

交雑種去勢牛肥育における破碎籾米の給与効果

石崎重信*・小林正和・諸岡佳恵・藤沼淳也*

Effects of Feeding Crushed Paddy Rice on Fattening of Crossbred Steers

Shigenobu ISHIZAKI*, Masakazu KOBAYASHI, Yoshie MOROOKA and Jyunya FUJINUMA*

要 約

貯蔵性が高く給与時等に破碎することも可能で牛による利用性が高まる乾燥籾米に着目し、交雑種去勢牛に給与する配合飼料の20%または40%(原物割合)を破碎籾米に置き換えて肥育試験を実施した。

籾米は配合飼料に比べてエネルギー価(TDN)が低いため、籾米給与区では給与される籾米量(籾米量の2割)の概ね8割(肥育前期・中期)または5割(肥育後期)に相当する稲わらの原物給与量を減らしてTDN濃度を対照区と同等に設定した。また、配合飼料を籾米で置き換えたことによる粗蛋白質含量の低下については補充しなかった。

その結果、飼料摂取量、増体成績、枝肉成績と枝肉価格、牛肉の脂肪酸組成と理化学分析値には試験区間に有意な差が無く、交雑種肥育における配合飼料の40%までを破碎籾米で置き換えることが可能であった。なお、40%区では肥育中期から後期に1週間前後の食欲の低下が散発したが、これ以外の疾病発生状況には差がなかった。

しかし、40%区では飼料費が低減されたものの、枝肉重量がやや低くなり枝肉販売金額が低下したため、経営的メリットを確保することはできなかった。

牛に給与する配合飼料の20%または40%を破碎した籾米に置き換えて肥育試験を実施した。

緒 言

肥育牛への効果的な飼料米給与方法を明らかにする目的で、当センターではこれまで黄熟期前後に収穫して調製した破碎籾米サイレージ(籾米SGS)に着目し、黒毛和種去勢牛に給与する市販配合飼料との40%置き換え給与試験(小山と森2013)、交雑種去勢牛における20%および40%置き換え給与試験(諸岡ら2016)を実施してきた。その結果、籾米に約2割含まれる籾米には粗飼料効果(反芻刺激)がある反面、消化性が低い(農研機構2015)ため、配合飼料と置き換えて給与する場合には給与飼料のエネルギー濃度が低下しないよう稲わら給与量を下げることによって、配合飼料給与と変わらない肥育成績を得ることができると明らかにした。しかし、籾米SGSは収穫時期における破碎貯蔵処理が短期間に集中して多大な労力を要する。

そこで本試験では、貯蔵性が高く随時破碎処理が可能で牛での利用性が高まる乾燥籾米に着目し、交雑種去勢

材料および方法

1. 破碎籾米の調製

千葉県香取市津宮の水田で2013年10月10日前後に収穫した飼料用米専用品種「夢あおば」の乾燥籾米(完熟期)を、飼料用米専用破碎機((株)デリカ4000型)を用いて破碎し、ポリ袋内装1m³のトランスバッグに入れて密閉保管し(約500kg/バッグ)、試験開始から終了まで順次開封して給与した。なお、乾燥籾米の籾米重量割合は18.6%であった。

2. 試験区分と供試牛

試験区は肉牛肥育用配合飼料を給与する対照区、原物重量割合で配合飼料の20%または40%を破碎籾米に代替した20%区と40%区の3試験区を設定した。

平均月齢6.2ヵ月で導入した「美津照重」と「花国安福」の産子各6頭の交雑種去勢牛を、10.8ヵ月齢時に各種雄牛の産子2頭ずつ計4頭を平均体重が同程度となるよう3試験区に配置した。

*元千葉県畜産総合研究センター

各区とも11.8ヵ月齢から12.3ヵ月齢を籾米給与への馴致期とした。11ヵ月齢時までは配合飼料とチモシー乾草を給与して管理した。11.4ヵ月齢からは乾草を稲わらに置き換え、さらに籾米給与2区では破碎籾米の給与を開始し、徐々に給与量を増やして馴致させ、12.3ヵ月齢から設定の置き換え割合で給与した。

3. 試験方法と測定項目

(1) 試験期間

肥育試験は、前期(12.3～16.3ヵ月齢)、中期(16.4～19.9ヵ月齢)、後期(20.0～25.1ヵ月齢)に分け計12.9ヵ月間とし、平均25.2ヵ月齢で屠畜した。なお肥育試験の実施期間は2015年1月12日(籾米の定率給与開始日)から2016年2月8日であった。

