

黒毛和種去勢牛を用いた肥育牛における尿石症予防のための 適正ミネラルバランスによる飼料給与試験

塩崎 達也・森本 一隆・西谷 公志*

* 米子農業改良普及所

要 約

肥育中に発生する疾病の一つである尿石症を、給与する濃厚飼料のリンとカルシウムの比率を揃えることで予防が可能か否かを検討するため、黒毛和種去勢牛 6 頭を用いて、カルシウム剤を添加することによりバランスを整えた濃厚飼料を給与する区と、無添加の区を設けて、尿石症の発症状況、発育及び肉質に与える影響を検討した。

1. 発育は対照区が良好で、終了時体重及び通算 1 日増体量 (D.G) は試験区 725.3kg、0.74kg/日、対照区 762.7kg、0.76kg/日であった。
2. 飼料摂取量は対照区が多く、濃厚飼料及び粗飼料の摂取量は試験区 4,328.5kg、1,116.5kg、対照区 4,838.9kg、1,222.4kg であった。また、試験区に給与したカルシウム剤は 1 頭当り 44.4kg であった。
3. 血液性状は、試験区の GOT、GTP が肥育月数 4, 5 か月に顕著な上昇を示した。
4. 尿石症の発症状況は、試験区の方が尿中結晶性リン酸マグネシウム塩の出現率が低く推移した。
5. 肉質は対照区のほうが良好で、ロース芯面積は有意差があり試験区 46.3cm²、対照区 60.0cm² であった。また、脂肪交雑は試験区 4.7、対照区 6.3 であった。

緒 言

肉質向上のために生理的に大きな負担がかかる肥育牛において、疾病を予防し、牛の損耗を未然に防ぐことは、生産コスト低減のための重要な要素である。尿石症は、肥育牛が常に発症の危険にさらされている重要な疾病の一つであり、肥育農家は兆候の早期発見に神経を遣っている。従来、肥育牛に給与する飼料に対するミネラルバランスはほとんど考慮されておらず、リンが過剰に給与されカルシウムとのバランスがとられていない。これが尿石症の危険を増大させている要因の一つである。

そこで、カルシウム剤を添加し、リンとカルシウムのバランスを整えた飼料を給与することで、尿石予防に及ぼす効果を検討した。また、カルシウム剤添加の肉質に与える影響も検討した。

1 供試牛

供試牛は黒毛和種去勢牛 6 頭で、県内の子牛セリ市より導入した。(表 1)

種雄牛は、峯勝が 4 頭、福安鶴が 2 頭で、これらを両区に峯勝産子 2 頭と福安鶴産子 1 頭を配置した。(表 2)

表 1 試験開始時の供試牛の概要 (平均 ± 標準偏差)

	試 験 区	対 照 区
性 (頭)	去勢 (3 頭)	去勢 (3 頭)
開始時日令 (日)	277.3 ± 25.58	264.3 ± 11.50
開始時体重 (kg)	276.0 ± 15.13	285.3 ± 31.97
開始時体高 (cm)	115.5 ± 1.10	116.5 ± 3.55

材料および方法

表2 供試牛の血統

区分	牛番号	血統		
		父	母の父	祖母の父
試験区	1	峯勝	系北鶴	伯豊
	2	峯勝	安福栄	北雪
	3	福安鶴	系美裕	気高富士
対照区	4	峯勝	系北鶴	大豊
	5	峯勝	系北鶴	気高富士
	6	福安鶴	系北土井	豊松

2 試験期間

平成15年6月試験牛導入、平成17年2月出荷の20ヶ月間であった(前期6ヶ月、中期8ヶ月、後期6ヶ月)。

3 飼料給与体系と供試飼料

飼料給与は、頭数分の飼料を共通の飼槽で摂取させ、粗飼料と濃厚飼料は分離給与とした。

飼料給与の内容は、試験区にカルシウム剤として炭酸カルシウムを添加した以外は両区に同じであった(図1)。炭酸カルシウムの添加量は給与飼料に含まれるリンとカルシウムの割合が1:1になる量とした。

濃厚飼料は自家配合を用い、肥育4ヶ月目までを制限給与、5ヶ月目以降を飽食とした。前期にふすま、中期の後半から、圧片大麦、牛混(ふすま12%、トウモロコシ88%)を増飼した。

