

黒毛和種去勢牛の肥育前半期におけるモウソウチク飼料の増体効果

萬田正治*・平嶋善典*・柳田宏一・松山義弘・渡邊昭三*

(1991年9月20日 受理)

Effects of Moso Bamboo Feed on the Growth of Steers in the First Half Term of Fattening

Masaharu MANDA*, Yoshinori HIRASHIMA*, Kōichi YANAGITA,
Yoshihiro MATSUYAMA and Shozo WATANABE*

緒 言

わが国では、水田農業の機械化に伴うコンバインの普及と水田利用再編に伴う稲の作付面積の減少から、粗飼料としての稲わらの不足は著しく、稲わらの大量輸入を招いている¹⁾。

著者らは、未利用のまま放置されている山林資源を稲わらの代替粗飼料として利用するために、南九州に豊富に存在するモウソウチク (*Phyllostachys pubescens* Mazel) と、廃棄処分に苦慮する焼酎粕を新しい粗飼料源としてとらえ、これらを原材料としたサイレージ化とペレット化の研究を行ってきた。その結果、モウソウチクの一般成分、栄養価は稲わらに比較して若干劣るが、焼酎粕添加によるサイレージ醗酵ならびにペレット化の造粒工程 (高温、高压処理) により、栄養価は向上し、稲わらの代替飼料として活用できることを明らかにした²⁾。

本研究では、モウソウチク飼料の実用化を図るため、焼酎粕添加のモウソウチクサイレージおよび糖蜜添加のモウソウチクペレットを、肥育前半期の黒毛和種去勢牛に長期給与し、その増体効果について検討した。

本研究を行うにあたり、モウソウチクサイレージを提供いただいた日之丸竹工株式会社、ならびにモウソウチクペレットを提供いただいた大和木材株式会社に深く感謝の意を表す。

材料と方法

1. 飼料調製

モウソウチクサイレージは日之丸竹工株式会社 (鹿児島県日置郡伊集院町) で、1990年4月～5月にわたって竹林から伐採され、粉碎されたモウソウチクに焼酎粕を40%添加し、水分を60%に調製して、ビニールバック内 (20kg入り) で醗酵製造されたものである。モウソウチクペレットは大和木材株式会社 (鹿児島県日置郡郡山町) で、1990年5月に竹林から伐採され、粉碎されたモウソウチクに糖蜜10%を添加して、造粒機により製造されたものである。

* 家畜生産学講座

Laboratory of Animal Science

2. 肥育試験

(1) 供試牛の概要

供試牛には約17カ月齢の黒毛和種去勢牛を用い、対照区、モウソウチクサイレージ区およびモウソウチクペレット区の3区に分け、各6頭ずつの群飼いとした(第1表)。

(2) 試験場所

試験期間中の供試牛群は鹿児島大学農学部附属農場入来牧場の肥育牛舎内で飼育された。

(3) 試験期間

1990年9月7日から1991年3月8日までの182日間とした。

(4) 飼料給与

配合飼料は1990年9月7日から12月4日までの90日間は鹿児島県経済連製造の和牛肥育配合飼料の前期用と後期用を1:1の割合で混合したものをを用いた。さらに12月5日から1991年3月8日までの92日間は、コーンミール40kg、大麦圧ペン40kgおよびヘイキューブペレット60kgを混合したものと、鹿児島県経済連製造の和牛肥育配合飼料(前期用と後期用を1:1の割合で混合)を1:1の割合で混合したものをを用いた。

対照区は配合飼料と稲わらを自由採食とした。モウソウチクサイレージ区は試験開始から1991年1月11日までの97日間はモウソウチクサイレージ2kg/日/頭、1月12日から試験終了までの85日間はモウソウチクサイレージ1kg/日/頭を配合飼料と混合して給与し、稲わらとともに自由採食

第1表 供試牛の概要

Table 1. History of cattle used for experiment

処 理 区	個 体 番 号	開 始 月 齢	父	開始時体重(kg)
Treatment	Cow number	The age of month at the beginning	Bull	Body weight at the beginning (kg)
対 照 区 Control	1913	18	忠 福 Tadafuku	459
	1905	17	20平茂 20th Hirashige	477
	1933	17	但馬福 Tajimafuku	401
	1938	16	5平茂 5th Hirashige	403
	1932	15	金 徳 Kanetoku	425
	1923	15	金 富 Kanetomi	426
モウソウチク サイレージ区 Bamboo-silage	1920	18	忠 福 Tadafuku	512
	1884	24	金 高 Kanetaka	470
	1914	19	但馬福 Tajimafuku	439
	1915	19	金 徳 Kanetoku	452
	1939	15	金 富 Kanetomi	382
	1925	15	金 富 Kanetomi	411
モウソウチク ペレット区 Bamboo-pellet	1900	22	金 高 Kanetaka	508
	1908	19	宝 勝 Hosho	469
	1922	18	15金水 15th Kinsui	405
	1935	16	20平茂 20th Hirashige	460
	1919	18	忠 福 Tadafuku	407
	1927	16	但馬福 Tajimafuku	393

