

暖地型イネ科牧草ギニアグラス主体の混合飼料給与が 乳牛の泌乳性に及ぼす影響

島袋宏俊 玉城政信 後藤英子

I 要 約

自給飼料を活用した飼料給与体系化の確立を目的として、自給飼料の暖地型イネ科牧草のギニアグラス乾草主体の混合飼料（ギニア区）と輸入飼料のエンバク乾草主体の混合飼料（オーツ区）を乳牛へ給与し、その泌乳性に及ぼす影響について比較検討した。夏期に当場で飼養しているホルスタイン種搾乳牛10頭を用いて、1期3週間のクロスオーバー法により実施した。

1. 乾物摂取量はギニア区がオーツ区より少なく、栄養摂取不足が生じ、ボディコンディションスコア（BSC）が低下した。
2. 泌乳成績の乳生産量および乳成分は両区に有意な差は認められなかった。
3. 血液性状において、アルブミンおよび尿素窒素はギニア区がオーツ区より有意に高い値を示した。その他の項目については、有意な差は認められないものの、総タンパク、遊離脂肪酸、総ケトン体および γ -グルタミルトランスぺプチダーゼ（ γ -GTP）はギニア区で高い値を示し、総コレステロールおよびアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）はオーツ区で高い値を示した。

以上のことから、自給飼料の暖地型イネ科牧草のギニアグラス乾草主体の混合飼料は輸入飼料のエンバク乾草主体の混合飼料に比べて、飼料摂取量の低下および体重の減少が認められたが、泌乳成績には有意な差は認められなかった。

II 緒 言

わが国の畜産は、「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」により、自給飼料を基盤としてふん尿を最大限に活用した物質循環型畜産の振興が今後展開されると思われる。

いっぽう、沖縄県の酪農はほとんどが輸入飼料に依存しており、沖縄県酪農農業協同組合の調べでは、利用されているイネ科乾草において、エンバク乾草が大半を占め、次いでチモシー乾草、スーダン乾草の順となっている。

最近、混合飼料（TMR）給与方式の活用²⁾等の飼養管理技術の向上により一頭当たりの乳生産量は増大している³⁾。県内において、自給飼料を用いて分離給与方式による泌乳性に関する報告^{4, 5)}はあるが、TMR給与方式による報告は少ない。

そこで、自給飼料を活用した飼料給与体系化の確立を目的として、ギニア区とオーツ区を乳牛へ給与し、その泌乳性に及ぼす影響について比較検討した。

III 材料および方法

1. 試験期間および試験場所

試験は2002年6月8日から同年7月19日までの6週間、沖縄県畜産試験場にて実施した。

2. 供試牛

供試牛は当場で飼養しているホルスタイン種搾乳牛10頭を用いた。供試牛の乳量は 34.5 ± 6.5 kg/日（範囲；最小22.5kg/日，最大48.1kg/日），分娩後日数は 175 ± 76 日（範囲；最小58日，最大298日），産次数は 2.5 ± 0.9 産（範囲；最少初産次，最多4産次），体重は 706 ± 43 kg（範囲；最小642，最大798）であった。

3. 供試粗飼料

供試粗飼料の草種，生産地，刈取回次および生育期を表1に示すとおり，イネ科牧草として沖縄県畜産

試験場の圃場で栽培されたギニアグラス（ガットン）乾草とオーストラリア産のエンバク乾草を用い、マメ科牧草としてカナダ産のアルファルファ乾草を用いた。イネ科牧草は表2に示すと通りの成分のものを用いた。

表1 供試粗飼料

草種・品種	生産地	生育期
イネ科牧草		
ギニアグラス乾草	沖縄県畜産試験場産	出穂期
エンバク乾草	オーストラリア産	出穂期
マメ科牧草		
アルファルファ乾草	カナダ産	開花期

表2 イネ科牧草の成分 (%DM)

品 種	TDN	C P	NDF	ADF
ギニアグラス乾草	53.0	12.4	75.7	41.4
エンバク乾草	60.0	6.1	62.4	38.1

注) TDN: 可消化養分総量, CP: 粗タンパク質, NDF: 中性デタージェント繊維, ADF: 酸性デタージェント繊維。

4. 試験方法

試験は、最初2週間は馴致予備期で、最後1週間を本試験とする、1期3週間のクロスオーバー法¹⁾により実施した。

5. 供試TMRの配合割合、栄養成分および試験区分

供試TMRの配合割合および栄養成分は表3に示した。ギニアグラス乾草のTMR配合割合を25.5%とする区をギニア区とし、エンバク乾草のTMR配合割合を25.5%とする区をオーツ区とした。