(2) 供試牛の一般管理

直下型扇風機を設置した肥育牛舎内のオガクズを敷いた飼育ベン(餌槽側間口4.4m×奥行7.0m)に試験区ごとに収容し、個体識別給餌ドア(ドアフィーダー)により個体別に飼料給与を行った。飲水はウォーターカップによる自由飲水とし、尿石症予防剤入りの錠塩を常置して群飼育を行った。

(3) 飼料給与、飼料摂取量

配合飼料は水分含量が12.9%で、原物中成分がTDN72.5%、粗蛋白質13.5%、カルシウム0.20%、リン0.53%の肉牛肥育用の指定配合飼料を用いた。粗飼料はわらカッターを用いて設定長5cmで切断した稲わらを用いた。

破碎籾米の給与は、籾米給与区において11.4ヵ月齢から0.7kg/頭の給与を開始し、11.9ヵ月齢から1.5kg/頭、12.1ヵ月齢から40%区のみ2.3kg/頭と漸増し、12.3ヵ月齢からは配合飼料との20%または

40%置き換えとした。

1日当たりの飼料給与総量は、12.3ヵ月齢での10kg/頭から16.3ヵ月齢での13kg/頭まで採食状況に応じて漸増し、この前期の間は各牛同量を給与し、中期以降は各牛の摂取量に応じて給与量を設定した。

供試飼料の粗飼料と濃厚飼料の比(粗濃比)と成分値を表1に示した。飼料の粗濃比は、馴致期と前期の一部を含む11.8～13.9ヵ月齢の期間は対照区20:80、20%区17:83、40%区15:85、前期の14.0～16.3ヵ月齢は対照区15:85、20%区12:88、40%区10:90(ただし15.1ヵ月齢以降は9:91)、中期は対照区12:88、20%区9:91、40%区6:94、後期は対照区8:92、20%区6:94、40%区4:96とした。

籾米は、水分含量11.5%、TDN68.8%、粗蛋白質6.3%(原物、計算値)であり、配合飼料(TDN72.5%、CP13.5%)に比べてTDNと粗蛋白質が低かったため、籾米給与区では、給与飼料のTDN濃度が対照区と同等になるよう、籾穀給与量(籾米給与量×0.2)のうちの約80%(20%区:前期85%、中期82%、40%区:前期82%、中期80%)または半量(20%区:後期54%、40%区:後期52%)相当量(原物)の稲わらを減じた。また、籾米給与区では、粗蛋白質含量が低下した(表1)が、大豆粕等の蛋白飼料は高価で籾米給与による飼料費低減効果を小さくすること、および、要求量を満たせる範囲と考え、粗蛋白質低下の補正を行わなかった。

給与飼料は翌日に若干の残飼料が残るよう1頭ごとに給与量を設定し、コンテナに入れて軽く混合し、夕方に概ね2/3、翌朝に概ね1/3を給与した。飼料給与量および残飼料量を毎日記録し、差し引いて飼料摂取量を算出した。

表1 給与飼料の粗濃比と飼料成分(乾物中のTDN、粗蛋白質含量)

期	月齢	対照区		20%区		40%区	
前期	12.3～13.9	20:80		17:83		15:85	
		75.1	13.5	75.3	12.6	75.2	11.3
	14.0～15.0	15:85		12:88		10:90	
		77.1	14.0	77.4	12.9	77.2	11.6
中期	15.1～16.3	15:85		12:88		9:91	
		77.1	14.0	77.4	12.9	77.5	11.7
	16.4～19.9	12:88		9:91		6:94	
後期		78.3	14.3	78.5	13.2	78.7	11.9
	20.0～25.1	8:92		6:94		4:96	
		80.0	14.7	79.7	13.4	79.5	12.0

各月齢の上段:粗濃比、下段斜体:左がTDN、右が粗蛋白質含量(%)

(4) 健康管理、ビタミンA制御

飼料摂取状況を常時確認し、下痢や食欲不振などがみられた場合には動物用の健胃整腸剤等を適宜給与した。

ビタミンA欠乏予防のため、ビタミンAD₃E製剤

を19.6ヵ月齢(ビタミンA換算60万IU)、21.0ヵ月齢(60～120万IU)、22.8ヵ月齢(120万IU)に経口投与した。また、食欲減退、瞳孔反射低下、後肢腫れ等が観察された場合には、適宜AD₃E製剤を投与した。

