

# エッセンス情報

日産合成工業株式会社

本社 TEL:03-3716-1211 FAX:03-3716-1214  
http://www.nissangosei.co.jp

## 乳牛におけるケトーシスの要因と効果的予防法

### はじめに

ケトーシス (ketosis) は分娩前後の乳牛で多く発生し、臨床症状としては元気消失、乳量の減少、ときには神経症状を示します。体内ではケトン体が異常に増加し、この他遊離脂肪酸の上昇、グルコース、トリグリセリド、総コレステロール、リン脂質、インスリンの低下が認められます。代謝障害の主な原因は、分娩後のエネルギー要求量増加に摂取量が対応できないため、エネルギー不足 (負のエネルギーバランス) となり、体脂肪の動

員が亢進し、糖質および脂質の代謝障害によると考えられます。また、エネルギー不足によってタンパク質もエネルギー源として利用されるため、二次的にタンパク質も負のバランスになります。

このケトーシス発症可能性のモニタリングと予防法について静岡県畜産技術研究所 (以下研究所) 大家畜部の土屋貴幸氏が畜産技術 2010年3月号に表記題名でレポートしていますので、その要約を紹介します。

### 試験1:ケトーシスと体重変動率(WCR)との関連性

分娩前後は、体脂肪や体タンパク質の過剰動員が起こるため、その供給源である皮下脂肪や骨格筋タンパク質が減少し、体重も大きく減少することが推察されます。そこで、分娩前後の体重変動率 (Weight Change Rate : WCR) とケトーシスとの関連性について調査しています。

研究所で飼養されているホルスタイン種経産牛のうち、分娩 14 日以内にケトーシスを発症したものをケトーシス群 (6 頭)、ケトーシスをはじめと

する周産期疾患を発症しなかったものを健康群 (7 頭) とし、血液検査および WCR を比較しています。ケトーシスの診断基準は元気食欲の低下がみられ、乳中の  $\beta$ -ヒドロキシ酪酸が  $200\mu\text{mol/mL}$  以上と規定しました。体重測定は分娩 30 日前、分娩日、分娩 30 日後に実施し、下式により WCR を算出しました。

$$\text{WCR} = (\text{前回体重} - \text{今回体重}) / \text{前回体重} \times 100$$

この結果、表 1 に示す通り、分娩 30 日前から分娩 30 日後 (60 日間) にかけてのケトーシス群の WCR は  $-17.7 \pm 4.3$  で、健康群の  $-9.8 \pm 6.1$  と比較して大きく体重が減少していました (\* :  $p < 0.05$ )。すなわち、WCR が大きくマイナスの値を示した場合にケトーシスを発症する可能性が高いと言えます。

表 1 健康群とケトーシス群の WCR

	分娩後日数 (分娩日を 0 とする)		
	-30~0	0~30	-30~30
健康群	$-3.5 \pm 2.9$	$-6.5 \pm 5.5$	$-9.8 \pm 6.1$ *
ケトーシス群	$-7.4 \pm 6.7$	$-9.4 \pm 6.9$	$-17.7 \pm 4.3$ *

### 試験2:分娩 14 日前の血中 T-Cho の違いがケトーシス予防効果に及ぼす影響

ケトーシスでは負のエネルギーバランスのほか二次的に負のタンパク質バランスも発生することから、グリセリンなどの糖原物質 (エネルギー源) とともにルーメンバイパスアミノ酸 (タンパク質源) を併用投与することで、高いケトーシス予防効果が得られることが今回のレポートで筆者の土屋貴幸氏が報告しています。しかし、乳牛では分娩前の血中総コレステロール値 (T-Cho) によって、分娩後のケトーシス発症率が異なることが

知られています。そこで、このレポートでは、試験 2 として分娩 14 日前の血中 T-Cho の違いがケトーシス予防効果に及ぼす影響についても検討しています。

血液検査は分娩予定 14 日前、分娩日、分娩 14、30 日後に実施し、血中遊離脂肪酸 (NEFA) および血中 3-メチルヒスチジン (3-MH) を測定しています。3-MH は体タンパク質の分解によって生じるアミノ酸の一種で、他のアミノ酸と異なり、再

利用されずに血中に移行するため、血中 3-MH は体タンパク質の分解、動員の指標となり、負のタンパク質バランスの際は上昇することが知られています。

供試牛は研究所で飼養しているホルスタイン種乳牛のうち、分娩 14 日前の T-Cho が 80mg/dL 未満をケトーシス発症のハイリスク群 (H 群) (8 頭)、80mg/dL 以上をローリスク群 (L 群) (9 頭) とし、それぞれにグリセリン (GL) + ルーメンバイパスアミノ酸 (BA) 投与区 (GL+BA 区) と無投与区を設定しています。

グリセリンは 25%ペレット製剤 400g を 1 日 2 回に分けて飼料に添加し、分娩予定 14 日前～分娩日 (14 日間) 投与しました。ルーメンバイパスア

