

「食品製造粕類を活用した低コスト肥育技術の開発」を目的として、豆腐粕を利用した肥育試験を実施していたが、平成12年2月に試験終了した第2回目の試験でも良好な枝肉ができ、豆腐粕は低コストで高品質牛肉の生産が可能な肥育飼料であることが実証できた。

枝肉成績：A-5 (BMS No12)

枝肉成績の概要

試験区：豆腐粕混合飼料を10～29月齢まで給与（A-3 1頭、A-4 1頭、A-5 2頭）

対照区：豆腐粕混合飼料を10～23月齢まで給与し、その後市販濃厚飼料を29月齢まで給与（A-4 2頭、A-5 2頭）

内 容

[研究の紹介]

- ・豆腐粕で飼料費削減！
- ・イタリアンライグラス草地における輪換放牧を利用した黒毛和種去勢牛の育成
- ・スーダングラスのリグニン含量からみた刈り取り適期
- ・周年利用可能草地技術開発への取り組み

[発表会]

- ・第36回長崎県試験研究・普及実績発表会
(畜産部門)の開催

[場内の動き]

- ・科学技術フェア
- ・ニュージーランドを旅して
- ・研修雑感

[研究の紹介]

豆腐粕で飼料費削減！！ キーワード：乳用牛、豆腐粕、TMRサイレージ

「エサ代をもっと安くできないだろうか？」そんな単純な発想からこの試験は始まりました。乳価も子牛・廃用牛価格も低調な昨今、生産費節減は酪農家存続の命題と言えるかもしれません。生産費はその大部分が飼料費ですから、これを低く抑えることは、生産費の節減につながります。そのためには価格の安い飼料材料が必要となります。

県内年間産出量10,000トンとも言われる豆腐粕は、価格が極めて安い上に、蛋白質に富み（表1）、飼料としての価値を十分に持っています。反面、高水分で腐りやすいのも事実ですが、この特質を逆手にとれば、TMR（粗飼料、濃厚飼料各種を、乳用牛に適合した栄養成分となるように混合したもの。一般に水分を50%程度に調製することが望ましいとされる。）の優良な水分調整材となり得ます。しかし、毎日毎日豆腐粕搬入とTMR調製を繰り返すのは大変な手間と労力を要します。そこで、一度にまとまった量を調製し、「作り置きのできる飼料」にするためにTMRをサイレージ化することにしました。これが「豆腐粕主体TMRサイレージ」です。

1. 飼料費が安くなる

表2をご覧ください。これは今回の試験に用いたエサの内容の一例です。「試験区」が豆腐粕を用いたメニュー、「対照区」が豆腐粕を用いないメニューです。メニューの設計に当たっては、両区で使用する飼料の種類および栄養成分がなるべく等しくなるような条件で、最も費用の安い組み合わせとなるように、最新の電算機に計算させました。その結果、予想通り、豆腐粕を飼料材料として利用することにより、飼料費が安くなりました。そして、このエサを実際に泌乳牛に給与したところ、嗜好性も良好で飼料摂取量に差はなく（表3）、両区の生産量（乳量、乳成分）にも差がなかった（表3）ことから、生乳生産量当たり飼料費が安くなる（表2）ことが判りました。豆腐粕が低価格であることも然る事ながら、飼料としての栄養価値が高いこと、これが飼料費低減効果の要因となっているよ

