

黒毛和種子牛へのトランスバーラ給与効果

(1) 黒毛和種子牛におけるトランスバーラの乾物摂取量と消化特性

長利真幸 守川信夫 當眞嗣平* 望月智代**

I 要 約

トランスバーラ (Tr) の黒毛和種子牛に対する給与効果を検討する目的で、自由採食条件下における月齢別 (4, 5, 7 カ月齢) の乾物摂取量、乾物および各種成分消化率についてチモシー乾草と比較検討したところ、結果は以下のとおりであった。

1. Tr 区とチモシー区の 4, 5, 7 カ月齢における乾物摂取量、代謝体重当たり乾物摂取量、可消化乾物摂取量について、両草種間に有意差はなかった。
2. 両区において、月齢間の各種成分消化率の変動は小さく、有意差はなかった。
3. 各種成分の消化率について、粗繊維では Tr 区がチモシー区より 4 カ月齢で 12.9 ポイント、5 カ月齢で 20.2 ポイント、7 カ月齢で 16.5 ポイント、有意に高い値を示した。乾物および有機物では Tr 区の 5 カ月齢がチモシー区の 5 カ月齢より有意に高く、粗タンパク質含有率 (CP)、粗脂肪、可溶無窒素物 (NFE) では各月齢において、両草種間に有意差はなかった。
4. デタージェント繊維の消化率について、酸性デタージェント繊維 (ADF) では Tr 区がチモシー区より 4 カ月齢で 13.8 ポイント、5 カ月齢で 20.6 ポイント、7 カ月齢で 18.1 ポイント有意に高く、中性デタージェント繊維 (NDF) でも Tr 区が 4 カ月齢で 13.8 ポイント、5 カ月齢で 21.0 ポイント、7 カ月齢で 16.2 ポイント、有意に高い値を示した。

以上のことから、黒毛和種子牛において、Tr はチモシーと同等の乾物摂取量を示し、繊維成分の消化率については Tr が優れていることが明らかになった。

II 緒 言

一般的に暖地型牧草は、消化率・栄養成分において、寒地型牧草と比較して劣る草種である¹⁾とされ、栄養価の面で寒地型牧草のチモシーなどの輸入乾草が一部利用されている。しかし、肉用牛等の低コスト生産を推進するためには、栄養価と生産性に優れた牧草の普及を促進し、粗飼料自給率を高める必要がある。Tr については、成長解析^{2~4)}、放牧試験^{5, 6)}など多角的に研究を進め、栄養価と生産性に優れることを明らかにしている。

守川ら⁷⁾は黒毛和種繁殖牛を用いた消化試験において、Tr はチモシー以上の乾物消化率を示し、乾物摂取量については同等であったと報告している。これは Tr の黒毛和種繁殖牛に対する高い採食性および消化性を実証するものであり、良質な粗飼料の乾物摂取が重要⁸⁾な子牛育成期の粗飼料としても活用が期待されている。しかし、粗飼料の単一給与による採食性および消化性について、乳牛や黒毛和種繁殖牛では多数の報告^{9~11)}があるが、黒毛和種子牛を用いたものでは、ほとんど報告例がない。そこで、Tr の黒毛和種子牛に対する給与効果を検討する目的で、子牛の月齢別の乾物摂取量、乾物および各種成分消化率についてチモシー (輸入乾草) と比較検討し、Tr の栄養特性を明らかにする。

III 材料および方法

1. 供試飼料

Tr 乾草は 2003 年 10 月 20 日刈り (再生日数 54 日) および 2004 年 10 月 12 日刈り (再生日数 29 日)、沖縄県畜産試験場圃場にて生産したものを、チモシー乾草は輸入乾草 (カナダ産) コンパクトペールを用いた。Tr 区 4 カ月齢では 2003 年の乾草、Tr 区 5, 7 カ月齢では 2003 年と 2004 年の乾草を用いた。

供試飼料の飼料成分については表 1 に示した。

表 1 供試飼料の飼料成分 (%DM)