ミノ酸 (BA) は大豆バイパスタンパク質にバイパスメチオニンを添加した飼料添加物 400g を 1 日 2 回に分けて飼料添加し、分娩予定 7 日前～分娩 14 日後 (21 日間) 投与しました。試験 1 と同様、臨床観察と血液検査をおこない、ケトーシス発症と血液検査成績を比較しています。

その結果、H 群の無投与区 (3 頭) では全頭がケトーシスを発症したが、GL+BA 区 (5 頭) ではケトーシスは発症しませんでした。H 群の無投与区では分娩日の NEFA が GL+BA 区より高い傾向を示し (図 1)、同様に H 群の無投与区では分娩 14 日後の 3-MH が GL+BA 区より高い値を示しています (図 2)。

一方、L 群では無投与区 (4 頭)、GL+BA 区 (5 頭) ともケトーシスは発症せず、NEFA および 3-MH に差はみられませんでした (図 3、4)。

以上の結果から、このレポートでは、「分娩前の血中総コレステロール値によってケトーシス発症リスクを評価し、ハイリスク (総コレステロール値が一定以下) の場合はグリセリンなどの糖原物質とルーメンバイパスアミノ酸を併用投与してケトーシス発症を予防し、NEFA、3-メチルヒスチジンおよび体重変動率 (WCR) によって予防効果をモニタリングすることが重要と思われる」としています。

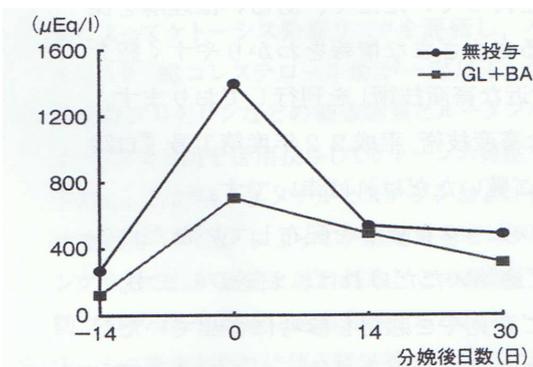


図 1 H 群における血中 NEFA 値

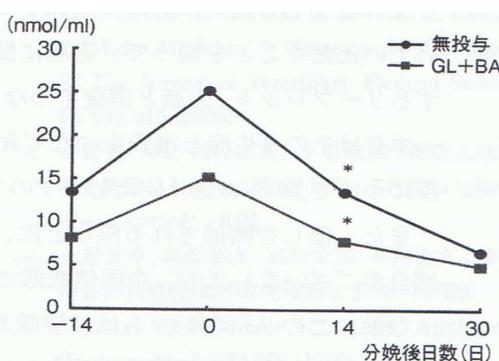


図 2 H 群における血中 3-MH 値

\* :  $p < 0.05$

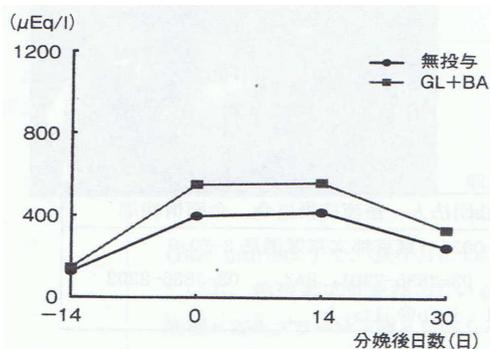


図 3 L 群における血中 NEFA 値

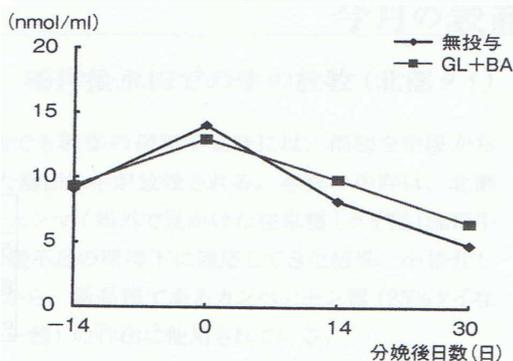


図 4 L 群における血中 3-MH 値

## グリセナーゼおよびバイパスアミノ・5

当社では、即効性のエネルギー源であるグリセリンにビタミンE、ニコチン酸アミド、パントテン酸カルシウム等を配合した液体飼料「グリセナーゼ」を販売しております。またリジン、メチオ

ニン、トレオニン、トリプトファン、アルギニンの 5 種類のアミノ酸をルーメンバイパス加工した「バイパスアミノ・5」を発売しております。

「グリセナーゼ」および「バイパスアミノ・5」については、当社ホームページ(下記のアドレス)で紹介しております。

また、ご質問等がございましたら、ホームページ中の「お問い合わせ」のページをご利用ください。

日産合成工業株式会社 TEL:03-3716-1211 FAX:03-3716-1214  
<http://www.nissangosei.co.jp>