

酪農場データを使ってケトosis発生を減らそう

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ
道総研畜産試験場 畜産研究部 家畜衛生グループ

1. 試験のねらい

近年、全道において牛群検定時に乳中ケトン体情報として乳中 β ヒドロキシ酪酸(BHB)濃度の測定体制が整備され、牛群におけるケトosis*の疑い割合等の持続的な監視が可能となった。本試験では、乳中BHB濃度と牛の状態および農場の飼養管理方法との関係性を調査し、牛群検定の乳中ケトン体情報の活用法を提示することを目的とする。

※ケトosis：生体内にケトン体が増加することで、食欲低下、乳量減少、神経症状等を起こす疾病。牛群検定では乳中BHBが $\geq 0.13\text{mmol/L}$ の牛を高BHB牛と定義している。

2. 試験の方法

- 1) 高BHBの発生が個体または牛群成績に及ぼす影響を明らかにする。
- 2) 高BHB発生リスク牛の予測指標を作成する。
- 3) 試験紙(サンケトペーパー)を用いた高BHB牛の摘発方法を検討する。
- 4) 分娩後の高BHB発生パターンを分類し、パターン毎の牛群成績を比較する。
- 5) 高BHB発生農場における周産期管理問題点を明らかにする。

3. 成果の概要

- 1) 個体における分娩後60日以内の乳用売却を除く除籍割合は高BHB牛の方が高く(オッズ比1.23)、分娩後の初回授精受胎率は高BHB牛で低かった(オッズ比0.90)。経産牛1頭当り乳量が全道平均9,300kg未満の農場では、高BHB牛割合の増加とともに乳量が増加したが、それ以上の農場では高BHB牛割合が11%以上になると乳量が減少した。
- 2) 分娩後の高BHB発生リスク要因は、分娩前に過肥であることが特徴的であり、リスク牛の予測指標は、表3内のリスク牛の特徴の通りである。
- 3) 分娩後8週目までに試験紙による週1回の検査で、一度でも高BHB牛(試験紙による閾値 $\geq 0.1\text{mmol/L}$)であった割合は55.4%であったが、月1回の検査では31.8%であった。そのため、牛群検定では半分程度見逃している可能性があるため、高BHB牛の早期摘発には、試験紙による週1回の検査が有効である。
- 4) 調査農場のクラスター解析の結果、分娩後2-3週目に高BHB牛発生割合が高い「過肥型」、分娩後6週目まで継続して発生割合が高い「複合型」および分娩後一貫して発生割合が低い「低発生型」の3パターンに分類できた。複合型は、分娩後の乳成分値異常牛割合が最も高く、周産期疾病の発生も多いことから、複合型の農場では特に周産期管理の改善が必要である(表1)。
- 5) 高BHB牛割合が高い農場では分娩直近の牛群移動、乾乳牛1頭当りの飼槽幅が狭い、搾乳牛1頭当りの休息場所が少ない等の特徴が認められた。一方で、分娩介助のタイミングが比較的早い、分娩前後のCa製剤を投与している農場は高BHB牛割合が低いまたは低くなる傾向にあった(表2)。以上の結果より、周産期管理における乳中ケトン体情報の活用法を作成した(表3)。

4. 留意点

- 1) 早期の分娩介助は、産道の開大が十分でない場合も考えられるため、本成績では推奨しない。
- 2) ケトosis発生予防には、表3に示した対策に加え、乾乳期に過肥にさせない対策が重要である。

表 1. 分娩後の高 BHB 発生状況による牛群の分類

分類	項目	過肥型 (n=12)			複合型 (n=8)			低発生型 (n=26)		
乳成分異常	初回検定 ¹⁾ 時高BHB ²⁾ 牛割合 (%)	15.3 ^a	25.0 ^b	7.8 ^c						
	分娩後50日以内乳脂肪率異常 ³⁾ 牛割合 (%)	12.9 ^a	14.8 ^a	8.6 ^b						
	分娩後100日以内乳蛋白率異常 ⁴⁾ 牛割合 (%)	14.6 ^a	22.2 ^b	13.1 ^a						
	分娩後50日以内PF ⁵⁾ 比異常牛割合 (%)	28.8 ^a	33.3 ^b	19.7 ^c						
	初回検定時リニアスコア ⁶⁾ 異常牛割合 (%)	10.7	9.8	9.2						
牛の状態	乾乳期過肥 ⁷⁾ 牛割合 (%)	35.7 ^a	41.7 ^b	23.3 ^c						
	乾乳期摂取量不足 ⁸⁾ 牛割合 (%)	19.9 ^a	19.8 ^a	16.1 ^b						
	分娩後消瘦 ⁹⁾ 牛割合 (%)	16.1 ^a	22.1 ^{bc}	22.2 ^c						
	分娩後摂取量不足牛割合 (%)	54.4 ^a	63.3 ^b	40.2 ^c						
	分娩前後BCS0.75以上低下 ¹⁰⁾ 牛割合 (%)	51.0 ^a	66.0 ^b	45.1 ^c						
周産期疾病	分娩後 ¹¹⁾ 第四胃変位治療牛割合 (%)	5.3 ^a	4.7 ^{ab}	3.0 ^b						
	分娩後ケトosis治療牛割合 (%)	3.5 ^a	7.5 ^b	4.2 ^a						
	分娩後産褥熱治療牛割合 (%)	4.5	3.5	3.6						
	分娩後胎盤停滞治療牛割合 (%)	1.0	0.4	1.3						
	分娩後乳熱治療牛割合 (%)	5.8 ^a	9.3 ^b	4.4 ^a						
	分娩後乳房炎治療牛割合 (%)	21.2	16.9	17.7						