区分	有機物	CP	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE	ADF	NDF	<i>in vitro</i> 乾物消化率
Tr区, 4カ月齢	93.6	8.48	2.12	33.2	6.38	49.8	41.4	70.8	54.3
Tr区, 5・7カ月齢	93.0	9.61	2.27	32.6	7.02	48.5	39.7	71.2	55.3
チモシー区	95.3	7.28	2.28	31.6	4.70	53.6	36.4	62.4	52.8

注1) CP: 粗タンパク質含有率, NFE: 可溶無窒素物, ADF: 酸性デタージェント 繊維
NDF: 中性デタージェント 繊維

2. 供試牛

供試牛の概要は表 2 のとおりで、黒毛和種子牛の雌をそれぞれ 4 頭ずつ供試した。

表 2 供試牛の概要

区分	性	4 カ月齢		5 カ月齢		7 カ月齢	
		体重(kg)	日齢	体重(kg)	日齢	体重(kg)	日齢
Tr区	♀	138.0	123	159.0	164	185.0	227
	♀	121.5	132	131.5	153	168.0	216
	♀	98.0	122	118.5	164	165.5	227
	♀	110.5	121	135.0	156	184.5	212
	平均	117.0±17.0	124.5±5.1	136.0±16.9	159.3±5.6	175.8±10.4	220.5±7.7
チモシー区	♀	138.0	130	152.5	158	191.5	214
	♀	139.0	119	154.5	154	184.5	210
	♀	104.5	125	134.5	160	171.0	216
	♀	108.0	117	137.5	152	169.5	208
	平均	120.5±16.7	122.8±5.9	144.8±10.2	156.0±3.7	179.1±10.7	212.0±3.6

3. 試験方法および飼養管理

試験期間は 2004 年 7 月 14 日から 2005 年 6 月 16 日で、離乳後の 4 カ月齢、5 カ月齢、7 カ月齢の 3 段階に達した雌子牛を用いて、馴致期 4 日間、本試験 3 日間の全糞採取法^{12)・13)}による消化試験を行なった。試験牛への飼料給与は、各区供試飼料の単一給与とし、カッター（スター農機株式会社 FC2200 型、歯車設定 10 mm 切断長）により切断し、給与した。給与方法は、残飼ができるように 1 日 2 回、午前 10 時と午後 4 時に給与し、残飼は給与前に回収してその重量を測定した。水および鉱塩は自由摂取とした。

4. 分析方法

飼料成分は有機物、CP、粗脂肪、粗灰分、NFE、デタージェント分析法による ADF、NDF について、常法¹⁴⁾により分析を行なった。*in vitro* 乾物消化率についてはペプシンセルラーゼ法¹⁵⁾により求めた。ふんは、本試験期間中毎日採取し、排泄量の 5% を試料として採取した。採取したふんは試験終了後に混合し、72℃で 48 時間乾燥させてから粉碎 (1 mm メッシュ通過サイズ) し、分析に供した。ふんの分析は飼料分析に準じ、同一項目について実施したが、CP については生ふんを用いた。

IV 結果および考察

自由採食条件下における乾物摂取量と *in vivo* 乾物消化率を表 3 に示した。

表3 自由採食条件下における乾物摂取量と *in vivo* 乾物消化率 (%DM)

項目	区分	4カ月齢	5カ月齢	7カ月齢
乾物摂取量 (kg/day)	Tr区	2.00±0.07	2.59±0.37	3.39±0.42
	チモシー区	2.02±0.37	2.92±0.32	3.33±0.19
代謝体重当たり乾物摂取量 (g/kg ^{0.75})	Tr区	56.8 ±5.0	65.2 ±8.9	70.2 ±6.1
	チモシー区	55.4 ±6.7	70.0 ±7.2	68.2 ±5.0
<i>in vivo</i> 乾物消化率 (%DM)	Tr区	60.2 ±1.9	61.5 ±2.6*	60.7 ±2.4
	チモシー区	56.2 ±4.2	53.5 ±4.4	57.2 ±2.8
可消化乾物摂取量 (kg/day)	Tr区	1.21±0.06	1.60±0.29	2.07±0.34
	チモシー区	1.15±0.30	1.56±0.20	1.90±0.05