うです。この効果を最大限発揮させるためには、もちろん、きちんとした栄養設計が前提となることは言うまでもありません。

2. 繁殖も良好

豆腐粕に限らず、いわゆる「粕類」を乳牛に給与すると「種付きが悪くなる」などと通俗的に言われてきました。また、近年、乾乳期の飼い方の重要性が叫ばれるようになりましたが、これは従来の「低品質乾草のみ」といったような粗雑な給餌法を改善し、妊娠末期における母体および胎児の栄養要求量の急激な増加に見合った栄養供給と、分娩後の母体の健康のため、分娩前から高栄養飼料を給与した方が良い（以前、リードフィーディングと呼ばれた手法に近い。）というものです。そこで、栄養濃度を泌乳期用に設計した豆腐粕主体TMRサイレージを分娩3週間前から飽食給与し、その後分娩を経て受胎に至るまでの牛の状態を観察しました。表4をご覧ください。結果、母体、胎児ともに特に支障も見られず、また、母体については、分娩後130日程度で受胎（県内平均と同等の成績）しました。このことは、きちんとした飼料設計の上で豆腐粕を原物で3～4割程度給与しても繁殖に悪影響は与えないことを示唆するとともに、リードフィーディングを実行する際、別途、乾乳期用のメニューを組む手間が省かれることを意味します。

3. 飼料品質の推移

豆腐粕主体TMRサイレージは、サイレージであるがゆえに、二次発酵が懸念されます。そこで、サイロ開封後の品質をモニターしました。その結果が表5です。これは冬場のデータですが、開封後一月以上もの間、一定の品質の保っており、二次発酵防止剤も使用する必要はありませんでした。しかし、夏場はやはり防止剤をサイレージの表面に散布し、二次発酵の防止に努めることが重要です。

（酪農科 井上 哲郎）

表1. 豆腐粕の飼料成分

	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)
豆腐粕	78.8	24.7	7.3	15.0	3.8

表3. 乳量、乳成分、体重、乾物摂取量

項目	試験区	対照区
乳量(kg)	20.03	22.48
乳脂肪(%)	4.44	4.33
乳蛋白質(%)	3.42	3.56
乳糖(%)	4.68	4.59
無脂固形分(%)	9.15	9.20
全固形分(%)	13.63	13.52
体重(kg)	598	611
乾物摂取量(kg)	16.6	17.9

反転試験法(供試牛6頭)
いずれも有意差無し

表4. 分娩前後の異常、疾病等

難産、過大児	0/4頭
分娩前後の疾病	0/4頭
分娩後生殖器疾患	0/4頭

表2. 飼料の組成、成分および単価

項目	試験区	対照区	価格*(¥/kg)
飼料組成(%原物)			
豆腐粕	30.0	-	0.0
トウモロコシサイレージ	27.8	38.1	12.4**
スーダングラス乾草	6.4	10.6	41.1
アルファルファミール	7.7	0.6	37.6
フスマ	8.2	10.7	32.0
特殊フスマ	9.5	-	23.0
大豆粕	-	2.3	58.4
乳配	10.0	22.2	51.3
水	0.4	15.5	0.0
飼料成分(%DM)			
水分(%原物)	50.0	50.0	
粗蛋白質	16.6	16.6	
粗脂肪	4.0	3.0	
粗繊維	17.2	17.8	
ADF	21.0	19.4	
NDF	36.0	36.0	
TDN	74.0	74.0	
飼料費(¥/kg)			
原物単価	18.9	25.5	
生乳生産量当たり飼料費	31.3	40.6	

*……平成8年度 当時購入価格

**……平成6年度畜産物生産費調査報告

表5. 豆腐粕主体TMRサイレージ品質推移

開封後日数(日)	0	3	11	17	39	42
pH	4.17	4.09	3.97	4.03	4.24	4.24
VBN/TN(%)	1.40	1.90	1.80	2.40	4.90	4.00
V-SCORE(点)	90.10	92.40	90.00	93.80	90.00	91.70

pH…≤4.2良, 4.3~4.5中, ≥4.5不良

VBN/TN…12.5良, 12.5~15.0良, 15.1~17.5中, 17.6~20.0不良, ≥20.1極度に不良

V-SCORE…≥80良, 80~60可, ≤60不良

イタリアンライグラス草地における 輪換放牧を利用した黒毛和種去勢牛の育成

肉用牛の繁殖経営における低コスト化、労力の低減、耕作放棄地等の遊休農地の有効活用を図るためには、放牧による飼養管理方法が有効だとされている。だが、実際放牧が行われるのは、繁殖雌牛がほとんどを占めており、子牛は運動過多等による発育不良防止の