(5) 体重、体尺

体重は、4週間隔で金曜日の概ね午前10時に測定した。体尺は試験開始前、前期終了時、後期終了時に測定した。

(6) 血液性状、第一胃内容液性状

血液は、馴致期(11.5ヵ月齢)、前期(14.9ヵ月齢)、中期(16.8、17.7、19.5ヵ月齢)、後期(21.8、23.7ヵ月齢)に真空採血管を用いて頸静脈から採取し、血漿を凍結保存後、自動血液分析機(日立7020)を用いて生化学成分を測定、液体クロマトグラフィによりビタミンA(レチノール)を分析した(日本ビタミン学会1983)。

第一胃内容液は、試験開始前の馴致期(11.5ヵ月齢)、前期(14.9ヵ月齢)、中期終了時(19.9ヵ月齢)の3回、朝の飼料給与4時間後に、経口カテーテルで第一胃内容液を採取し、pHを測定した後、遠心分離した上清に等量の6%過塩素酸液を加え密栓保存し、有機酸を液体クロマトグラフィ(カラム:Shimadzu Shim-Pack SCR-102H)(渡邊1998)により、アンモニア態窒素をインドフェノール青比色法(石崎と細谷2012)により測定した。

(7) 枝肉格付、肉質分析

試験終了後に屠畜し、右半丸の枝肉から胸最長筋・僧帽筋・背棘状筋・菱形筋(第6~8肋骨部、ロース)とその周囲の脂肪組織を採取し、ポリ袋に入れて真空密閉して凍結保存した後、石崎と山田(2007)の方法により、家庭用フードプロセッサーでミンチ状にした胸最長筋サンプルについて、水分、粗脂肪、粗蛋白質の含量を測定した。加熱損失、剪断力価、脂肪酸融点(胸最長筋および筋間脂肪と皮下脂肪)については分析マニュアル(畜産技術協会2003)に従って分析した。

脂肪酸組成の分析は、筋肉内脂肪については上記ミンチ状サンプル約3gを、筋間脂肪および皮下脂肪は胸最長筋とは別に採取したそれぞれの脂肪組織を細断して約2gを50ml容ガラスバイアルビンに入れ数倍容積の無水硫酸ナトリウムを加えガラス棒で混和しながら押しつぶして脱水した後、クロロホルム・メタノール混液(2:1)を加えて脂肪を抽出し、ナトリウムメチラートでメチルエステル化した後、ガスクロマトグラフィ(カラム:chromosorbWAW 10%SP-2340、温度:カラム200℃、注入部とFID検出部230℃)により測定した(石崎と山田2007)。

左半丸は東京食肉市場に搬入して日本食肉格付協会による格付を受け、市場セリ価格に左右枝肉合計重量を乗じて枝肉価格を算出した。

(8) 屠畜時内臓所見

屠畜時には通常の食肉衛生検査に加えて、第一胃と第二胃粘膜の状態と膀胱内の尿石貯留状況を確認した。

(9) 経済性の評価

肥育に要した飼料費と枝肉販売金額から、粗米給与の経済性を評価した。

(10) 統計処理

試験結果については、一元配置法による分散分析(吉田1975)により検定を行った。P値が0.05未満を有意とし、平均値間の差の検定はTukeyの方法によった。

結果および考察

1. 飼料摂取量

飼料摂取量を表2に示した。各期における飼料摂取量には試験区間に有意な差が無かった。粗米を配合飼料と置き換えても嗜好性には差が見られず、各区とも順調に飼料を摂取した。

表2 飼料摂取量 (原物 kg/日)

	対照区	20%区	40%区	P値
前期	11.2	11.2	11.2	0.84
中期	13.0	13.1	13.5	0.75
後期	13.9	13.5	14.1	0.83
通算	12.7	12.7	13.0	0.81

2. 発育成績

表3に各期終了時体重と各期・通算の日増体量を、図1に平均体重の推移を示した。40%区では肥育前期の日増体量が他の2区に比べてやや低い傾向であったが、いずれの試験期においても区間に有意な差は無く、通算の日増体量も1.2kg程度の高い発育であった。肥育牛への粗米給与に関しては、配合飼料との置き換え率が30%を超えるとTDN濃度の低下や摂取量の減少等により増体が低下する例が多い(農研機構2015)とされている。本試験では、粗米給与区では稲わらの一部を減じてTDN濃度を対照区と同等に設定したため、飼料摂取量も同等で有意な枝重低下に至らなかったと考えられる。

