

休んでいるように見えても さまざまな変化が起きている

乳腺の再構築と栄養の働き

帯広畜産大学畜産フィールド科学センター准教授 川島 千帆

先月号では「乾乳期」に対する考え方の変遷について述べましたが、捉え方の変化は科学の発展、いわば人の都合でしかありません。牛(動物)側からの視点で考えると、今も昔も変わらず分娩間近になると必ず体に変化が起きている。牛を健康に飼うには、まず牛という生き物を理解することが重要です。そこで、乾乳期の乳牛に起こる2つの変化について解説します。(筆者)

泌乳の効率化のため必要な期間

当然ですが、乳牛の一番の仕事は泌乳です。しっかりミルクを出してもらわなくては経営が成り立ちません。図1は乳牛の乳腺組織の模式図です。乳房を拡大して見るとブドウのような構造で、たくさんの乳腺胞で埋め尽くされています。この乳腺胞は袋状に構成された乳腺上皮細胞とそれを取り囲む筋上皮細胞できており、周りにはたくさんの血管が張り巡らされています。そして乳腺上皮細胞で乳がつくれ、その内側の腔(こう)へ放出され乳管を通り下降し乳腺槽や乳頭槽にたまりまます。搾乳や哺乳の刺激により、脳からオキシトシンというホルモンが分泌されて血液に入り乳房へ届けられると、乳腺上皮細胞を囲む筋上皮細胞が収縮され、さらに乳が搾られて下に降り乳頭孔から排出されます。1ℓのミルクをつくるためには、乳房へ約500ℓの血液が流れる必要があるといわれており、乳・血液・乳腺組織を合わせると乳房の重さは約40~50kgにもなります。泌乳期の間、乳牛はこのような仕組みで乳生産を続けていますが、いつまでも続くかというと、分娩後1~2カ月をピークに徐々に減っていきます。これは泌乳開始から1~3カ月目

に徐々に乳腺の退行(細胞が動かなくなり死んでしまうこと)が始まるからです。そして乾乳に入り搾乳しなくなるとその細胞の死は一気に進み、乳房は小さくなります。この乳腺の退行に必要な期間は約2、3週間といわれています(図2)。そして次の分娩に備えて乳腺が再構築され、初乳がつくられ始めるのは分娩の約2、3週間前です。人では病原体から身を守るための「抗体」を母から子へ胎盤を通して渡すことができますが、牛は渡すことができません。そのため牛は、初乳の抗体が母牛の血中濃度の約10倍にもなるように積極的に取り込まれるようになっており、この抗体がたくさん入った初乳を飲むことで、子牛は自分で抗体をつくれるようになるまで病気に抵抗できます。さらに初乳には成長に強く関わる成分や下痢を防ぐような成分も多く含まれることが明らかになってきています。そのため、分娩2、3週間前の乳腺の再構築は初乳分泌のために非常に重要です。

乾乳期間が一般的な60日間であれば、この乳腺の退行と再構築の間に乳腺の活動が何も起こらない休止期ができますが、その必要性については現在も議論されているところです。この点については今後の連載で考えていきたいと思ひます。これらをまとめると、乾乳期の4~6週間は乳腺の退行と再構築(更新)を行っているため、乳牛の一番の仕事である泌乳を効率良く行うには必要

な変化と期間であるといえます。

胎子の成長を助けるための生理的变化

妊娠期間の最初の1カ月間は「胚」と呼ばれており、約1カ月たつと頭や肢が区別できるようになります。そして、2カ月目以降は「胎子」と呼ばれるようになります。その後徐々に成長し、妊娠後約5カ月目から体重は明らかに増え始め、最後の1カ月間では増体が最も著しく2倍近くまで増加します。そのため分娩1カ月前には物理的に胃が圧迫されてしまい、どうしても採食量は減ってしまいます。それでも胎子の成長や初乳分泌のためエネルギーは必要です。

