

# 乾燥豆乳粕および飼料イネホールクロップサイレージ給与が 褐毛和種去勢牛の肥育成績に及ぼす影響

## Effects of Dry Soybean Milk Residue and Rice Plant Whole Crop Silage Feeding on Fattening Performance of Japanese Brown Steers

守田 智・齋藤公治・野中敏道\*・平山忠一\*\*

Satoru MORITA, Koji SAITO, Toshimichi NONAKA \* and Tadakazu HIRAYAMA \*\*

### 要 約

乾燥豆乳粕および飼料イネWCSの給与が、褐毛和種去勢牛の肥育成績に及ぼす影響について調査した。

試験区分は、肥育期間を通じて乾燥豆乳粕を配合飼料に約1割混合し給与した全期利用区と、肥育後期にのみ乾燥豆乳粕を混合し給与した後期利用区とした。飼料イネWCSは両区とも肥育前期と後期に給与した。供試牛は、約9ヵ月齢の褐毛和種去勢牛9頭で、全期利用区に5頭と後期利用区に4頭を配置し、体重、飼料摂取量および枝肉成績を検討した。その結果は次のとおりであった。

- 1 体重の推移は、両区とも肥育開始時から肥育中期終了時までには同じような推移を示したが、肥育後期は後期利用区の増体が鈍化した。肥育後期における後期利用区(0.41kg)の1日当たり増体量は、全期利用区(0.85kg)のその半分以下しかなく、5%水準で有意差が認められた。しかし、肥育全期間では両区間には有意な差は認められなかった。
- 2 1日1頭当たりの飼料摂取量は、肥育前期と肥育中期においては両区とも濃厚飼料と飼料イネWCSまたは稲ワラは同様な摂取量であった。肥育後期においては両区とも飼料イネWCSは同様な摂取量であったが、乾燥豆乳粕を混合した濃厚飼料の摂取量は全期利用区の10.2kgに対して後期利用区が7.8kgと少なかった。
- 3 枝肉成績は、両区とも枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、BMS No. および枝肉格付について同じような値であった。

以上のことから、乾燥豆乳粕と飼料イネWCSは褐毛和種去勢牛の肥育には十分適した飼料であると言える。特に、乾燥豆乳粕を肥育全期間配合飼料に混合して給与すると飼料摂取量も低下せず増体も良いことが判明した。

キーワード：乾燥豆乳粕、飼料イネWCS、褐毛和種、肥育

### I 緒言

食料自給率の向上には畜産分野における飼料自給率の向上が不可欠であり、遊休農地等を活かした飼料生産の拡大が重要課題となっている。また、資源循環型農業の構築に向け、食品製造に伴う副産物の再利用の推進が図られ、飼料化に向けた試験が数多く行われてきた。

九州での飼料イネの作付面積は全国の約半分を占め、中でも熊本県は最も大きく、しかも飼料イネの大半はホールクロップサイレージとして調製されている。しかし、飼料イネホールクロップサイレージ（以下、飼料イネWCSという）の利用は酪農と肉用牛繁殖に限られ、肉用牛

肥育における利用はほとんど進んでいないのが現状である。この理由の一つとして、飼料イネWCSにはビタミンAの前駆物質、βカロテンの含有量が多く<sup>1)</sup>、飼料イネWCSの給与は肥育牛において脂肪交雑を損なうと懸念されることが挙げられる。

濃厚飼料を多給する慣行の褐毛和種肥育では、脂肪交雑は14ヵ月齢からはじまり、18ヵ月齢までは急速に増加し、その後は緩やかな増加になると報告されている<sup>2)</sup>。すなわち、肉質向上（脂肪交雑）を目指す肥育を行うには肥育中期の飼養管理が重要であり、飼料イネWCSを給与する際にも肥育中期を避けることによって肉質向

\*：現城北家畜保健衛生所 \*\*：現農林水産部畜産課

上を目的とした肥育は可能である考えられる。この考えをもとに昨年度は肥育の前期または前後期に飼料イネWCSを給与する試験を実施し、肉量、肉質とも良好な成績をあげた<sup>3)</sup>。