飼料調製はTMRミキサー（DM-800M, コンプリートサービス社製）を用い、加水せずに混合調製した。

表3 供試TMRの配合割合および栄養成分

項 目	ギニア区	オーツ区
配合割合 (%)		
ギニアグラス乾草	25.5	—
エンバク乾草	—	25.5
アルファルファ乾草	13.6	13.6
配合飼料	34.8	34.8
トウモロコシ	10.4	10.4
大豆粕	6.8	6.8
綿実	1.8	1.8
ビートパルプ	3.2	3.2
大麦	1.1	1.1
脂肪酸カルシウム	0.5	0.5
イーストカルチャー	0.6	0.6
ミネラル・ビタミン剤	1.7	1.7
栄養成分		
D M (%)	87.4	90.3
TDN (%DM)	70.3	73.1
C P (%DM)	15.9	14.7
NDF (%DM)	37.8	33.8
ADF (%DM)	21.8	20.2

6. 飼養管理方法

馴致予備期の最初1週間をフリーバーンにて飼養し、2週目以降スタンションによる繋ぎ飼いをした。飼料給与は日本飼養標準⁶⁾のTDN要求量の120%を目安にTMRを1日4回に分けて給与し、飲水は自由摂取とした。

7. 調査項目

1) 飼料摂取量

飼料を給与した翌日の午前9時より残飼を測定し、給与量と残飼量との差を飼料摂取量とした。

2) 体重およびBCS

体重およびBCSの測定は本試験最終日の午後1時から実施した。

3) 泌乳成績

泌乳成績は本試験最後3日間の牛乳を試料とし、乳生産量および乳成分を調査した。乳量はミルクメーターを用い、乳脂率、乳タンパク質率および無脂固形分率はミルコスキャン (113B) を用い、体細胞数はフォソマチック (90, Foss Electric) を用いた。

4) 血液性状

血液は本試験最終日に体重測定後、頸静脈より採取し、静置後、3000rpm、15分間血清分離し、以下の検査をするまで凍結保存した。血液性状は総タンパク、アルブミン、尿素窒素、総コレステロール、遊離脂肪酸、総ケトン体、AST、 γ -GTPの8項目を検査した。

IV 結 果

1. 飼料摂取量、体重およびBCS

乾物摂取量は表4に示すとおり、ギニア区が21.4kgDM/日とオーツ区より0.9kgDM/日少なく摂取し、5%水準で有意な差が認められた。TDN充足率はギニア区が94.6%とオーツ区より7.6ポイント低い値を示し、1%水準で有意な差が認められ、エネルギー不足が生じた。CP充足率はギニア区が108.9%とオーツ区より4.8ポイント高い値を示した。

体重はギニア区がオーツ区より軽かったが、有意な差は認められなかった。BCSはギニア区がオーツ区より低く、体重と同様な傾向であった。

表4 飼料摂取量、体重およびボディコンディションスコア

項 目	ギニア区	オーツ区
乾物摂取量 (kgDM/日)	21.4±1.6*	22.3±1.5
TDN充足率 (%)	94.6±11.5**	102.2±9.5
CP充足率 (%)	108.9±14.5	104.1±10.9
体重(kg)	695±44	704±37
ボディコンディションスコア	2.83±0.32	2.93±0.32

注) *: $p < 0.05$. **: $p < 0.01$.

2. 泌乳成績

泌乳成績を表5に示した。乳量、乳タンパク質量、乳タンパク質率および無脂固形分率でオーツ区が高い値を示し、乳脂量、乳脂率および乳糖率でギニア区が高い値を示した。しかし、両区に有意な差は認められなかった。

表5 泌乳成績

項 目	ギニア区	オーツ区
乳生産量		
乳量 (kg/日)	32.1±5.2	33.0±5.3
FCM (kg/日)	30.6±6.1	30.5±5.4
乳脂量 (kg/日)	1.18±0.27	1.15±0.23
乳タンパク質量 (kg/日)	1.03±0.16	1.06±0.16
乳成分		
乳脂率 (%)	3.66±0.43	3.48±0.35
乳タンパク質率 (%)	3.21±0.30	3.22±0.27
乳糖率 (%)	4.74±0.60	4.56±0.12
無脂固形分率 (%)	8.75±0.33	8.78±0.29
体細胞数 (千個/cc)	76±95	58±62

注) FCM: $0.4 \times \text{乳量 (kg/日)} + 15 \times \text{乳脂肪生産量 (kg/日)}$ 。

3. 血液性状

血液性状において、アルブミンおよび尿素窒素はギニア区がオーツ区より有意に高い値を示した。その他の項目については、総タンパク、遊離脂肪酸、総ケトン体および γ -GTPはギニア区で高い値を示し、総コレステロール、ASTはオーツ区で高い値を示し、ASTは1%水準で有意な差が認められた。

表6 泌乳成績

項 目	ギニア区	オーツ区
総タンパク (g/dl)	7.4±0.4	7.3±0.3
アルブミン (g/dl)	3.3±0.2*	3.2±0.2
尿素窒素 (mg/dl)	21.8±1.4*	19.8±1.7
総コレステロール (mg/dl)	186±42	197±51
遊離脂肪酸 ($\log_{10} \mu\text{Eq/L}$)	2.10±0.16	2.08±0.10
総ケトン体 (mg/dl)	6.7±3.3	6.4±2.9
AST ($\log_{10}\text{IU/L}$)	1.88±0.08**	1.98±0.11
γ -GTP (IU/L)	35±9	32±7

注1)*: $p < 0.05$. **: $p < 0.01$.