表4には、粗蛋白質充足率(各期終了時体重、DG=1.2kgで計算した要求量(農研機構2008)に対する摂取量の割合%)を示したが、40%区では12.3~13.9ヵ月齢時には粗蛋白質の必要量を満たしていなかったことが示唆され、これが前期の増体量低下の一因と考えられた。

なお、この試験における糞中デンプン含量の測定と、別途実施したホルスタイン種去勢牛を用いた粗米デンプン消化率測定の結果(石崎2017)、破碎粗米由来のデンプンの消化率は94~98%程度と高く、配合飼料由来デンプンの消化率に近い値であったことから、適切に破碎処理した粗米の栄養価が高いことが明らかとなった。

表3 増体成績 (kg)

		対照区	20%区	40%区	P値
体 重	開始時	431.3	440.0	432.0	0.85
	前期終了	594.0	602.8	583.5	0.60
	中期終了	715.1	735.5	715.0	0.60
	後期終了	899.5	903.8	888.0	0.89
日 増 体 量	前 期	1.33	1.33	1.24	0.40
	中 期	1.08	1.19	1.17	0.66
	後 期	1.17	1.06	1.09	0.66
	通 算	1.19	1.18	1.16	0.90

表4 粗蛋白質の充足率 (%)

		対照区	20%区	40%区
前 期	12.3 ~ 13.9	114	104	92
	14.0 ~ 15.0	133	120	107
	15.1 ~ 16.3	142	129	114
中 期	16.4 ~ 19.9	163	150	137
	後 期	20.0 ~ 25.1	159	159

各期終了時の体重と日増体量1.2kgで計算
充足率=摂取量÷必要量×100

3. 血液・第一胃内容液性状

血液性状の平均値を表5に、血中のビタミンA(レチノール)濃度の推移を図2に示した。

生化学成分については、配合飼料を粳米で置き換えたことによる粗蛋白質含量の低下を補正しなかったため、粳米の置き換え割合が高いほど、給与飼料中の粗蛋白質濃度が低下した(表1参照)影響で、40%区では