注1) *: p < 0.05

乾物摂取量は Tr 区の 4 カ月齢で 2.00 kg, 5 カ月齢で 2.59 kg, 7 カ月齢で 3.39 kg, チモシー区の 4 カ月齢で 2.02 kg, 5 カ月齢で 2.92 kg, 7 カ月齢で 3.33 kg となり, 両草種間に有意差はなかった。また, 両区における供試牛の体格の違いを考慮し, 代謝体重当たりの乾物摂取量に換算すると, Tr 区の 4 カ月齢で 56.8 g/kg^{0.75}, 5 カ月齢で 65.2 g/kg^{0.75}, 7 カ月齢で 70.2 g/kg^{0.75}, チモシー区の 4 カ月齢で 55.4 g/kg^{0.75}, 5 カ月齢で 70.0 g/kg^{0.75}, 7 カ月齢で 68.2 g/kg^{0.75} となり, 両草種間に有意差はなかった。月齢間の推移でみると, Tr 区は 4 カ月齢から 7 カ月齢にかけて 13.4g 増加しており, チモシー区は 5 カ月齢から 7 カ月齢で 1.8g 減少しているが, トータルで 12.8g 増加している。守川ら⁷⁾ は, 黒毛和種繁殖牛を用いた自由採食条件下の, Tr の代謝体重当たり乾物摂取量は 80.0g/kg^{0.75}, チモシーでは 86.2g/kg^{0.75} と報告している。このことから, 粗飼料単一給与による代謝体重当たり乾物摂取量は, 4 カ月齢から 7 カ月齢にかけて大きく増加し, 7 カ月齢以降についても増加するものと考えられる。

in vivo 乾物消化率について, Tr の 5 カ月齢区がチモシーの 5 カ月齢区より有意に高かった。*in vivo* 乾物消化率と乾物摂取量から求めた可消化乾物摂取量について, Tr 区の 4 カ月齢で 1.21kg, 5 カ月齢で 1.60kg, 7 カ月齢で 2.07kg, チモシー区では 4 カ月齢で 1.15kg, 5 カ月齢で 1.56kg, 7 カ月齢で 1.90kg となり, 両草種間に有意差はなかった。以上のことから, 黒毛和種子牛における Tr とチモシーの乾物摂取量, 代謝体重当たり乾物摂取量, 可消化乾物摂取量は同等であったと考えられる。図 1 に Tr およびチモシー乾草の乾物摂取量と体重についての回帰式を示した。両草種において, 体重と乾物摂取量との間に高い相関が確認できる。

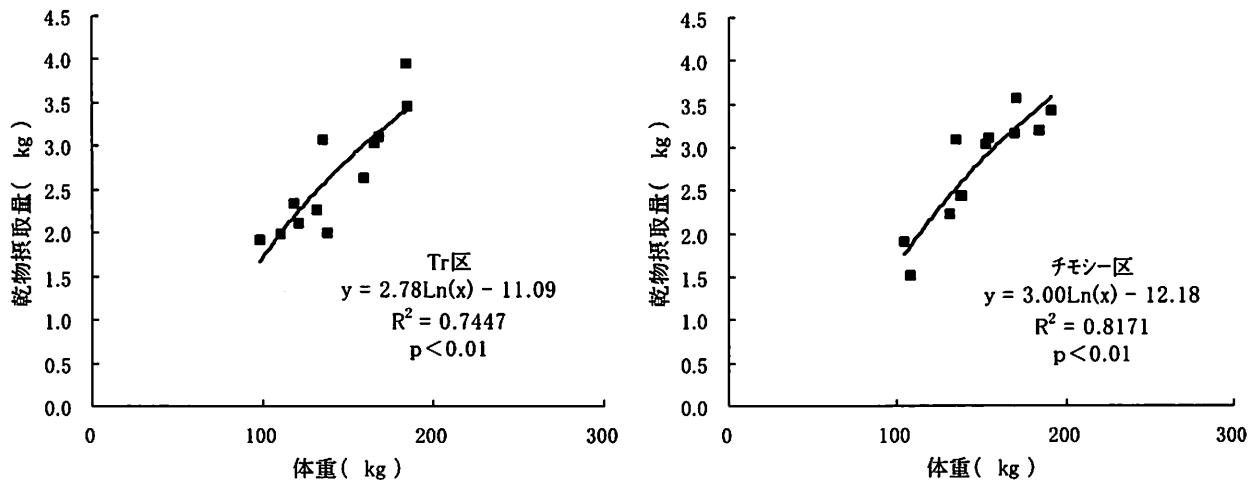


図1 Tr およびチモシー乾草における乾物摂取量と体重の関係

表 4 に Tr 区およびチモシー区における乾物、各種成分消化率を示した。

表 4 乾物および各種成分消化率 (%DM)

