成績概要書（2009 年 1 月作成）

研究課題：交雑種（黒毛和種×ホルスタイン種）**肥育牛における筋肉水腫低減対策および尿石症検出の指針**

（肥育牛における枝肉廃棄低減技術の開発）

担当部署：　畜試　基盤研究部　病態生理科、家畜研究部　肉牛飼養科

協力分担：

予算区分：　道費

研究期間：　2005～2008 年度（平成 17～20 年度）

１．目的

筋肉水腫対策が未確立である交雑種肥育について､筋肉水腫低減のためのビタミンA給与法を示す。また、従来の尿石症検出法の問題点を明らかにし、新たな点検項目による尿石症検出の指針を示す。

２．方法

１）筋肉水腫対策として、眼底検査によるビタミンＡ欠乏状態の検出法を示し、交雑種肥育におけるビタミンＡ給与法、血清ビタミンＡ値と筋肉水腫発生との関連を明らかにする。

２）尿石症対策として、症状と血中尿素窒素による尿石症の検出法と予後判定法を明らかにする。

３．成果の概要

１）（１）ビタミンＡ無添加飼料を給与した黒毛和種 8 頭は、平均血清ビタミンＡ値 54.2（IU/dl）で、視神経乳頭が赤色化する眼底の異常所見を認めた。従来と異なる眼底所見によって、より早期にビタミンＡ欠乏状態が検出された。

１）（２）交雑種肥育農家の調査において 29 か月間の筋肉水腫多発時期（3991 頭中発生率 1.8%)と、それに続く 31 か月間の少発時期（3404 頭中発生率 0.3%)がみとめられた（図１）。ビタミンＡ不足飼料を 11 か月齢からの早期に給与された 2003 年 1～11 月までの牛群は不足飼料を最も長期に給与された群であり（図２）、この牛群が出荷される 2005 年 6 月までが多発時期であった。

１）（３）無作為抽出した計 610 頭の血清ビタミンＡ値は、多発時期では少発時期に比べ、15～16 か月齢と早期に低下した（図３、$p<0.01$）。また、多発時期ではビタミンＡ添加飼料が給与された後である 25～26 か月齢で、少発時期に比べ、血清ビタミンＡ値が低値であった（図 3、$p<0.01$）。

１）（４）筋肉水腫の多発時期 320 頭および少発時期 463 頭について、肉質等級 3 以上割合はそれぞれ 58.4 および 59.6%、枝肉重量は 437 および 463kg（群間差あり、$p<0.01$）であった。筋肉水腫を低減するビタミンＡ給与法により肉質等級 3 以上割合を低下させることなく枝肉重量が向上した。

これらから、肥育前期からの長期に及ぶビタミン A 摂取不足が筋肉水腫発症の要因と考えられ、低減には少発時期のビタミンＡ給与法（図２）をもとに、適切なビタミンＡ摂取の確保が重要である。さらに、多発時期にみられたように、ビタミンＡを添加しても血清ビタミンＡ値が低値であることもあるので、少発時期のような血清ビタミンＡ値変動パターン（図３）を確認する牛群のモニタリングを実施する。

２）（１）農家が尿石症を疑った 19 頭の症状は陰毛の結石析出、排尿困難および腹囲形状の異常に分けられ、それぞれ延べ 12 頭、11 頭および 6 頭であった。これらを解剖したところ、尿石症はそれぞれ延べ 4 頭、11 頭および 6 頭であった（表１）。陰毛の結石析出による一般的な尿石症の検出率は 33%（4/12 頭）と低い一方、排尿困難は尿石症全頭にみられ、より有効であった。

２）（２）尿石症牛を治療後の結果で分けた治癒牛と死亡牛の初診時血中尿素窒素（BUN）はそれぞれ 27.3 と 120.1(mg/dl)で、死亡牛の初診時 BUN は治癒牛に比べて高かった（表２、$p<0.01$）。また、健常牛の BUN 14.3(mg/dl)に比べて尿石症牛は治癒牛と死亡牛ともに高かった（$p<0.01$）。この結果から、排尿困難の症状とともに BUN による尿石症検出と予後判定の目安を示した（表 3)。