また、分娩後の乳生産を支えるためには、乾乳期間に蓄積された体脂肪が維持されていることも重要です。従って、飼養管理者は要求量を満たせるように栄養価の高い餌を給与することになりますが、牛にも胎子の成長を助けるために変化が起きます。通常の場合、必要以上に餌を食べると余った分の栄養(エネルギー)はインスリンというホルモンの働きで体に蓄積されます。私たちが食べ過ぎると太るのも同じ現象で、これを「同化」といいます。

一方、分娩間近では胎子や乳腺に栄養を行き渡らせる必要があるため、同化のままでは問題が起きてしまいます。そのため分娩に近づくにつれ、同化に働くインスリンが効きにくい体質になり、栄養を自分自身にため込まないようになります。これを「異化」といいます。母牛の体に蓄積されない栄養はそのまま血液に乗って、胎子や乳腺へ運ばれ、胎子の成長や初乳分泌に働くこととなります。これは牛に限らず、哺乳類には当たり前にかかる現象ですが、異化の作用が強い場合や分娩後も引き続き起こると、それはまた別な問題を引き起こします。これについては今後解説していこうと思ひます。

図1 乳牛の乳腺組織(模式図)

【乳房断面】

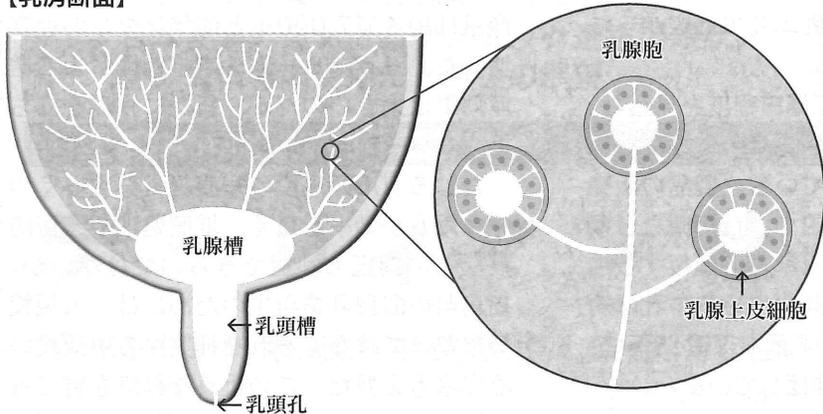


図2 乾乳期間の乳腺の退行と再構築



牛は環境の変化を好まない

このように、乾乳期の牛は休んでいるように見えますが、目に見えないところで、とても重要なさまざまな変化が起きていることを理解できたかと思えます。こうした状態にある乾乳牛にはストレスなくゆっくりと休んでもらいたいのですが、主に牛舎施設の関係で、飼養環境を変更せざるを得ない場合が度々あります。では、この飼養管理上の変化は乾乳牛へどのような影響を与えるのでしょうか。

飼養管理上の変更は酪農家の方針や牛舎などの施設によって異なり、さまざまなパターンが考えられます。その中でも多く見られるのは、乾乳舎内の移動(前期から後期へ)や、乾乳舎から分娩房、分娩房から搾乳舎への移動です。牛はあまり変化を好まず、いつも同じ場所で同じようなりズム(同じ時間帯の給餌や搾乳)で生活するのが好きな動物です。それでも長く飼養されている経産牛であれば、牛舎間の移動はあまりストレスを与えないかもしれませんが。しかし初めて分娩・泌乳する未経産牛には大きなストレスです。それまでは同じような月齢・体格で飼養されていた牛も、分娩前には乾乳牛と一緒に牛舎で飼養されることは珍しくありません。飼養スペース、特に1頭当たりの飼槽幅と牛床数が不十分な場合には必ず競争が起り、若い牛や体格の小さい牛では食い負けも起きます。このような状況下では、採食時以外の起立時間が増加し、さらには前肢のみ牛床に乗せて立つパーチングという行動を見せます。パーチング時