消化率	4カ月齢		5カ月齢		7カ月齢	
	Tr区	チモシー区	Tr区	チモシー区	Tr区	チモシー区
乾物	60.2	56.2	61.5*	53.5	60.7	57.2
有機物	61.3	58.1	62.7*	55.1	62.2	58.9
CP	38.5	39.3	45.4	43.1	43.3	45.9
粗脂肪	50.2	49.4	49.0	46.9	48.6	50.0
粗繊維	63.6**	50.7	66.2**	46.0	66.9**	50.4
NFE	64.1	65.0	64.4	62.0	63.0	65.6
ADF	60.0**	46.2	60.0**	39.4	62.3**	44.2
NDF	63.9**	50.1	66.5**	45.5	66.3**	50.1
TDN	58.7	57.1	59.7	54.1	59.0	57.8

注1) **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

2) TDN: 可消化養分総量

Tr およびチモシー区において、月齢間の各種成分消化率の変動は小さく、有意差はなかった。子牛の乾草消化率について浜田ら¹⁶⁾は6~8週齢で、大森ら¹⁷⁾は生後50~60日齢でほぼ一定の水準に達すると報告しており、本試験で用いた供試牛はすでに十分な乾草の消化能力があったと考えられる。

各種成分の消化率について Tr 区とチモシー区を比較すると、粗繊維では Tr 区が4カ月齢で12.9ポイント、5カ月齢で20.2ポイント、7カ月齢で16.5ポイント、有意に高い値を示した。乾物および有機物では Tr 区の5カ月齢がチモシー区の5カ月齢より有意に高く、CP、粗脂肪、NFEでは各月齢において両草種間に有意差はなかった。デタージェント繊維の消化率について、ADFでは Tr 区がチモシー区より4カ月齢で13.8ポイント、5カ月齢で20.6ポイント、7カ月齢で18.1ポイント有意に高く、NDFでも Tr 区が4カ月齢で13.8ポイント、5カ月齢で21.0ポイント、7カ月齢で16.2ポイント、有意に高い値を示した。土屋ら¹⁸⁾は乳牛の *in situ* 消化試験において、飼料の種類により第一胃内における繊維の消化特性は異なり、同程度の繊維含量でも消化率が異なるとしている。本試験においても供試試料の粗繊維、ADF、NDF含量では Tr がチモシーより高い(表1)が、消化率では Tr がチモシーを上回る結果となった。このことは、総繊維の消化性について、Tr がチモシーよりも優れていることを示している。また甘利ら¹⁹⁾は、乾物摂取量と細胞壁物質、NDF消化率との間には高い相関が認められ、消化率が乾物摂取量を支配する一つの要因であると報告している。このことから粗繊維、ADF、NDF含量の高い Tr が、チモシーと同等の乾物摂取量を示したのも、繊維成分の高い消化率が影響していると推察できる。さらに長崎ら²⁰⁾は、暖地型牧草の消化性は、細胞壁物質の消化性に左右されると報告しており、今回の Tr が示した特徴と一致している。以上のことから、一般に採食性、消化率、粗タンパク質含量等が低いとされる暖地型牧草¹⁾のなかで、Tr が高い栄養価^{3, 4)}および消化性⁷⁾を示す要因は、繊維成分の高い消化率であることが明らかになった。

本試験の結果より Tr は黒毛和種子牛の育成期の粗飼料として、採食性および栄養価においてチモシーと同等以上であると考えられた。今後は、Tr の高い消化性を生かした子牛育成技術の開発について検討する必要がある。