ため市場出荷時まで舎飼いされるのが一般的となっている。しかし、この時期に子牛の発育不良を防ぎつつ放牧を行うことができれば、労力や飼料費の低減が期待できる。そこで、離乳から市場出荷時までイタリアンライグラス放牧地を用いて輪換放牧を行い、子牛の

発育等を調査したので報告する。

1. 材料および方法

供試牛は生後約6ヶ月齢の黒毛和種去勢子牛3頭を用いた。放牧場はイタリアンライグラス人工草地6,710㎡を用い、約3ヶ月間輪換放牧を行った(試験期間: H10.11.27~H11.3.2)。放牧時間は午前9時から午後3時までの6時間とし、1日1頭当たりの放牧面積は約9.5㎡とした。なお、牛舎内での補助飼料として、TDN70%、DCP13%の子牛育成用飼料を体重比0.8%給与し、イタリアンライグラス乾草を飽食とした。調査項目として、体重・体尺測定(2週間毎)、血液性状測定(放牧期間中3回)を行った。イタリアンライグラス採食量は、約2週間毎に刈り取り調査を行うことにより求めた。補助飼料摂取量は毎日の記録により求めた。

2. 結果および考察

体重推移は、3頭中1頭の体重が他の2頭に比べて軽かったため、平均体重は発育標準曲線の平均値より

も下回った。放牧期間中の1日当たり増体重は平均で0.88kgを示した(表1)。

体高の推移は、発育標準曲線の平均値を上回り、良好な発育を示した(表2)。

1頭当たりの飼料摂取量は表3のとおりとなった。すなわち試験牛は飼料摂取量中の6割程度をイタリアンライグラス生草より摂取していることがわかった。また、7割強を粗飼料から摂取していることより、結果として粗飼料多給の育成が可能であった。

血液性状は、いずれの項目においても正常範囲内で推移した(表4)。また試験期間中の疾病や下痢の発生もなかった。

以上の結果よりイタリアンライグラス草地における輪換放牧を利用した育成牛の1日当たり増体重は0.88kgであり、体高は発育標準平均値と同等以上の発育が可能であることがわかった。また育成牛は総養分摂取量のうち、約60%をイタリアンライグラス生草から摂取したことより、輪換放牧を行うことによって、補助飼料の給与量を低減できるものと思われた。

(肉用牛科 岡部 裕)

表1. 体重推移

日齢	S65 S66 S67				平均	単位:kg	
	発育標準 平均値		発育標準 下限値				
180	140.9	204.8	178.5	174.7	175.9	147.4	
210	167.0	231.0	205.1	201.0	207.4	173.8	
240	195.2	249.8	227.5	224.2	240	201.1	
270	225.1	273.1	264.2	254.1	273.2	228.9	
期間DG	0.94	0.76	0.95	0.88	-	-	

表2. 体高推移

日齢	S65 S66 S67				平均	単位:cm	
	発育標準 平均値		発育標準 下限値				
180	99.5	107.0	106.1	104.2	104.1		
210	105.2	109.6	111.1	108.6	107.7		
240	107.6	115.0	112.2	111.6	111.0		
270	115.7	115.0	115.9	115.5	113.9		

表3. 飼料摂取量

	単位:kg			
	期間総摂取量	DM/日	DCP/日	TDN/日
1+2番草	1200.6 (227.4)	2.51	0.53	1.86
濃厚飼料	95.9	0.88	0.13	0.70
イタリアン乾草	70.0	0.62	0.06	0.37
合計	-	4.01	0.72	2.93
1+2番草/合計	-	62.6%	73.6%	63.5%
粗飼料/合計	-	78.1%	81.9%	76.1%