粗飼料は、全期を通じてイナワラを給与し、前期にチモシー乾草、ハイキューブを、また、後期にハイキューブを少量給与した。

種類	肥育期		
	前期	中期	後期
共通飼料	自家配合		
	ふすま		
	圧片大麦		
	牛混		
試験区	イナワラ		
	チモシー		
	ハイキューブ		
試験区	カルシウム剤		

図1 飼料給与計画

表3 自家配合の組成

種類	割合(%)
ふすま	22
特ふすま	9
圧片大麦	30
牛混	34
大豆粕	5
合計	100

自家配合(表3)は、圧片大麦、牛混、一般ふすま、特ふすまを一定の割合で混合し、乾物86.7%、TDN73.3%、DCP10.8%になるように調製した。

4 飼養管理

供試牛導入時に、疾病予防のため、各種ワクチンの接種、肝てつ駆虫剤、ビタミンAD3E剤(ビタミンAとして250万IU/頭)の経口投与を行った。試験牛房は、45.5×3.5mの牛床に3頭ずつ群飼で管理を行った。

飲水は、ウォーターカップでの自由飲水とした。削蹄は適宜実施した。また、敷料はオガクズを利用し、除糞作業は2,3週に1回の間隔で実施した。

5 調査項目

(1) 発育状況

30日間隔で体重、体高、胸囲、腹囲、尻長を測定した。

(2) 飼料摂取量

各群の濃厚飼料及び粗飼料の給与量から残飼量を差し引いて求め、30日単位で集計した。

飼料成分については、日本標準飼料成分表及び成分分析による計算値とした。

(3) 血液性状

頸静脈より採血を行い血清分離したものをを用いて総蛋白質(TP)、総コレステロール(TCHO)、血中尿素態窒素(BUN)、アルブミン(ALB)、血清AST(GOT)、-GTP(GTP)、カルシウム(Ca)、リン酸(P)、血中ビタミンA濃度(VA)を測定した。

TP、TCHO、BUN、ALB、GOT、GTP、Ca、Pについては、富士ドライケムを用いて測定した。

VAについては、簡易法¹⁾を用いて測定した。

(4) 尿石症発症状況

体型測定の際、尿を採取し尿アンモニア添加改良法²⁾により尿石症の発症状況を検査した。

陽性(10%以上)を示した個体には、尿石症治療薬(クリアストーン)を3日間経口投与した。

(5) 枝肉成績

(株)鳥取県食肉センターで日本格付協会の枝肉格付規定に基づいて調査した。

結 果

1 発育状況

発育状況については表4に示した。

体重の推移は、対照区がやや大きく推移し、開始時及び終了時の体重は、試験区、276.0kg、725.3kg、対照区、285.3kg、762.7kgであった。(図2)

表4 発育状況(平均±標準偏差)

区分	試験区1	対照区
体重 開始時 (kg)	276.0 ± 15.13	285.3 ± 31.97
体重 終了時 (kg)	725.3 ± 54.20	762.7 ± 46.19
体高 開始時 (cm)	115.5 ± 1.10	116.5 ± 3.55
体高 終了時 (cm)	137.0 ± 1.00	140.5 ± 4.27
胸囲 開始時 (cm)	154.0 ± 2.65	153.7 ± 7.02
胸囲 終了時 (cm)	236.0 ± 9.64	238.7 ± 8.02
腹囲 開始時 (cm)	175.3 ± 3.79	173.3 ± 1.15
腹囲 終了時 (cm)	266.7 ± 6.11	261.3 ± 1.15
尻長 開始時 (cm)	45.0 ± 1.73	45.5 ± 0.87
尻長 終了時 (cm)	64.0 ± 2.65	61.0 ± 3.00
D.G kg/日	0.74 ± 0.10	0.79 ± 0.03

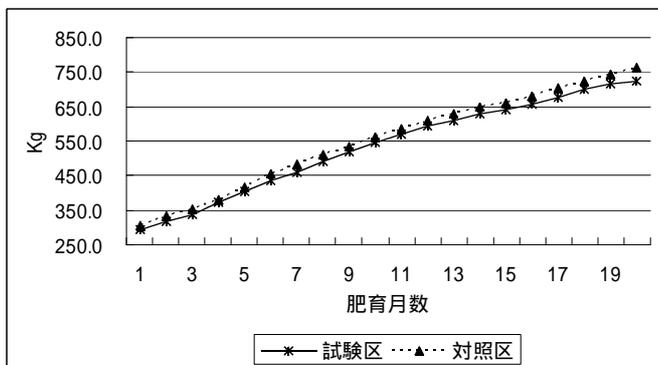


図2 体重の推移

体高の推移も、対照区がやや大きく推移し、開始時及び終了時の体高は、試験区、115.5cm、137.0cm、対照区、116.5cm、140.5cmであった。(図3)