以上、交雑種肥育牛の筋肉水腫低減のためのビタミンＡ給与法および排尿困難症状と血中尿素窒素（BUN）による尿石症検出の指針を示した。

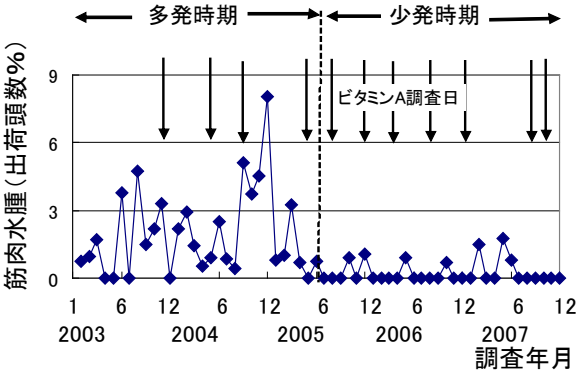

図1　筋肉水腫による枝肉廃棄の月別発生状況

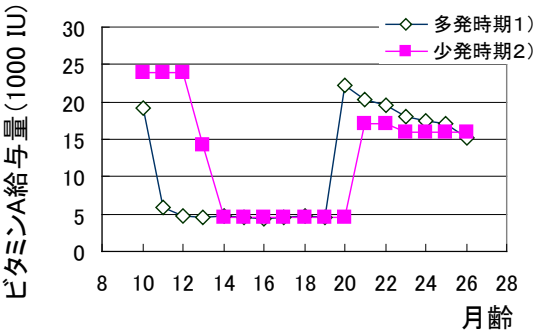

図2　筋肉水腫の多発時期と少発時期のビタミンA給与法

1）　2003年11月のビタミンA給与法
2）　2005年　7月のビタミンA給与法

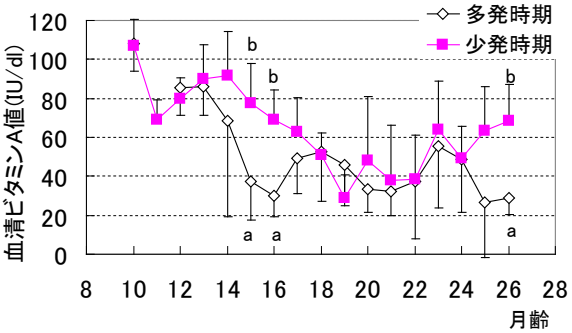

図3　筋肉水腫の多発時期と少発時期における血清ビタミンA値の変動

ab：同月齢のab間で有意差あり（p<0.01）

表2　健常牛と尿石症牛の血中尿素窒素との関連

	頭数	月齢	BUN [1] (mg/dl)
健常牛	236	16.6±6.1	14.3±2.8 [a]
尿石症牛			
治癒牛[2]	33	15.1±5.2	27.3±20.7 [b]
死亡牛[3]	59	14.5±5.5	120.1±60.8 [c]

1）：初診時の血中尿素窒素
2）：治療終了後60日間、再診依頼のない患畜
3）：初診～治療終了後60日間に死亡廃用患畜
abc間に有意差あり(p<0.01)

表1　尿石症を疑った解剖牛19頭の尿石症発生状況

尿石症を疑った症状			解剖	尿石症	尿石症
陰毛析出[1]	排尿困難[2]	腹囲異常[3]	頭数	頭数	（%）
○	×	×	8	0	0
○	○	×	3	3	100
○	○	○	1	1	100
×	○	×	2	2	100
×	○	○	5	5	100

1)：陰毛に結石の析出
2)：量が少なく、漏れるような排尿あるいは疝痛
3)：腹囲の膨隆あるいは尿道に沿った下腹部の浮腫
○：観察された、×：観察されなかった

表3　尿石症検出の指針および現状の対策

1．点検項目

尿石症の検出	1）陰毛の結石析出だけで判断しない
	2）排尿困難、疝痛を確認
	3）血中尿素窒素の目安（排尿困難とともに）
	20.0 (mg/dl)[a]以上：尿石症
	68.8 (mg/dl)[b]以上：予後不良
	4）採尿し、尿石や血尿の確認が最も正確

2．対策項目

飲水環境	全頭が十分に飲水できる環境を整える
飼料中Ca・P比	1：1～2：1
ビタミンA制御	適正なビタミンAの給与
粗飼料摂取	嗜好性の良い粗飼料の確保
去勢	4～5か月齢
塩化アンモニウム	必要最小限（20～30gを1週間給与）

a：健常牛の血中尿素窒素平均値＋標準偏差の2倍
b：治癒牛の血中尿素窒素平均値＋標準偏差の2倍

4．成果の活用面と留意点

1）飼料中ビタミンＡ含量は変動が大きいので、血清ビタミンＡ値のモニタリングを実施する。
2）尿石症検出の指針は黒毛和種牛、ホルスタイン種牛にも応用できる。

5．残された問題とその対応

1）尿石症の予防技術の確立