- 1) 分娩後60日以内の初回検定
 - 2) BHB \geq 0.13 mmol/L
 - 3) 乳脂肪率 \geq 5.0%
 - 4) 乳蛋白質率 \leq 2.8%
 - 5) 乳蛋白質率/乳脂肪率の比 \geq 0.7
 - 6) 5以上
 - 7) ボディーコンディションスコア (BCS) \geq 3.75
 - 8) ルーメンフィルスコア \leq 2
 - 9) BCS \leq 2.50
 - 10) 調査期間中の分娩前BCSと分娩後最低BCSの差
 - 11) 分娩後60日以内
- a, b, c : P<0.05

表 2. 調査農場における周産期飼養管理と高 BHB 牛割合

項目	係数 ¹⁾	標準偏差	P 値
分娩10日前に飼養環境を大きく変更する ²⁾	1.552	0.407	<0.01
搾乳牛1頭当りの休息面積が13㎡以下または牛床が1.0床より少ない ³⁾	0.816	0.316	<0.01
乳量、摂取量低下などの全身症状が出てから診療を依頼する ⁴⁾	0.675	0.214	<0.01
乾乳牛の飼槽幅が70cm/頭よりも狭い ³⁾	0.580	0.211	<0.01
分娩後の牛に一定期間低栄養濃度の餌を給与する ⁵⁾	0.341	0.239	0.15
乾乳牛1頭当りの休息面積が13㎡以下または牛床が1.0床より少ない ³⁾	-0.156	0.206	0.45
搾乳牛飼槽幅が70cm/頭よりも狭い ³⁾	-0.301	0.333	0.37
分娩前後の牛へ予防的にCa製剤を投与する	-0.404	0.221	0.07
足胞、鼻先が出た時点で介助を実施する ⁶⁾	-1.281	0.261	<0.01

- 1) 係数が正の場合、牛群の高BHB牛割合が増加。負の場合、高BHB割合が減少。
- 2) 例：フリーストールからタイストール、乾乳牛飼養場所から離れた場所にある分娩場所への移動等。
- 3) 飼養エリアの休息面積、牛床数または飼槽幅を調査期間中の当該エリアにおける最大飼養頭数で除した。
- 4) 基準は“全身症状がなくても通常の様子と異なる場合には診療を依頼する”。
- 5) 例：分娩後一定期間は搾乳牛飼料に乾草または乾乳牛用飼料を混ぜたエサを給与する。
- 6) 基準は“自然分娩”

表 3. 周産期管理における牛群検定乳中ケトン体情報の活用法

① 分娩後の高BHB牛発生状況の把握		② 高BHBになりやすいリスク牛の摘発と飼養管理上のリスク低減対策		
時期	分娩後9週間	時期	乾乳期および分娩時	分娩後
把握方法	【牛群の高BHB牛割合】 ・牛群検定情報の初回検定高BHB (%)を確認 【高BHB牛の発生型】 ・牛群検定の個体帳票やデータ集計 ¹⁾ (Web DLから取得) 後グラフ化による発生型の確認	摘発方法	【リスク牛の特徴²⁾】 ・BCS ³⁾ \geq 3.50 ・分娩間隔 \geq 420日以上 ・初産分娩月齢 \geq 26ヶ月齢 ・分娩産次 \geq 3産 ・最終検定時BHB濃度 ⁴⁾ \geq 0.05 mmol/L	【BHB試験紙による摘発】 ・試験紙の閾値は \geq 0.1 mmol/L ・リスク牛に対し、1回/週実施
	【牛群の高BHB牛割合】 ・経産牛1頭当り乳量が全道平均以上 (\geq 9,300kg) かつ、初回検定高BHB (%)が \geq 11%の農場 【高BHB牛の発生型】 ・特に複合型農場が要注意		【飼養環境】 ・乾乳エリアの飼槽幅/最大飼養頭数は \geq 70 cmを確保 【飼養管理】 ・分娩前10日以内に飼養場所の大きな変更は避ける ・分娩前後の牛に予防的なカルシウム製剤の投与	【飼養環境】 ・搾乳牛1頭に対し、人が整備した休息場所を13㎡以上または牛床を1床以上確保 【飼養管理】 ・全身症状 (乳量、摂取量の低下等) が無くても通常の様子と異なる場合には診療を依頼

- 1) 過去1年間のデータを使用 2) 1つでも当てはまればリスク牛と判断 3) ボディーコンディションスコア 4) 分娩前100日以内に実施された前産次最終検定

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ 窪 友瑛
 電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329
 E-mail kubo-tomoaki@hro.or.jp