2)AST: アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ, γ -GTP: γ -グルタミルトランスペプチダーゼ。

V 考 察

今回供試したギニアグラス乾草とエンバク乾草を比較すると、ギニアグラス乾草はエンバク乾草より乾物当たりTDN含量で低い値を示し、CP含量、NDF含量およびADF含量で高い値を示した。ギニアグラス乾草のCP含量は日本標準飼料成分表⁷⁾で示されているギニアグラスサイレージの乾物当たりのCP含量より5.7ポイント高い値であった。

そこで、そのイネ科牧草を利用したTMRを供試して夏期に泌乳中期以降の乳牛に給与したギニア区とオーツ区を比較した結果、乾物摂取量およびBCSは5%水準で、TDN充足率は1%水準でギニア区が有意に低い値を示し、体重は減少する傾向が認められた。いっぽう、泌乳成績では両区に有意な差は認められなかった。

これらのことから、乳生産量が同等で飼料摂取量が少ないために、ギニア区がオーツ区より体重およびBCSが減少したものと考えられた。

また、乳牛の血液性状は牛個体ごとの生理的状态を反映するのみでなく、飼養管理および乳生産状況

と密接な関係があるといわれており⁸⁾、エネルギー代謝を指標とする総コレステロール、遊離脂肪酸および総ケトン体から両区を比較すると、ギニア区がオーツ区より総コレステロールが低下し、遊離脂肪酸および総ケトン体が上昇し、エネルギー不足が示唆された。園田ら⁹⁾は、夏期における泌乳初期の乳牛において、33%、35%ならびに37%のNDF水準でTDN充足および採食量をみると、37%水準のNDF含量の飼料は採食量を低下させ、エネルギー不足が生じたと報告している。今回の試験のTMRのNDF含量およびTDN含量はギニア区が37.8%および70.3%でオーツ区が33.8%および73.1%であったために、飼料摂取量が低下し、エネルギー不足が生じ、血液性状に反映されたものと考えられた。また、尿素窒素が高い値であったのは、ギニア区がオーツ区よりCP含量の高い飼料であったためと考えられた。

以上のことから、自給乾草のギニアグラスは輸入乾草のオーツに比べて、繊維含量が多く、TDN含量が少ないため飼料摂取量の低下および体重の減少が認められたものの、泌乳成績には有意な差は認められなかった。今後、TMRの栄養成分を考慮した配合割合の工夫や栄養価値の高い暖地型牧草を確保すれば、輸入乾草のオーツに劣らぬ、高泌乳牛に対応可能な自給飼料の飼養体系化が期待できると思われた。

謝 辞

本研究の牛乳成分分析に多大なご協力をしていただきました沖縄県酪農農業協同組合・香村直氏に感謝申し上げます。

VI 引用文献

- 1)高橋行雄・大橋靖雄・芳賀敏郎, 1991, クロスオーバー法, 竹内啓監修, 東京大学出版会, SASによる実験データの解析, 129-146
- 2)島袋宏俊・玉城政信・知念雅昭, 1998, 泌乳前期の飼養管理技術の確立(1)夏期における飼料給与方法の検討(TMR給与の効果), 沖縄畜試研報, 36, 9-14
- 3)社団法人家畜改良事業団, 2002, 乳用牛群能力検定成績のまとめ—平成13年度—, 29, 社団法人家畜改良事業団
- 4)福山喜一・渡久地政康, 1989, 夏季における乳用牛飼料としてのギニアグラスの飼料価値, 沖縄畜試研報, 27, 11-23
- 5)石垣勇・玉城政信・千葉好夫, 1994, 乳牛の採食向上技術の確立(1)粗飼料の違いによる乾物摂取量の変化, 沖縄畜試研報, 32, 25-30
- 6)農林水産省農林水産技術会議事務局編, 1999, 日本飼養標準 乳用牛(1999年版), 中央畜産会, 23-29
- 7)独立行政法人農業技術研究機構編, 2002, 日本標準飼料成分表(2001年版), 中央畜産会, 50-51
- 8)木田克弥, 2000, 代謝プロファイルテストの実際, 内藤善久・浜名克己・元井霞子編, 文永堂出版, 生産獣医療における牛の生産病の実際, 21-30
- 9)園田裕司・永井晴治・柿原孝彦・島袋宏俊・塩谷繁・岩間裕子, 1999, 夏季の飼料中のNDF水準が泌乳初期の養分摂取量・乳量等に及ぼす影響, 長崎畜試研報, 8, 4-7