一方、食品製造の副産物としてもたらされる乾燥豆乳粕（以下「豆乳粕」という）は乾燥していることで取扱いが容易であり、しかも、高タンパク質、高エネルギーであるため、濃厚飼料の代替飼料としての利用が期待され、さらに、肥育牛の増体や脂肪交雑の向上にも期待ができると考えられる。

本試験は、ビタミンAを制御する現在の肥育体系の中で、飼料イネWCSを排除するのではなくて、肥育前期および後期には飼料イネWCSを給与し、その上で豆乳粕の給与時期の違いが褐毛和種去勢牛の肥育成績に与える影響を明らかにするため行ったものである。

II 材料及び方法

供試牛は褐毛和種去勢牛9頭であり、表1に示すように、豆乳粕給与期間によって全期利用区と後期利用区を設け、それぞれに5頭と4頭を配置した。試験開始時および終了時の月齢は、両区ともほぼ9.5ヵ月齢および24ヵ月齢であった。

表1 試験区分

区	頭数	給与飼料（上段：濃厚飼料、下段：粗飼料）		
		前期(4.5か月間)	中期(7か月間)	後期(3か月間)
全期利用区	5	豆乳粕混合A	豆乳粕混合B	
		飼料イネWCS	稲ワラ	飼料イネWCS
後期利用区	4	配合飼料A	配合飼料B	豆乳粕混合B
		飼料イネWCS	稲ワラ	飼料イネWCS

肥育期間を肥育前期、肥育中期および肥育後期に分け、それぞれを4.5ヵ月間、7ヵ月間、3ヵ月間とした。全期利用区は、肥育前期には配合飼料A、豆乳粕およびふすまを混合した濃厚飼料（以下、「豆乳粕混合A」という）を、肥育中期と肥育後期には配合飼料Bと豆乳粕を混合した濃厚飼料（以下、「豆乳粕混合B」という）を給与した区である。後期利用区は、肥育前期と肥育中期には配合飼料Bを、肥育後期には豆乳粕混合Bを給与した区である。また、粗飼料は両区とも、肥育前期と肥育後期は飼料イネWCS、肥育中期は稲ワラを給与した。

給与飼料の成分については表2に示すとおりである。

豆乳粕混合Aは配合飼料A63.8%、ふすま23.5%、豆乳粕12.7%の割合で攪拌機にて混合した。豆乳粕混合Bは給与時に配合飼料B：豆乳粕＝89～91：11～9の割合で手で混合した。

調査項目は、体重、飼料摂取量および枝肉成績とした。体重は4週毎に測定し、飼料摂取量は朝夕の2回に給与した飼料から翌日朝の残量を引いたものとした。枝肉成績は、社団法人日本食肉格付協会の枝肉格付の値を用い

た。

表2 給与飼料の概要

飼料名	TDN	CP	備考
豆乳粕混合A	72.4%	18.1%	配合飼料A+ふすま+豆乳粕 (63.8%) (23.5%) (12.7%)
豆乳粕混合B	約76%	約14%	配合飼料B + 豆乳粕 (89～91%) (9～11%)
配合飼料A	71.5%	15.5%	
配合飼料B	74.0%	11.5%	
豆乳粕	92.7%	35.8%	
飼料イネWCS	20.7%	2.4%	所内分析値
稲ワラ	37.6%	4.7%	日本標準飼料成分表2001年版

III 結果及び考察

1) 体重と1日当たり増体量（DG）

体重とDGについて図1に示した。体重は、試験開始時において、全期利用区309.6kg、後期利用区302.8kg、前期終了時でそれぞれ506.8kg、487.4kg、中期終了時でそれぞれ710.0kg、710.3kgと両区とも肥育中期までは同じような推移を示した。DGは肥育前期において全期利用区1.41kg、後期利用区1.32kgと両区に有意な差はなかった。肥育中期は全期利用区0.94kg、後期利用区1.03kgとこの期間でも両区に有意な差は認められなかった。しかし、肥育後期になって後期利用区の増体が鈍化し、試験終了時の体重は全期利用区787.7kg、後期利用区747.8kgとなった。一方、肥育後期のDGは、全期利用区の0.85kgに対して、後期利用区は0.41kgと半分以下の値を示し、5%水準で有意差が認められた。これは、後で述べる飼料摂取量の違いによるものと考えられる。しかし、肥育全期間のDGには有意な差は認められなかった。