第2表 供試飼料の栄養価

Table 2. Nutrition value of feed used for experiment

(原物中 %) (Fresh matter %)

飼料 Feed	DM ⁽¹⁾	DCP ⁽²⁾	TDN ⁽³⁾
配合飼料 (前期用) Formula feed (For the first term)	87.5	13	70
配合飼料 (後期用) Formula feed (For the latter term)	86.5	10	73
稲わら Rice straw	89.4	2.03	35.6
モウソウチクサイレージ Bamboo-silage	45.3	1.61	24.3
モウソウチクペレット Bamboo-pellet	90.5	0.29	28.6
コーンミール Corn meal	87.2	6.7	82.6
大麦圧ベン Barley flaking	88.2	7.6	74.1
ヘイキューブ Hay cube	89.2	10.4	49.4

(1) DM : 乾物 (Dry matter)

(2) DCP : 可消化粗蛋白質 (Digestible crude protein)

(3) TDN : 可消化養分総量 (Total digestible nutrients)

とした。モウソウチクペレット区は試験開始から1991年1月11日までの97日間はモウソウチクペレット1kg/日/頭、1月12日から試験終了までの85日間はモウソウチクペレット0.5kg/日/頭を配合飼料と混合して給与し、稲わらとともに自由採食とした。飼料の給与は朝夕2回に分けて給与した。なお、給与飼料の栄養価は第2表のとおりである。

(5) 測定項目

供試牛の体重および採食量は2週間ごとに、各体格部位は試験開始時と終了時に測定した。なお群飼いのため、1頭当たりの採食量は各群の採食量の平均値として求めた。得られたデータの処理区間の比較はすべて一元配置分散分析法によった。

結 果

1. 増体成績

増体成績は第3表に示すとおりである。試験終了時体重は、対照区578.2±11.2kgに対して、モウソウチクサイレージ区594.8±17.1kg、モウソウチクペレット区585.5±21.3kgであった。増体量は、対照区146.3±8.9kgに対して、モウソウチクサイレージ区150.5±6.8kg、モウソウチクペレット区145.2±7.0kgであった。1日当たりの増体量は、対照区0.80±0.05kgに対して、モウソウチクサイレージ区0.83±0.04kg、モウソウチクペレット区0.80±0.04kgであり、モウソウチクサイレージ区が若干高い傾向を示したが、個体差が大きいため3区間の増体成績には有意差は認められなかった。

第3表 増体成績

Table 3. Gain of body weight in fattening cattle

処 理 区	肥育期間 (日)	開始時体重 (kg)	終了時体重 (kg)	増 体 量 (kg)	1日増体量 (kg)
Treatment	Fattening period (day)	Body weight at the beginning (kg)	Body weight at the ending (kg)	Gain of body weight (kg)	D.G. (kg)
対 照 区 Control	182	431.8±11.4 ⁽¹⁾	578.2±11.2	146.3±8.9	0.80±0.05
モウソウチク サイレーヅ区 Bamboo-silage	182	444.3±16.9	594.8±17.1	150.5±6.8	0.83±0.04
モウソウチク ペレット区 Bamboo-pellet	182	440.3±17.0	585.5±21.3	145.2±7.0	0.80±0.04

(1) 平均値±標準偏差

Mean ± Standard deviation

第4表 1日当たりの乾物摂取量 (kg)

Table 4. Dry matter intake per day (kg)

処 理 区	配合飼料	稲わら	モウソウチク サイレーヅ	モウソウチク ペレット	合 計
Treatment	Formula feed	Rice straw	Bamboo silage	Bamboo pellet	Total
対 照 区 Control	8.03	1.31			9.34
モウソウチク サイレーヅ区 Bamboo-silage	7.96	1.44	0.77		10.17
モウソウチク ペレット区 Bamboo-pellet	7.97	1.30		0.64	9.91

2. 乾物摂取量

1日当たりの乾物摂取量は第4表に示すとおりである。配合飼料の乾物摂取量は、対照区8.03kgに対して、モウソウチクサイレーヅ区7.96kg、モウソウチクペレット区7.97kgであり、3区間に大きな差は認められなかった。稲わらの乾物摂取量は、対照区1.31kgに対して、モウソウチクサイレーヅ区1.44kg、モウソウチクペレット区1.30kgであり、モウソウチクサイレーヅ区が若干高い傾向を示した。モウソウチクサイレーヅおよびモウソウチクペレットの乾物摂取量はそれぞれ0.77kg、0.64kgであった。したがって乾物総摂取量は、対照区9.34kgに対して、モウソウチクサイレーヅ区10.17kg、モウソウチクペレット区9.91kgであり、モウソウチクサイレーヅ区、モウソウチクペレット区、対照区の順に高い傾向を示した。