※上段は生草量、下段は乾物換算量を示す

表4. 血液性状

放牧後 日齢	総タンパク (g/dl)	アルブミン (g/dl)	GOT (IU/L)	r-GTP (IU/L)	T-CHO (g/dl)	BUN (mg/dl)	ビタミンA (IU/dl)
39	6.0±0.3	2.8±0.2	52.5±1.2	13.5±1.2	80.3±11.5	19.4±2.3	82.1±10.5
73	6.0±0.3	2.9±0.1	59.3±2.1	15.8±6.7	67.8±10.5	12.2±4.2	80.4±18.2
95	6.0±0.3	2.9	56.0±6.4	19.5±4.7	74.8±9.2	-	91.4±24.1
正常値	6.0±0.3	3.2±0.6	68.2±9.5	10~40	120.4±49.6	11.8±2.5	-

スーダングラスのリグニン含量から見た刈り取り適期

夏季の自給飼料生産として、長崎県ではソルガム、トウモロコシを中心に約 3,200haの作付けがなされています。近年、省力的かつ効率的な粗飼料生産技術として、ロールバール体系が普及し、高温条件下での生産性が優れ、再生も良く、茎も細いことからスーダングラスの青刈り、乾草の利用が増加しています。しかしながら、その草種特性から調整の難度に加え、茎葉の硬化による栄養収量の低下がわれています。

そこで、生育ステージが進むにつれて消化し難いリグニンの含量と収量特性の推移を明らかにし、刈り取り適期を検討しましたので紹介します。

リグニン含量と栄養収量を見るため、一番草から三番草までの各生育ステージ毎に収量調査及び成分分析を行い、次の結果が得られました。①リグニン含量は

生育ステージが進むにつれて、直線的に増加する(図1)。②乾物収量は、穂ばらみ期まで直線的に増加し、その後緩やかになる。③粗タンパク質含有率は、生育ステージが進むにつれて減少する。④粗タンパク質乾物収量は、リグニン含量が6.0~7.0%(乾物中)で高い収量性を示す(図2)。

この結果から、スーダングラスの刈り取り適期は、穂ばらみ期から出穂期と推察されます。

今後、夏場の飼料生産において、機械化体系による省力生産としてロールバールの活用がますます増えてくると考えられ、作業性や調整面からの検討も必要になってくると思われます。

(草地飼料科 堀 誠)

