

デジタルカメラを用いた瞳孔反射時間測定による牛の 血中ビタミンA濃度の推定

福島県農業総合センター 畜産研究所沼尻分場

部門名 畜産－肉用牛－生理障害、畜産衛生・疾病

担当者 荻野隆明・伊藤等・鈴木庄一・大崎次郎

I 新技術の解説

1 要旨

肥育牛のビタミンA欠乏による損耗防止のためには、個体毎の血中ビタミンA(以下「VA」という。)濃度を把握することが必要である。VA濃度を正確に測定する方法としては高速液体クロマトグラフ法が一般的であるが経費と時間を要することから、既に報告されている瞳孔反射時間からVA濃度を推定する方法を基に、デジタルカメラを用いて簡単且つ正確に瞳孔反射時間を測定し、VA濃度を推定する方法を開発した。

- (1)牛の頭部に固定したコンパクトデジタルカメラを用いて、光を照射した後の眼球の収縮状況をビデオ撮影し、パソコン上で画像を再生して正確な瞳孔反射時間を測定する(写真1、2)。
- (2)高VA区(ビタミンA制限給与開始時の適正域である80IU/dl以上)、中VA区(30～80IU/dl未満)、低VA区(欠乏症の危険域である30IU/dl未満)の瞳孔反射時間は、それぞれ 3.4 ± 1.2 秒、 6.5 ± 1.3 秒、 9.5 ± 1.9 秒でVA濃度が低くなるほど長くなる(表1)。また、瞳孔の収縮が完全に停止するまでの変化は、高VA区では速やかな動きで収縮が完了するのに対し、低VA区では緩慢な動きを見せながら収縮が完了する(図1)。
- (3)VA濃度と瞳孔反射時間の関係は、 $y = 227.44e^{-0.242x}$ の近似曲線で示される(図2)。
- (4)瞳孔反射時間が9秒以上の牛はビタミンA欠乏症の危険性がある(表2)。

2 期待される効果

- (1)肉牛肥育農家において、個体毎の血中VA濃度が簡易に推定できることから、肥育牛のVA欠乏による損耗防止が図られる。

3 適用範囲

肉用牛肥育農家

4 普及上の留意点

- (1)眼球に照射する光源は一般的に用いられている懐中電灯(LED懐中電灯を含む)を用いる。
- (2)コンパクトデジタルカメラは、ビデオ撮影と接写機能を備えた機種が必要である。
- (3)低VAの牛は、瞳孔の収縮が緩慢になるため、デジタルカメラ又はパソコン上で注意深い観察が必要である。

II 具体的データ等



写真1 撮影器具一式



写真2 カメラの装着

表1 VA濃度レベルと瞳孔反射時間の関係

区分	VAの基準	n	瞳孔反射時間(秒)
高VA牛	80IU/dl以上(VA制限開始時の適正域)	19	3.4±1.2 ^a
中VA牛	30~80IU/dl未満	20	6.5±1.3 ^b
低VA牛	30IU/dl未満(欠乏症危険域)	25	9.5±1.9 ^c

注: 瞳孔反射時間(秒)の列の異符号間にP<0.001で有意差あり。

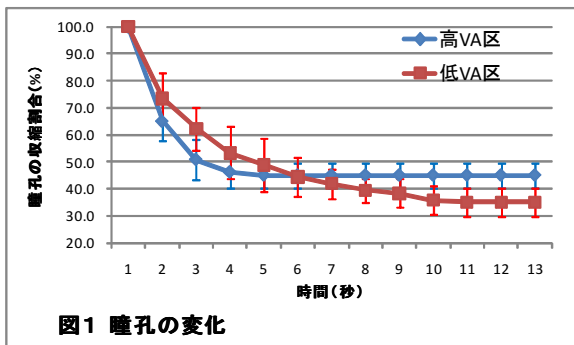


図1 瞳孔の変化

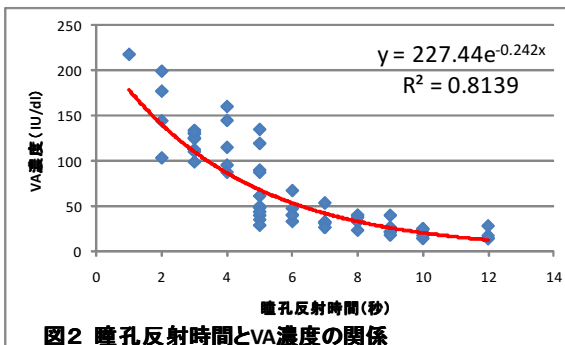


図2 瞳孔反射時間とVA濃度の関係

表2 瞳孔反射時間から推定した血中VA濃度の目安

瞳孔反射時間(秒)	VA濃度(IU/dl)
1	178.6
2	140.2
3	110.0
4	86.4
5	67.8
6	53.2
7	41.8
8	32.8
9	25.8
10	20.2
11	15.9
12	12.5

瞳孔反射時間が9秒以上の牛はビタミンA欠乏症の危険性がある

III その他

1 執筆者

荻野隆明

2 研究課題名

瞳孔反射速度測定によるビタミンA欠乏症対策

3 主な参考文献・資料

(1) 松田敬一、血中ビタミンA濃度の簡易測定法、養牛の友、12(2008)