V 引用文献

- 1) 川本康博(1998)暖地型牧草の家畜栄養特性と南西諸島における利用上のいくつかの問題点, 日草九支報, 28(1), 7-15
- 2) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1996) *Digitaria* 属3草種の生育特性と生産性の比較, 沖縄畜試研報, 34, 101-104

- 3) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1997) *Digitaria* 属 3 草種の草高の違いによる栄養価の比較, 沖縄畜試研報, 35, 113-117
- 4) 當眞嗣平・知念司・嘉陽稔・与古田稔・守川信夫・真境名元次(2002) パンゴラグラス(品種: トランスパーラ) とジャイアントスターグラスの生産性の比較(2) 窒素施肥量と刈取間隔が栄養価に及ぼす影響, 沖縄畜試研報, 40, 98-103
- 5) 嘉陽稔・与古田稔(1999) トランスパーラの放牧適応性, 沖縄畜試研報, 37, 87-90
- 6) 當眞嗣平・守川信夫・長利真幸・望月智代・知念司・与古田稔・真境名元次(2003) トランスパーラとジャイアントスターグラスの放牧利用における特性比較(1) 草地利用率と採食量および牧養力の比較, 沖縄畜試研報, 41, 108-112
- 7) 守川信夫・真境名元次・与古田稔(2001) 暖地型牧草の乾物摂取量と消化管通過速度および栄養成分との関係(1) トランスパーラの乾物摂取量と乾物消化率, 沖縄畜試研報, 39, 67-69
- 8) 農林水産省農林水産技術会議事務局(2000) 日本飼養標準・肉用牛(2000年版), 中央畜産会, 58
- 9) 大平洋美・垣内一明・石原康弘・町田豊・脇大作・千葉昭弘・谷口昭二(2002) ローズグラスの採食性及び消化性の検討, 鹿児島畜試研報, 35, 134-139
- 10) 甘利雅弘・梅田剛利・上田宏一郎・榎木茂彦・寺田文典・阿部亮(2000) 乳牛におけるイタリアンライグラスロールペールラップサイレージの自由採食量と飼料成分, 第一胃内滞留時間, 消化率, 消化速度との関係, 日草誌, 46(3・4), 254-260
- 11) 小福田満朗・額田和敬・森大二(1992) 牛品種の違いがトウモロコシホールクロップサイレージの消化性に及ぼす影響, 岡山総畜セ研報, 3, 20-25
- 12) 森本宏(1971) 動物栄養試験法, 192-199, 養賢堂
- 13) 石橋晃(2000) 新編動物栄養試験法, 190-197, 養賢堂
- 14) 自給飼料品質評価研究会(2001) 改訂粗飼料品質評価ガイドブック, 日本草地畜産種子協会, 53-54
- 15) Goto I and DJ Minson(1977) Prediction of the dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin-cellulase assay, *Animal Feed Science and Technology*, 2, 247-253
- 16) Hamada T, Kameoka K, Omori S and Morimoto H(1965) Digesting ability of dairy calves to milk and hay during early growth stage, *Jap. J. Zootech. Sci.*, 36, 468-473
- 17) 大森昭一郎, 小林剛, 川端麻夫, 浜田龍夫, 亀岡喧一(1966) 子牛の第一胃における乾草粗繊維消化能力の発達, 畜産試験場研究報告, 12, 1-8
- 18) 土屋いずみ・井川育昌・大屋俊英・富澤恭子・蔭田雅史・染谷憲秀(1996) 各種飼料の繊維成分の第一胃内における消化特性, 石川県畜産試験場研究報告, 31, 16-21
- 19) 甘利雅弘・森登・新宮博行・榎木茂彦・阿部亮(1998) 乳牛におけるチモシー乾草の自由採食量と飼料組成, 第一胃内滞留時間, 消化率, 消化速度との関係, 日草誌, 44(3), 248-254
- 20) 長崎祐二・福山喜一・伊佐真太郎・森山高広・仲宗根一哉・庄子一成・大城真栄・玉代勢秀正(1989) 暖地型牧草への酵素分析法の応用(1) 暖地型イネ科牧草の持つ飼料特性, 沖縄畜試研報, 26, 101-105

研究補助: 小濱健徳, 竹内千夏, 平良樹史