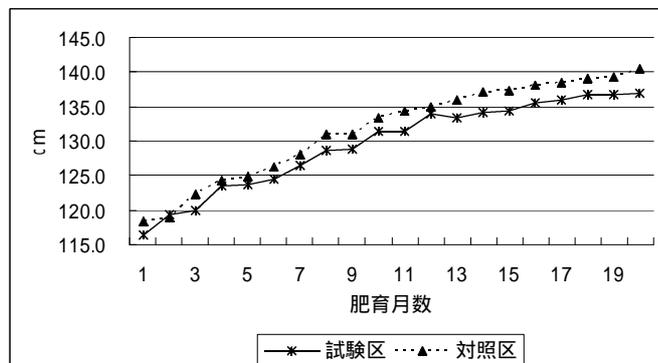


図3 体高の推移

胸囲の推移は、両区ともほぼ同じ推移を示し、開始時及び終了時の胸囲は、試験区、154.0cm、236.0cm、対照区、153.7cm、238.7cmであった。(図4)

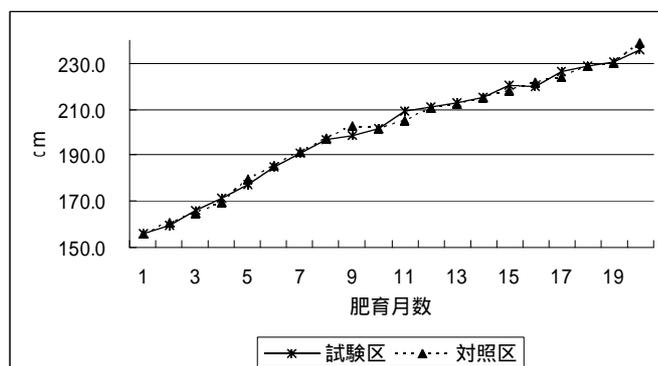


図4 胸囲の推移

D.Gの推移は、肥育の末期に対照区が横ばいに対し、試験区は下がっていく推移を示した。全期平均D.Gは試験区、0.74kg/日、対照区、0.79kg/日で差があった。(図5)

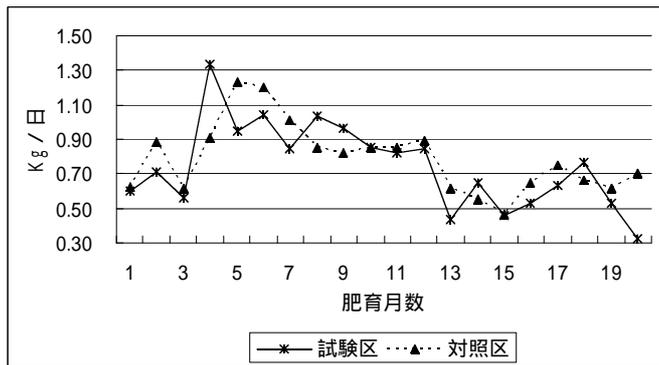


図5 D・Gの推移(平均)

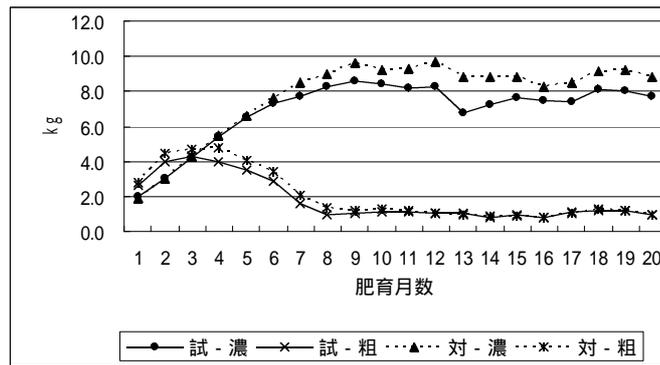


図6 飼料摂取量の推移(1頭当たり)