また、両区の体重の推移は褐毛和種去勢牛の標準的な体重の推移<sup>4)</sup>とほぼ同じかまたは良好であった。熊本県家畜改良増殖計画では、褐毛和種去勢肥育牛の現在の肥育終了時月齢および体重は、それぞれ25ヵ月齢、755kgであり、全期利用区における成績はそれを大きく上回るものであった。このことから、豆乳粕は、増体に関しては濃厚飼料の代替飼料としての役割を十分に果たしていると推察された。

2) 1日1頭当たりの飼料摂取量

1日1頭当たりの飼料摂取量（原物）について図2に示した。

その摂取量は、肥育前期において全期利用区では豆乳粕混合A 7.9kgと飼料イネWCS 6.7kg、後期利用区では配合飼料A7.8kgと飼料イネWCS 6.0kgであった。肥育中期において、全期利用区では豆乳粕混合A0.2kg（前中期切替時期の摂取量）、豆乳粕混合B 9.5kg、稲ワラ1.2kg、後期利用区では配合飼料A0.2kg（前中期切替時期の摂取量）、後期配合飼料9.8kg、稲ワラ1.1kgであった。両区とも肥育前期および中期において濃厚飼料と粗飼料の摂取量はほぼ同じであった。しかし、肥育後期において

は全期利用区が豆乳粕混合Bを10.2kg摂取したのに対して、後期利用区では7.8kgと少なかった。後期利用区で豆乳粕混合Bの摂取量が減少したことは、肥育後期には肥育が進み満腹感が強くなるため、その時期のみに嗜好性があまり良くない豆乳粕を給与したことによると推察される。しかし、肥育期間を通して給与した全期利用区では摂取量の低下が起らなかったため、豆乳粕は嗜好性があまり良くないものの、食欲旺盛な肥育前期から習慣付けすれば普通に摂取するものと考えられる。一方、飼料イネWCSの摂取量は全期利用区で2.5kg、後期利用区で2.4kgで差はなかった。

3) 枝肉成績

枝肉成績について表3に示した。肉量に関する項目においては、全期利用区では、枝肉重量486.4kg、ロース芯面積54.4cm<sup>2</sup>、バラ厚6.9cmおよび皮下脂肪厚2.3cm、後期利用区でもそれぞれ473.7kg、50.0cm<sup>2</sup>、6.8cmおよび2.5cmとほとんど同様な値であった。平成18年度における褐毛和種去勢牛2244頭の肥育成績<sup>5)</sup>では、平均値で枝肉重量460.8kg、ロース芯面積49.7cm<sup>2</sup>およびバラ厚7.4cmであり、本試験の両区は良好な成績であったと言える。

肉質に関する項目においては、全期利用区では、脂肪交雑等級3.0、肉色等級3.0、しまり・きめ等級3.0および脂肪の色沢・質等級4.0、後期利用区でもそれぞれ3.0、2.8、2.8および4.5と両区間に差は認められなかった。脂肪交雑の程度を示すBMS No. は全期利用区3.4、後期利用区3.3であり、平成18年度の褐毛和種去勢牛のBMS No. の平均値3.01<sup>5)</sup>をわずかであるが上回っており、良好な成績であった。脂肪の色を示すBFSは全頭No. 3と良好な脂肪色であり、飼料イネWCSを給与することによる脂肪の黄色化については全く問題ないと思われる。

枝肉格付は全期利用区でA4、A2、B3がそれぞれ1頭、A3が2頭であり、3等級以上が80%と良好な結果であった。また、後期利用区ではA4、A3がそれぞれ1頭、A2が2頭であった。

現在の褐毛和種における枝肉格付は、おおよそ2等級58%、3等級37%、4等級5%、5等級1%未満であることを考えると、本試験で実施した肥育前後期に限定した飼料イネWCS給与と豆乳粕の全期間給与を組み合わせた肥育方法は、褐毛和種の肥育技術として有効であると考えられる。