間が長いと泌乳期の蹄病につながるとも報告されています。また、各牛舎で給与する飼料が異なることも少なからずストレスを与えます。搾乳を終える乾乳処理時には乳量を減らすために低栄養の餌を与えます。乾乳前期にもまだ胎子成長は緩やかで初乳の分泌もないため、太り過ぎないように乾乳処理時ほどではありませんが、栄養価の低い餌を給与します。そして乾乳後期には物理的な胃の圧迫と泌乳期での餌に順応させるため、栄養価の高い餌へと変更します。この時の栄養価増減には濃厚飼料給与の有無や給与量増減、地域によってはトウモロコシサイレージの給与量増減が行われていると思います。

これらの餌を牛が自分自身で使える栄養源に変えるためには、第一胃(ルーメン)内微生物による分解が不可欠であり、その餌の成分によって分解できる微生物の種類が異なります。飼料成分が大幅に変更する場合には、第一胃内微生物の構成や分解した後に栄養を吸収するための第一胃の絨毛(じゅうもう)構造の変化に40~50日ほどかかるといわれています。それほど大きな変化でなくとも変更した飼料にしっかり適応するまで2、3週間必要です。

一方で、乾乳処理時、一時の餌の変化は栄養的にはそれほど問題ではありませんが、帯広畜産大学の牛を見る限り急に粗末な餌に代わるため性格が悪くなり言うことを聞かなくなる牛が多く見受

けられ、これはこれで大変です。

しかしながら、これらの変更はやむを得ず実施しているため、どうしようもありません。ただ、牛への負担やストレスがかかっているということを忘れずに、ちょっとした牛のサインを見逃さず、問題のある場合には早めに対応することが大切です。サインを見逃した場合には疾病につながることもあります。今回は周産期疾病の種類とその要因について説明します。

【参考文献】

小笠晃・金田義宏・百目鬼郁男 監修「動物臨床繁殖学」朝倉書店
 柏村文朗・古村圭子・益子孝義 監修「乳牛管理の基礎と応用」Dairy Japan社
 家畜感染症学会編「子牛の科学」チクサン出版社
 日本繁殖生物学会編「繁殖生物学」インターズー
 Oliver et al., J. Dairy Sci. 72 (6), 1647-1664 (1989)
 Proudfoot et al., J Dairy Sci. 92 (7), 3116-3123 (2009)
 Proudfoot et al., J Dairy Sci. 93 (9), 3970-3978 (2010)



プロフィール
 かわしま ちほ
 1976年北海道小樽市生まれ。99年帯広畜産大学畜産学部卒業、2001年帯広畜産大学畜産科学研究科修了。食品会社勤務や帯広畜産大学21世紀COE研究員を経て、07年帯広畜産大学畜産フィールド科学センター助教、12年同講師、15年4月から現職

GALLAGHER Power Fence® Systems **ガラガー パワープラス**

安い 獣害対策 放牧・パドック **B100/B200**

確認 少ない電気を賢く使うから 小さなソーラーで OK

手軽 12V バッテリーを 収納できる※バッテリー別売

他にも充実した機能

- ・ソーラー、バッテリー、パワーユニット一体型
- ・ハーフ/フルパワーの出力切替で距離や状況にあわせて調整可能
- ・光センサー付きのXモデルは昼間の作動を自動的に停止
- ・省電力設計

LIC NZ シェア 8割

ニュージーランド種雄牛

ファイヤーアツプ

粗飼料のみでも高乳量・高乳成分
 BCSが落ちづらい
 分娩難易度が低く安産
 NZでは大型で容積のある牛

牧草からのミルクの生産能力が抜群!

BW185 乳量 +1279 繁殖能力 3.4
 BCS0.00 蛋白 +40.9kg (3.7%)
 脂肪 41.8kg (4.4%) 分娩難易度 0.8%

LIC 精液のご注文は電話・FAXでOK 全国で利用可

日本のユーザーのNZ娘牛へのコメント

NZの子牛はミルクを良く飲み、育てやすい/粗飼料をよく食い込み、BCSが維持される/乳量は少し落ちるが繁殖が良く、分娩間隔が短縮された/受胎率がよく、一年一産をキープ/サイズは日本の牛より一回り小さくなった