第5表 1日当たりの養分摂取量 (kg)

Table 5. DCP and TDN intakes per day (kg)

処 理 区 Treatment	DCP	TDN
対 照 区 Control	0.99	7.28
モウソウチクサイレーヅ区 Bamboo-silage	1.01	7.68
モウソウチクペレット区 Bamboo-pellet	0.98	7.42

第6表 飼料要求率

Table 6. Feed conversion ratio

処 理 区 Treatment	DM	DCP	TDN
対 照 区 Control	11.87	1.26	9.25
モウソウチクサイレーヅ区 Bamboo-silage	12.45	1.24	9.40
モウソウチクペレット区 Bamboo-pellet	12.60	1.25	9.44

3. 養分摂取量

1日当たりの養分摂取量は第5表に示すとおりである。1日当たりの可消化粗蛋白質 (Digestible crude protein; DCP) 摂取量は、対照区 0.99kg に対して、モウソウチクサイレーヅ区 1.01kg、モウソウチクペレット区 0.98kg であり、3区間に大きな差は認められなかった。1日当たりの可消化養分総量 (Total digestible nutrients; TDN) 摂取量は、対照区 7.28kg に対して、モウソウチクサイレーヅ区 7.68kg、モウソウチクペレット区 7.42kg であり、モウソウチクサイレーヅ区およびモウソウチクペレット区が対照区より若干高い傾向を示した。

4. 飼料要求率

飼料要求率は第6表に示すとおりである。乾物飼料要求率は、対照区 11.87 に対して、モウソウチクサイレーヅ区 12.45、モウソウチクペレット区 12.60 であり、モウソウチクサイレーヅ区およびモウソウチクペレット区が対照区より若干高い傾向を示したが、大きな差は認められなかった。DCP 飼料要求率は、対照区 1.26 に対してモウソウチクサイレーヅ区 1.24、モウソウチクペレット区 1.25 であり、大きな差は認められなかった。TDN 飼料要求率は対照区 9.25 に対して、モウソウチクサイレーヅ区 9.40、モウソウチクペレット区 9.44 であり、モウソウチクサイレーヅ区およびモウソウチクペレット区が対照区より若干高い傾向を示したが、大きな差は認められなかった。

考 察

1日当たりの乾物総摂取量については、モウソウチクサイレーヅ区およびモウソウチクペレット区は対照区と比較して高い傾向を示したが、両区とも配合飼料と稲わらの乾物摂取量は対照区とは差がないため、対照区との差は主として各々のモウソウチクサイレーヅおよびモウソウチクペレットの乾物摂取量の差ということになり、両区はモウソウチクサイレーヅおよびモウソウチクペレットを給与した分余計に摂取したことがわかる。しかしながら、1日当たりの増体量は3区ともほぼ

等しいことから、モウソウチクサイレージ区およびモウソウチクペレット区の飼料要求率は若干高い傾向を示した。このことはモウソウチクサイレージおよびモウソウチクペレットが肥育牛の増体成績には直接的な影響を及ぼしていないことを示している。

モウソウチクサイレージ区では、肥育がすすむにつれて配合飼料の残食量が目立って多くなった。このようになった原因の一つは配合飼料に混合して給与したモウソウチクサイレージが制限因子になったと考えられる。このことはモウソウチクサイレージを半分に減らして給与したところ、残食量が減少したことから裏付けられる。またモウソウチクペレット区では、肥育がすすむにつれて、モウソウチクペレットの残食量が多くなった。これは肥育牛がモウソウチクペレットを避けて選り食いを始めたためと思われる。

モウソウチクサイレージの製造コストは約20円/kg、モウソウチクペレットの製造コストは約40円/kgと試算され、輸入稲わらの販売価格約43円/kgに比較していずれも安価であり、特にモウソウチクサイレージはコスト的には輸入稲わらの半値となり、コスト低減を図る上で有効な粗飼料と思われる。しかしながらモウソウチクサイレージおよびモウソウチクペレットは共に、細かく粉碎された飼料のため、肥育牛の反芻機能の低下を招く恐れがあり、稲わらなど長大繊維飼料と併用して給与する方が賢明である。