2 飼料摂取状況

飼料摂取量の推移を図6に示した。

濃厚飼料の ρ - ρ は両区とも肥育開始から9ヶ月目に達していた。肥育前期は両区とも同じ推移をしていたが、中期以降は対照区のほうが多く摂取していた。また、原物の摂取量は、試験区 4,328.5kg、対照区 4,838.9kgであった。

粗飼料は肥育前期は対照区が多く摂取していたが、中期の中盤からはほぼ同じ推移をしていた。また、原物の摂取量は試験区 1,116.5kg、対照区 1,222.4kgであった。

試験区に給与したカルシウム剤は1頭当たり平均44.4kgであった。(表5)

表5 飼料摂取状況(1頭当たり:kg)

区分	肥育期	濃厚飼料	粗飼料	カルシウム剤
試験区	予備	59.2	79.4	0.0
	前期	1,025.3	602.9	7,905.0
	中期	1,904.1	240.0	23,833.3
	後期	1,339.9	194.2	12,666.7
	全期間	4,328.5	1,116.5	44,405.0
対照区	予備	57.8	82.8	
	前期	1,063.4	703.7	
	中期	2,199.3	260.6	
	後期	1,518.3	175.3	
	全期間	4,838.9	1,222.4	

TDN及びDCPの摂取量は試験区 3,624.2kg、511.5kg、対照区 4,040.6kg、568.5kgと飼料摂取量の多かった対照区が共に多く摂取していた。(表6)

また、増体1kgに要したTDN量は、試験区、対照区それぞれ8.1kg、8.5kgであった。

表6 成分摂取量(1頭当たり:kg)

区分	肥育期	TDN	DCP
試験区	予備	71.1	9.4
	前期	1,000.3	152.5
	中期	1,486.9	208.0
	後期	1,065.8	141.6
	全期間	3,624.2	511.5
対照区	予備	71.5	9.4
	前期	1,066.8	158.2
	中期	1,711.0	240.2
	後期	1,191.4	160.8
	全期間	4,040.6	568.5