以上の結果から、飼料イネWCSを脂肪交雑が活発化する以前に給与すれば肉質に大きな影響を与えないこと、さらに豆乳粕を肥育の全期間に給与する方法により、豆乳粕の持つ高エネルギーと高タンパク質の特徴が発揮され、増体および肉質の向上も期待できると推察され

た。

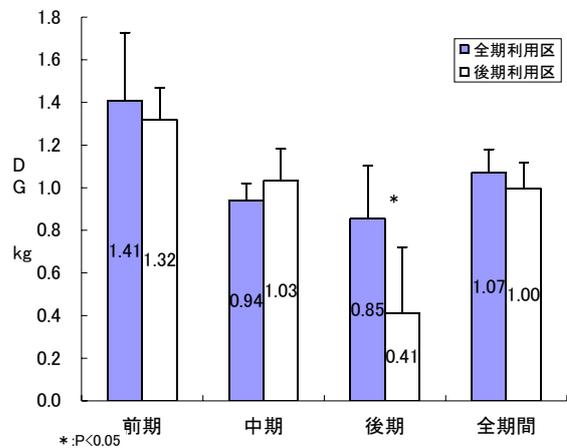
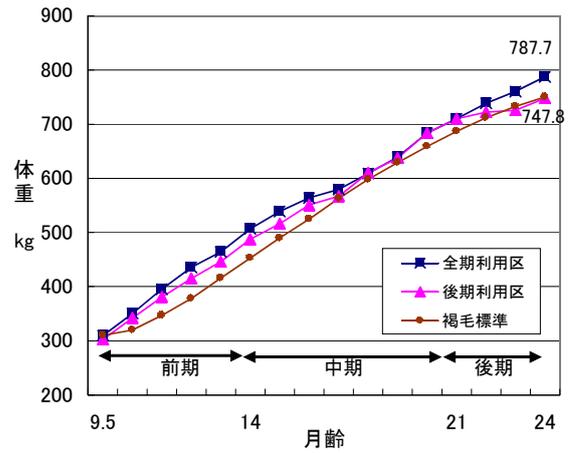