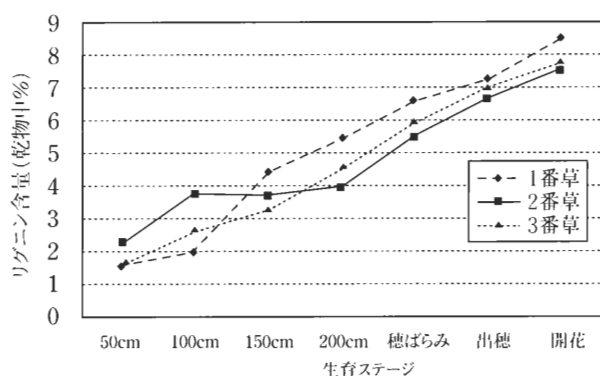


図1 リグニン含量の推移

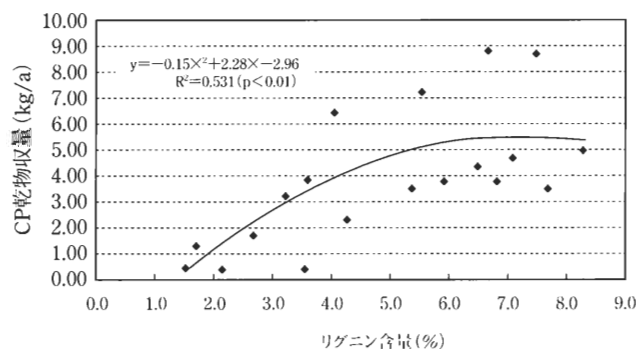


図2 リグニン含量と粗タンパク質乾物収量の関係

周年利用可能草地技術開発への取り組み

目的

大家畜畜産の維持発展を図るためには、コスト低減、労働時間の短縮、家畜ふん尿の処理等の問題を解決する必要があります。その有効な手段として放牧があります。

さらに、効果的な手法として1年を通じた放牧が考えられ、畜舎の負担が軽減される他、冬季向けの飼料収穫作業が不要になる等、コスト面、労力面、ふん尿処理問題の解決に大きく寄与することになります。近年特に注目されるようになり、西日本を中心に取組み、周年放牧を可能にするための追播試験が盛んに実施されています。

従来の周年放牧は、冬季利用だけの圃場を別に準備したり、秋季に放牧を控え冬季向けに立毛で牧草を貯蔵して放牧期間を延長する手法がとられていますが、冬季でも生育する牧草を活用し、同一圃場での周年利用が可能な草地の技術開発、放牧期間の延長に有効な技術開発を行い、放牧の促進を図ることを目的として、草種の組み合わせ、追播などの試験を実施しています。

試験内容

1)夏季生育牧草と冬季生育牧草の組み合わせによる周年利用可能草地の開発に適した草種、品種の選定の

ために、バヒアグラスやノシバなどの暖地型牧草とイタリアンライグラスなどの寒地型牧草の特性や組み合わせ適性を検討する。

- 2)周年利用可能草地開発のための手法及び基本草種への追播方法の検討を行う。
- 3)周年放牧を可能にするための草地管理上の諸特性や放牧管理の検討を行う。

本年度当試験場では、10月上旬から11月上旬にかけてバヒアグラス及びノシバへイタリアンライグラスの追播を行っています。この中で適品種、追播時期及び追播方法等の試験や繁殖和牛の放牧試験を実施中です。写真はリノベータによるバヒア草地へのイタリアンライグラスの追播作業及び冬季の放牧における採食風景です。



[発表会]

第36回 長崎県試験研究・普及実績発表会（畜産部門）の開催

昨年10月28日、中央家畜保健衛生所において第36回長崎県試験研究・普及実績発表会（畜産部門）が開催されました。

今回の普及実績発表会は、「豆腐粕の有効利用」を

メインテーマにしており、草地飼料科から「豆腐粕の飼料化技術及び保存期間の延長方法」、酪農科から「乳用牛への豆腐粕給与について」、肉用牛科から「黒毛和種肥育牛に対する豆腐粕混合飼料給与の効果」の

計3題が発表されました。

また、それぞれの発表について、農業技術課 平野専門技術員から他県における豆腐粕の利用事例等が紹介されました。

長崎県における豆腐粕の産出量は、年間1万トンにものぼると推察されますが、大部分は産業廃棄物として取り扱われています。これを飼料資源として利用することは、畜産経営の改善、家畜生産物の品質向上という点で非常に期待がもたれ、当日も活発な意見交換

が行われました。

今回発表された成果について、現場でそれぞれアレンジしながら普及・活用していただきたいと思います。

最後になりましたが、各課題について適切なコメントをいただきました平野専門技術員にお礼申し上げます。また、今回発表されました堀研究員、岡部研究員、井上研究員お疲れさまでした。

(松尾智子)



[場内の動き]