3 血液性状

(1) TP

TPの推移を図7に示した。両区、同様の推移を示した。

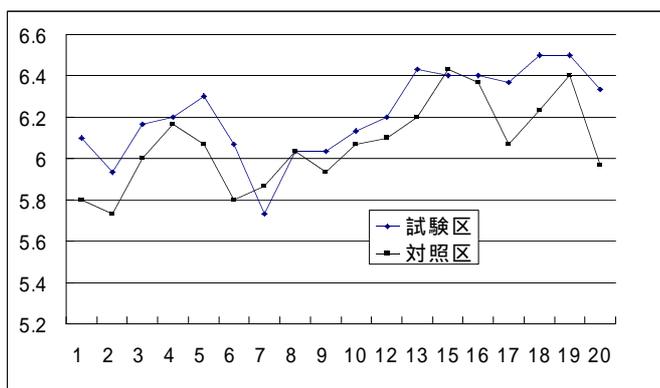


図7 TPの推移

(2) ALB

ALBの推移を図8に示した。両区、同様の推移を示

した。

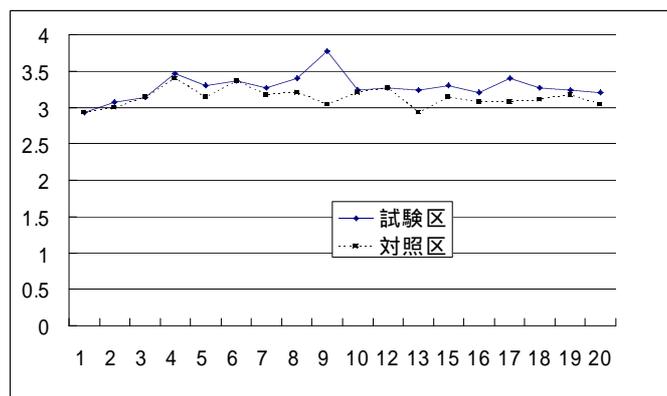


図 8 ALB の推移

(3) BUN

BUN の推移を図 9 に示した。全期間を通じ試験区の方が高い値で推移したが、変動パターンは同様であった。

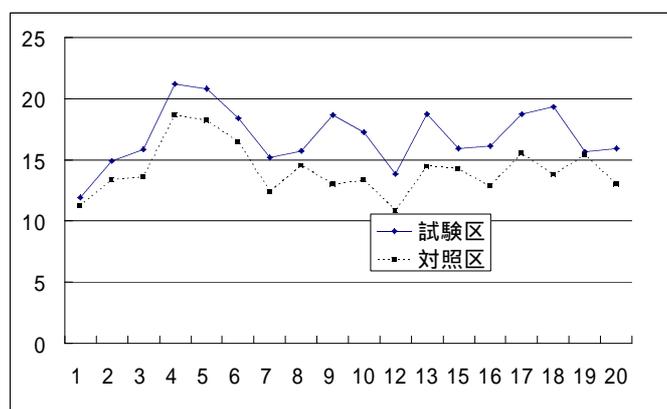


図 9 BUN の推移

(4) TCHO

TCHO の推移を図 10 に示した。肥育月数 4 ~ 6 か月において対照区に比べ試験区の値が高く推移した。

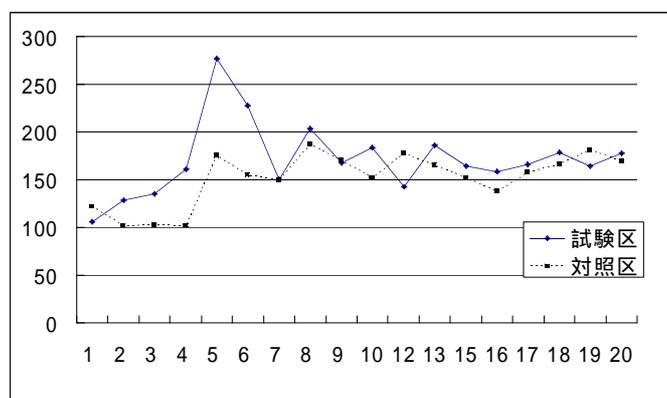


図 10 TCHO の推移

(5) GOT 及び GGT

GOT 及び GGT の推移を図 11 に示した。試験区において、肥育月数 4, 5 か月に GOT、GGT の顕著な上昇が見られた。

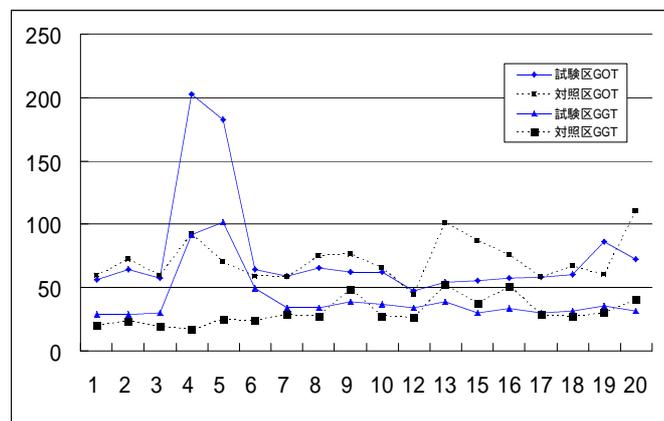


図 11 GOT 及び GGT の推移

(6) Ca 及び P の推移

Ca 及び P の推移を図 12 に示した。

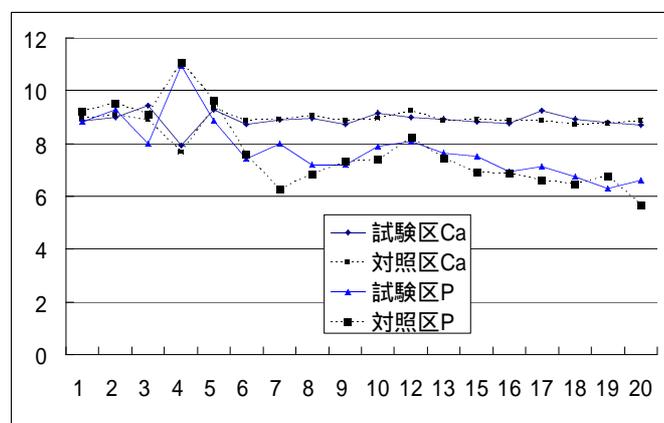


図 12 Ca 及び P の推移

(7) VA

簡易法による測定では、VA の欠乏値は見られなかった。

4 尿石症発症状況

尿中の結晶性リン酸マグネシウム塩の出現率の推移を図 14 に示した。

陽性を示したのべ個体数は試験区 13 頭、対照区 22 頭

であった。図に示されるように、中期以降、尿中結晶性リン酸マグネシウム塩の出現率は、試験区で低く推移した。

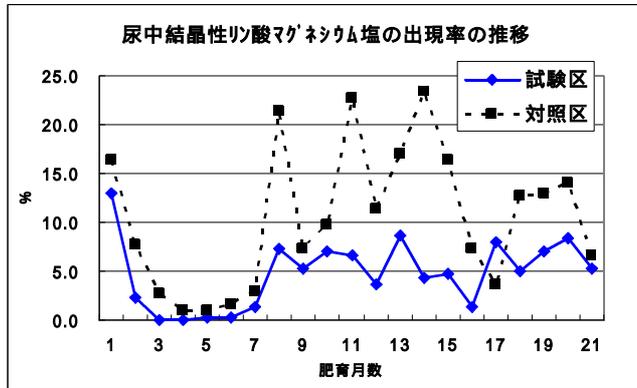


図 13 尿中結晶性リン酸マグネシウム塩の出現率の推移

5 枝肉成績

枝肉形質については、総体的に対照区のほうが良好で、特にロース芯面積は 1%水準で有意差が有り、試験区 46.3 cm²、対照区 60.0 cm²であった（表 7）。枝肉重量、BMS ナンバーも対照区のほうが優れていた。

また、格付けも試験区の A 4 , A 3 , A 3 に対し、対照区は A 5 , A 4 , A 4 と優れており、平均販売価格は試験区 900,945 円、対照区 1,045,629 円と対照区の方が約 145,000 円高かった。

