17	17	17
C a (%)		0.8	0.8	0.7	0.5
P (%)		0.42	0.4	0.35	0.3
粗 濃 比		45:55~50:50	50:50~55:35	65:35	—

表3 ケトosis牛に対するニコチン酸の効果

(mg/100m^l)

	血 液 成 分		
	0 日	2 日	21 日
血 糖	31.6±3.7	32.7±4.0	45.8±1.1
遊 離 脂 肪 酸	27.5±5.5	24.7±4.6	5.1±2.7
β-ヒドロキシ酪酸	17.4±3.6	22.2±5.1	4.0±0.5
アセトン	24.1±10.4	23.8±8.6	0.9±0.1
アセテート	20.5±7.3		9.3±2.2
リン脂質	99.3±21.2		138.9±11.7
コレステロールエステル	124.3±24.8		169.0±11.9

注 1. 経口投与 2. 4回/6時間:各40g

みられない場合には、ルーメン・バクテリアとプロトゾアが正常な状態になるようにルーメン内容物の注入、またはルーメン由来の乳酸菌製剤を投与し食欲の回復をはかる必要がある。

6 治療より予防が第一

乳牛の肥満は、飼料の適正な給与法によって予防することができる。高泌乳生産は近代酪農経営に要求される大きな課題である。それにふさわしい技術向上のための飼養管理の情報は巷に氾濫している。しかし、現実には乳牛の高品質な飼料と飼養設備の合理化、進歩によって多頭化、省力化が進むうちに、乳牛の個体管理への関心がうすれていると思われる。必要以上に大量の炭水化物飼料を給与し、口をつけようともされない乾草が散逸している牛舎の肥った牛群をみると、乳汁生産系の代謝ではなく、脂肪蓄積系の代謝回路のみが活動していると目に映る。こうした代謝をみだすほどの行過ぎた愚かな飼養は反省させられる。この問題を解く鍵は、乳牛の泌乳サイクルを4つのステージに分け、それぞれのステージに最も適した飼料を給与するステージフィーディングである。高炭水化物飼料は最高泌乳期に給与し、受胎して乳量が減少するにしたがって体力を回復しながら、制限給飼をする。乾乳期は粗飼料を主体にした給与が必要である。代謝についての研究では、泌乳中の脂肪蓄積のエネルギー効率性は82%であるが、乾乳期では59%である。このことは、泌乳最盛期は蓄積脂肪からのエネルギー転換が、泌乳末期、乾乳期は体脂肪の蓄積が促進される。過肥を防ぐには、濃厚飼料、コーンサイレー

(Nelson)

ジを繊維性の粗飼料におきかえ、蛋白、ビタミン、ミネラルのバランスを保ち、良好なボディコンディションを維持する。妊娠末期は分娩に先立ち、分娩後の高エネルギー飼料にルーメン・バクテリアなどが適応するように日量2~3 kg 加給しなくてはならない。分娩前の高エネルギー飼料の過給は、分娩後の全乾物量の摂取量を低下する。分娩後は最高泌乳量に達するまで、食欲に応じて日量0.5~1 kgの割合で漸増する。泌乳初期のエネルギー不足で著しく体重が減少するような飼養は、過度の体脂肪動員がおこり、脂肪肝が加速してケトosisなどの代謝病を発症する。泌乳初期に乾物摂取量を増やすためと消化障害の予防に嗜好性のよい乾草を2~4 kg 給与することが必要である。粗飼料は常に体重の1.5%を確保し、全乾物量のうち粗繊維は少なくとも17%含まなくてはならない。

更に、高エネルギー飼料の偏食に注意し、適度な運動、肢蹄の手入れ、ブラッシングなど牛の生

活にとって快適な管理をし、分娩時、泌乳のストレスから守ってやることが周産期の疾病の発症を予防する方法である(表4)。

おわりに

乳牛の多くの疾病は分娩の前後に発症している。それが、エネルギーの過不足から生じた脂質代謝の異常に基づいた肝臓の脂肪化で起る一連の障害であるということ述べてきた。ここにとりあげた以外の不妊症、乳房炎及び四肢の疾患すらも代謝との深いかわりを持っている。乳牛の消化、栄養の仕組みは粗飼料の利用に適している。高位生産をするには高エネルギー飼料を多給しなければならない。この矛盾からくる病的なひずみを押えながら、乳牛の能力を最大に引出す手段が要望される。乳牛は快適な環境のもとで、バランスのとれた栄養を適正に供給されさえすれば、健康が維持され、泌乳能力が発揮されることを思いおこしてほしい。

塩田跡地における飼料生産事例

岡山県岡山農業改良普及所邑久支所

野村正人

はじめに

岡山県南部の^{おおく}邑久郡では、飼料基盤に恵まれていないために、酪農の経営規模拡大は進んだけれども飼料作付面積が増えず、その経営改善にとって飼料自給率の向上が課題になっている。

そこで、地元の酪農家たちが新たな試みとして、邑久郡のほぼ中央に立地し、約15年間未利用のままだった^{きんかい}錦海塩田跡地(約500 ha)の一部を塩業会社の協力を得て借り受け、自給飼料の生産に取り組んでいるので紹介する。

1 地域の概況

この地域は、年平均気温15℃・年間降水量1,100

mmで日照時間が長く、温暖、寡雨の瀬戸内海気候であるため古くから海水を使った塩づくりが盛んなところで、塩田が多く最近まで塩づくりが行われていた。

地形は、郡北部の^{おきふね}長船町から邑久町西部地区にかけて海拔0 mの平坦な水田地帯が開けているほかは、邑久町東部地区から^{うしまど}牛窓町にかけて海岸線まで丘陵地が続き畑作地帯となっている。

また、西隣の岡山市中心部まで自動車ですら約30分の距離にあるため、最近では岡山市へ通勤する人が多く、特に邑久町や長船町の西部地区では市街化が進行している。

2 農業の概況