図1 体重と1日当たり増体量

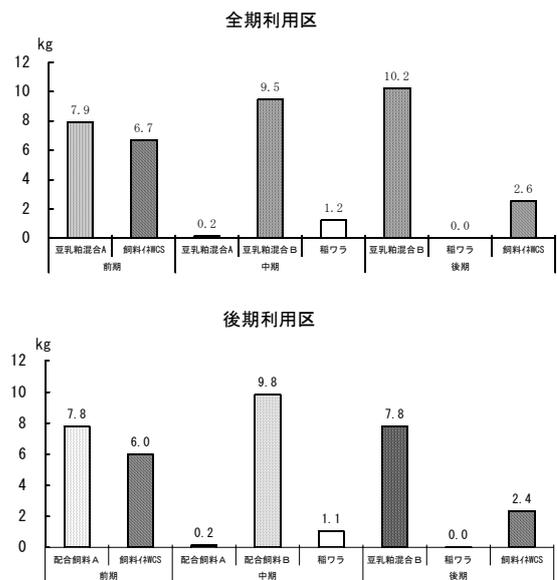


図2 1日1頭当たりの飼料摂取量

表3 枝肉成績

区分 試験牛No.	と前 体重 (kg)	枝肉 重量 (kg)	枝肉 歩留 (%)	ロース芯 面積 (cm <sup>2</sup> )	ハラ厚 (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準 値	BMS No.	脂肪 交雑 等級	BCS No.	肉の 光沢	肉色 等級	しまり きめ	しまり きめ 等級	BFS No.	脂肪 の光 沢・質	脂肪の 色沢・質 等級	枝肉 格付	備考
全期利用区																			
1	730	455.4	62.4	53	6.5	2.3	72.8	2	2	4	2	2	3	2	3	4	4	A-2	
2	740	487.5	65.9	46	7.6	2.5	72.1	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	A-3	
3	767	500.1	65.2	54	6.7	1.4	73.4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	A-3	
4	768	500.5	65.2	50	6.9	3.9	70.7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	B-3	ロース:ソリ
5	755	488.4	64.7	69	7.0	1.6	75.4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	A-4	
平均	752.0	486.4	64.7	54.4	6.9	2.3	72.9	3.4	3.0	3.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.8	4.0		
標準偏差	16.7	18.4	1.3	8.7	0.4	1.0	1.7	1.1	0.7	0.4	0.7	0.7	0.4	0.7	0.0	0.4	0.0		
後期利用区																			
6	765	497.2	65.0	53	7.2	3.0	72.2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	A-3	
7	651	434.1	66.7	47	7.6	3.2	72.3	5	4	3	4	4	4	4	3	5	5	A-4	
8	705	487	69.1	50	6.0	1.6	72.3	3	3	4	2	2	3	2	3	4	4	A-2	全身スル
9	736	476.3	64.7	50	6.3	2.0	72.4	2	2	4	2	2	3	2	3	4	4	A-2	ロース:カススル
平均	714.3	473.7	66.4	50.0	6.8	2.5	72.3	3.3	3.0	3.5	2.8	2.8	3.3	2.8	3.0	4.5	4.5		
標準偏差	48.8	27.7	2.0	2.4	0.7	0.8	0.1	1.3	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	0.0	0.6	0.6	

V 引用文献

- 1) 全国飼料増産行動会議、社団法人日本草地畜産種子協会、稲発酵飼料生産・給与技術マニュアル、31-32、農林水産省生産局編集協力、2006
- 2) 住尾善彦：褐毛和種去勢牛の産肉性に関する飼養学的研究、北海道大学農学博士論文、1995.
- 3) 守田 智・齋藤公治・中村秀朗・野中敏道：飼料イネ

- サイレージ給与が褐毛和種去勢牛の産肉性及ぼす影響。熊本県農業研究センター畜産研究所試験成績書。平成17年度。8-14。2006.
- 4) 農林水産技術会議事務局、日本飼養標準肉用牛（2000年版）、185、中央畜産会、東京、2000.
  - 5) 社団法人熊本県畜産協会、熊本県あか牛種雄牛案内、25、熊本、2007.

Summary

Effects of Dry Soybean Milk Residue and Rice Plant Whole Crop Silage Feeding on Fattening Performance of Japanese Brown Steers

Satoru MORITA, Koji SAITO, Toshimichi NONAKA and Tadakazu HIRAYAMA

The effects of dry soybean milk residue (DSMR) and rice plant whole crop silage (RWCS) feeding on fattening performance of Japanese Brown steers were investigated.

The 9 steers were fattened from about 9 to 24 months of age. The fattening period was divided to the earlier(9-14 months of age), middle(14-21 m.), and latter stage(21-24 m.). The 5 steers intook with concentrate feed added DSMR at the level of 10% in the all fattening period as AP group (AP), the 4 steers were fed with the same ration in only the latter stage as LP group(LP). RWCS were supplied in the earlier and latter stages to the steers of both AP and LP.

The results were as follows:

1. The body weight of AP and LP increased similarly from the earlier to the middle stage. But the body weight gain of LP decreased in the latter stage, compared to AP. In the latter stage, the daily gain of LP(0.41kg/day) was significantly less than that of AP(0.85kg/day). However, the daily gains of them both weren't significantly different in the all stages.
2. The feed consumption of the concentrate feed, RWCS, and rice straw(kg/day/head) in AP was similar to that of the LP in the earlier and middle stages, and the RWCS consumption of AP was also similar to the LP's in the latter stage. But the concentrate feed added DSMR at the level of 10% was intaken 10.2kg in AP and 7.8kg in LP respectively.
3. The carcass weight, rib-eye area, rib thickness, subcutaneous fat thickness, beef marbling standard, and carcass grading of AP were nearly similar to those of LP.

From these results, it was indicated that DSMR and RWCS were suited for the fattening of Japanese Brown steers. Especially it will be desirable to give DSMR in the all fattening periods.