科学技術フェア

本県の科学技術振興を図るため「長崎県科学技術振興ビジョン」に沿って各種施策が展開されているが、試験研究機関として会場からも次の行事に参加した。

1. 科学技術フェア

県民特に小、中、高生が科学に触れあい、科学する心の醸成を目的として11月6～7日、長与町で開催さ

れ企業、大学・高校、公設試験場等から合計46ブースの出展がなされた。

畜産試験場からは、「卵のふしぎ」というテーマで、鶏にエサの種類や給与方法を工夫することで卵黄に縞模様が付いた卵ができることを紹介した。

また、ダチョウ、チャボ、つしま地鶏等の鳥類の卵に加え、牛の受精卵を顕微鏡で展示したが、鳥類最大

の卵と、ごく小さい牛の卵の大きさの違いに関心と興味を寄せられた。

2. 科学技術フォーラム

11月22日、諫早市で開催されたフォーラムは、約300名の参加者を集め、18の機関の28名の発表者が4つの分科会「バイオ」、「環境・資源・リサイクル」、「海洋環境保全対策」、「公設試の技術開発」に分かれ研究発表がなされた。

畜産試験場からは、公設試の技術開発分科会に参加し「シードペレットを利用した草地造成」の演題で、

簡易に草地造成できる技術を紹介し、畜産関係だけでなく他分野の参加者からも裸地、荒廃地の解消にも役立つ技術として関心が寄せられた。

3. 県立試験研究機関の一般公開

11月21日からの科学技術週間に合わせ、畜産試験場も11月26日に公開を行った。

来訪者には、約2時間程度パネルを用いた試験研究の紹介や、牛舎への案内、双子生産、クローン技術の説明等を行ない、畜産についての理解を深めていただくよう努めた。

ニュージーランドを旅して

Y2Kを目前にした昨年12月下旬にニュージーランドを訪ねました。安い航空機チケットでの旅であったため、途中バンコク、シドニーに立ち寄り、13時間かかりオークランド空港に着きました。ニュージーランドは農業国であるため、果物類、畜産物等の持ち込みについてはかなり厳しいチェックがあり、犬による検査も行われていました。

列車で南へ4時間の旅行の間、見事な牛、羊の放牧場が続きます。ファームステイ先の農家が近くの牧場を数カ所案内してくれましたが、放牧場の草だけで濃厚飼料は一切給与しないというのに乳牛が痩せていません。ペレニアルライグラスを中心として、いろいろな草種を混播してあり、草地を大事に維持管理しています。ここでは1頭当たり乳量ではなく、1ha当たり乳量で表すとのことでした。

ニュージーランドは火山が多いため温泉もあり、水着着用ではありますが、温度別にいくつもの露天風呂があり、混浴で楽しめます。また、ハミルトンという町の近くにある暗闇の洞窟の天井で光るツチボタルは幻想的ですばらしく、一見の価値があります。

今回はユースホステルと乗り合いバス、鉄道を利用した低コストの旅ではありましたが、草に囲まれた美しい自然に十分触れることができました。(YOF)

研修雑感

昨年7月から8月の2ヶ月間、農林水産省畜産試験場の汚染物質浄化研究室に依頼研究員として行ってきました。研究課題としては乳牛ふんに使用済みのプロイラー敷料(水分20%程度)を添加して堆肥化した場合どうなるか?について、小型堆肥化装置(「かぐやひめ」という香しい名前がついている。)を用い試験を行いました。結論から言うと、副資材として利用できないことはないようでしたが、悪臭がかなり発生すること、また発酵が進むにつれ物理性が悪化することからオガクズやモミガラを併用したほうが良いと思われました。なにぶん期間が短く、試験は1回しかできなかったため、いずれ再試験をしようと思っています(試験場にまだいればですが)。

農水畜試は研究を行う環境が最高で、また一線級の研究者とも親交ができ、刺激多く実りのある2ヶ月間でした。関東は梅雨明け後、九州とは違い好天が続くうだるような暑さでした。今年の暑さは一生忘れ得ぬものの一つになったと思います。

依頼研究員派遣に際し、農業技術課を始め、お世話になった関係各位に対し、この場を借りて、篤くお礼を申し上げます。(養豚科 梶原浩昭)

畜試だより

No.25 平成12年3月

編集・発行 長崎県畜産試験場

TEL 0957-68-1135

〒859-1404 長崎県南高来郡有明町湯江丁3600