表 7 枝肉成績（平均 ± 標準偏差）

区 分	試験区	対照区
枝肉重量 (kg)	448.6 ± 40.14	480.9 ± 35.43
ロース芯面積 (cm ²)	46.3a ± 4.04	60.0b ± 2.65
バラの厚さ (cm)	8.2 ± 0.96	8.2 ± 0.44
皮下脂肪厚 (cm)	2.9 ± 0.82	2.2 ± 0.32
歩留まり (%)	72.6 ± 0.75	74.7 ± 0.17
脂肪交雑 ()	4.7 ± 2.08	6.3 ± 1.53
肉色等級	4.0 ± 1.00	4.3 ± 0.58
肉質等級	4.0 ± 1.00	4.3 ± 0.58
脂肪等級	5.0 ± 0.00	4.7 ± 0.58
枝肉格付け	A4,A3,A3	A5,A4,A4
平均販売価格	900,945	1,045,629

a、b：異符号間で有意差有り（P < 0.01）

考 察

試験区に比べ対照区の発育が良く、出荷体重、体高が大きかったことは、肥育中期以降の濃厚飼料摂取量が対照区で多く推移し、通算では試験区に比べ 10 %多く摂取していたことによると考えられた。枝肉成績についても、ロース芯面積を始め総体的に対照区の方が良好であったことも、中期以降の濃厚飼料摂取量の差に基づくものであると考えられた。

また、肥育前期後半において試験区の肝機能を反映する GOT、GGT の異常が見られたことが、中期以降の飼料摂取量と発育に影響したと考えられた。

尿中結晶性リン酸マグネシウム塩の出現率が、試験区で低く推移し、陽性を示したのべ個体も対照区 22 頭に比べ試験区 13 頭と少なかったことから、炭酸カルシウム添加により飼料中ミネラルバランスを調整することで尿石症の発生を抑制できることが示された。

ただし、対照区に比べ中期以降の濃厚飼料摂取量が試験区で少なかったこと及び試験区で肝機能の異常が見られたことが、炭酸カルシウムの添加により惹起されたか否かは明確ではないが、可能性は否定できないため、炭酸カルシウムの添加には慎重さが必要と考えられた。

また、結果的に試験区の平均販売価格が安かったことも、炭酸カルシウムの添加を現場で応用する上での大きな問題点であると考えられた。

謝 辞

今回の研究に際し、御協力頂いた倉吉家畜保健衛生所の関係諸氏に感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 鈴木淳一：牛血清中ビタミン A の簡易測定法、獣医畜産新報、44：318-320（1991）
- 2) 全国農業共済協会：家畜共済における臨床病理検査要綱、（1997）