なお、モウソウチクの飼料的利用法としては、木質系飼料化試験の一環として試みられた蒸煮処理法があるが^{1,3,5)}、製造コストが高く、実用化には至っていない。

摘 要

本研究では、モウソウチク飼料の実用化を図るため、焼酎粕添加のモウソウチクサイレージおよび糖蜜添加のモウソウチクペレットを、肥育前半期の黒毛和種去勢牛に給与し、その増体効果について検討した。モウソウチクサイレージは粉碎されたモウソウチクに焼酎粕を40%添加し、水分を60%に調製して、ビニールバック内(20kg入り)で製造された。モウソウチクペレットは粉碎されたモウソウチクに糖蜜10%を添加して、造粒機により製造された。供試牛には約17カ月齢の黒毛和種去勢牛を用い、対照区、モウソウチクサイレージ区およびモウソウチクペレット区の3区に分け、各6頭ずつの群飼いとす。3区ともに、配合飼料と稲わらは自由採食とした。肥育期間は1990年9月7日から1991年3月8日までの182日間とした。

得られた結果は以下のとおりである。

1. 1日当たりの増体量は、対照区 $0.80 \pm 0.05 \text{ kg}$ に対して、モウソウチクサイレージ区 $0.83 \pm 0.04 \text{ kg}$ 、モウソウチクペレット区 $0.80 \pm 0.04 \text{ kg}$ であり、モウソウチクサイレージ区が若干高い傾向を示したが、有意差は認められなかった。
2. 1日当たりの乾物総摂取量は、対照区 9.34 kg に対して、モウソウチクサイレージ区 10.17 kg 、モウソウチクペレット区 9.91 kg であり、モウソウチクサイレージ区、モウソウチクペレット区、対照区の順に高い傾向を示した。
3. 1日当たりのTDN摂取量は、対照区 7.28 kg に対して、モウソウチクサイレージ区 7.68 kg 、モウソウチクペレット区 7.42 kg であり、モウソウチクサイレージおよびモウソウチクペレット区が対照区より若干高い傾向を示した。1日当たりのDCP摂取量は、対照区 0.99 kg に対して、モウソウチクサイレージ区 1.01 kg 、モウソウチクペレット区 0.98 kg であり、大きな差は認められなかった。

4. 乾物飼料要求率は、対照区 11.87 に対して、モウソウチクサイレージ区 12.45、モウソウチクペレット区 12.60 であり、モウソウチクサイレージ区およびモウソウチクペレット区が対照区より若干高い傾向を示したが、大きな差は認められなかった。

文 献

- 1) 樋口隆昌・棚橋光彦. 1983. 竹林の飼料化・糖化・パルプ化. *Bamboo Journal*. 1: 59-60.
- 2) 萬田正治・長 英司・徳田博幸・黒肥地一郎・渡邊昭三. 1990. モウソウチクの飼料的価値. *鹿大農学術報告*. 40: 173-179.
- 3) 溝淵清之・井内民師・森口藤雄・三代伍朗. 1986. 未利用資源開発に関する研究 第3報 蒸煮処理モウソウ竹による牛の飼養試験. *徳島県肉畜試験場研究報告*. 14: 1-13.
- 4) 日本林業技術協会編. 1984. 木材粗飼料の地域生産利用システム確立に関する事前評価. 10-13.
- 5) 杉山憲継. 1987. 木質系未利用資源の飼料化の検討 蒸煮処理したモウソウ竹による肥育牛の長期飼養試験 (第1報). *熊本県畜産試験場阿蘇支場試験成績書*. 35-46.

Summary

This study was carried out in order to examine the effects of moso bamboo (*Phyllostachys pubescens* Mazel)-silage and bamboo-pellet on the growths of steers of Japanese Black Cattle in the first half-term of fattening. Bamboo-silage in vinyl bag-silo (containing 20 kg) was prepared from the crushed bamboo pieces blended with "shochu" distillatory slops (40 %, w/w). Bamboo-pellet was prepared by a pellet-making machine from the crushed bamboo pieces added with molasses (10%, w/w).

Eighteen heads of steer were divided into three groups, each group consisting of 6 heads of steer, respectively, of which the first group was fed as control; for 182 days, the second was fed with the feed consisting of bamboo-silage, and the third, of bamboo-pellet. On the other hand, the three groups were fed with rice-straw and formula-feed in common.

The results obtained were as follows:

1. The average daily gains during the fattening-period in control, the bamboo-silage and the bamboo-pellet groups were 0.80 ± 0.05 , 0.83 ± 0.04 and 0.80 ± 0.04 kg, respectively. No significant differences were noted among the three groups.

2. The total dry matter intakes per day in the three groups were 9.34, 10.17 and 9.91 kg, respectively. This means that the feed conversion ratios in the bamboo-silage and bamboo-pellet groups were higher than that of the control group.

3. The TDN intakes per day in the three groups were 7.28, 7.68 and 7.42 kg, respectively. This means that the feed conversion ratios of TDN in the bamboo-silage and bamboo-pellet groups were higher than that of the control group. The DCP intakes per day in the three groups were 0.99, 1.01 and 0.98 kg, respectively.

4. The feed conversion ratios of dry matter in the three groups were 11.87, 12.45 and 12.60, respectively. There were no remarkable differences in the feed conversion ratios among the three groups.