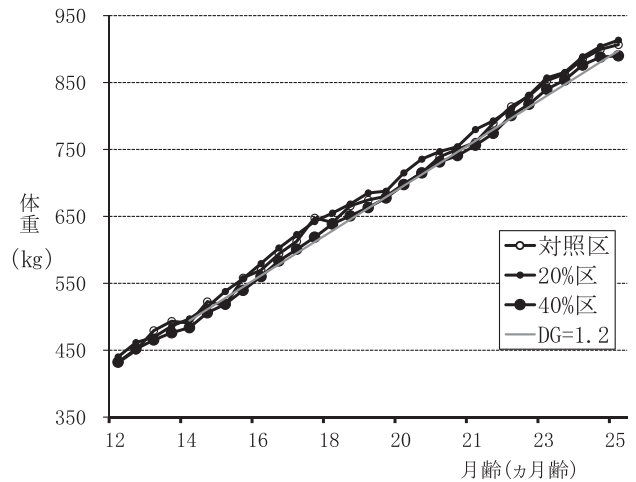


図1 体重の推移

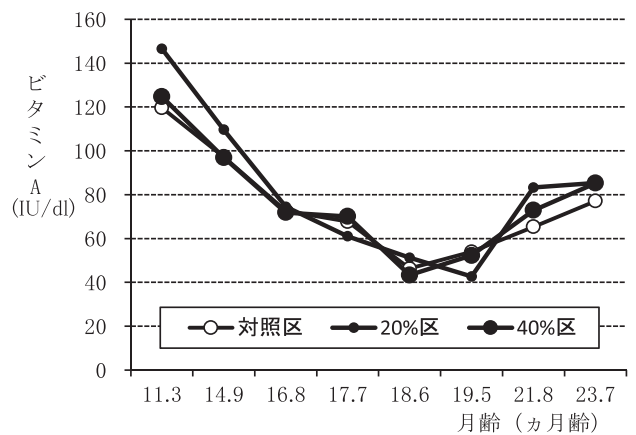


図2 血中ビタミンA濃度の推移

表5 血液性状

		対照区	20%区	40%区	P値
総蛋白質 (g/dl)	前期	6.8	6.7	6.8	0.62
	中期	7.3	7.1	7.1	0.19
	後期	7.2	7	7.1	0.59
アルブミン (g/dl)	前期	3.7	3.7	3.5	0.08
	中期	3.6	3.6	3.5	0.11
	後期	3.6	3.6	3.6	0.34
尿素窒素 (mg/dl)	前期	13.1 a	12.3 ab	9.0 b	0.04
	中期	15.5 A	14.1 AB	9.1 B	0.01
	後期	17.3 A	16.4 A	11.0 B	0.001
総コレステロール (mg/dl)	前期	108	111	109	0.94
	中期	131	145	108	0.17
	後期	139	162	130	0.23
AST (GOT) (IU/L)	前期	63	63	62	0.99
	中期	78	66	63	0.13
	後期	71	59	55	0.08
グルコース (mg/dl)	前期	85	91	90	0.31
	中期	84	83	83	0.93
	後期	81	83	83	0.82

異符号間に有意差有り 大文字: P < 0.01、小文字: P < 0.05

血中尿素窒素濃度が有意に低下した。しかし、蛋白質栄養と関連がある総蛋白質とアルブミンは、各期において試験区間に差が無かったことから、給与蛋白質の著しい不足はなかったと考えられた。エネルギー充足度合いを示すと考えられる総コレステロール値は、有意な差ではなかったが中期において40%区でやや低い傾向であった。

ビタミンAの平均値は、各区ほぼ同様に推移し、試験区間で差はなかった。肥育中期の後半には、40IU程度まで低下しビタミンA制御状況は各区同様であった。

第一胃内容液性状の平均値を表6に示した。各項目とも、試験区間に有意な差はみられず、配合飼料の一

部を破碎粉米で置き換えた影響は認められなかった。

加工した米デンプンの第一胃内分解速度は大麦と同程度に早く、多給すると第一胃アシドーシスの危険性があると言われている(農研機構2015)が、pHは40%区で中期終了時にやや低い傾向ではあったが、濃厚飼料多給時にみられるプロピオン酸濃度の上昇や酢酸/プロピオン酸比の低下はみられなかった。また、乳酸が試験区間に偏らずに数頭で検出されたが、いずれもごく微量であった。さらに、屠畜時の第一胃粘膜面に異常が認められなかったことから、粉米多給による第一胃アシドーシスは発生していなかったと考えられる。

アンモニア態窒素は、前期以降低く推移したが、試験区間の差はみられなかった。

表6 第一胃内容液性状

		対照区	20%区	40%区	P値
pH	馴致期	7.22	7.13	7.18	0.64
	前期	6.93	6.74	6.87	0.06
	中期終了	6.73	6.89	6.55	0.05
総VFA (mmol/dl)	馴致期	8.8	8.8	7.2	0.22
	前期	8.5	7.6	7.2	0.50
	中期終了	8.0	8	8.9	0.50
酢酸 (%)	馴致期	62.3	63.3	63.5	0.26
	前期	60.2	62.4	64.8	0.22
	中期終了	56.9	59.3	59.5	0.16
プロピオン酸 (%)	馴致期	18.2	16.7	16.7	0.08
	前期	24.1	22.3	21.4	0.07
	中期終了	25.8	25.2	24.5	0.27
A/P比 [※]	馴致期	3.44	3.80	3.80	0.12
	前期	2.51	2.80	3.04	0.05
	中期終了	2.21	2.36	2.43	0.11
アンモニアN (mg/dl)	馴致期	15.5	14.0	13.1	0.48
	前期	1.8	0.9	1.5	0.28
	中期終了	1.7	2.0	1.0	0.32

※酢酸/プロピオン酸比

4. 枝肉成績および牛肉の理化学分析結果

枝肉成績を表7に示した。枝肉格付けでは、3等級が対照区と20%区で3/4頭、40%区で2/4頭、2等級が対照区と20%区で1/4頭、40%区で2/4頭であった。

枝肉成績については、試験区間に有意な差は無かったが、40%区では枝肉重量が20kgほど小さかった。枝肉単価はほぼ同等で、枝肉販売金額は対照区と20%区が78万円と同等であったが、40%区では74.6万円であった。

今回の成績を日本食肉格付協会による2015年度交雑種去勢牛本県平均値(日本食肉格付協会2015)と比べると、枝肉重量(本県平均519.1kg)はやや大きく、ロース芯面積(同50.9cm²)、バラの厚さ(同7.4cm)、歩留基準値(同70.4)、BMSNo. (同3.8)はほぼ同等で、皮下

脂肪(同2.3cm)はやや厚いという成績であった。

牛肉の理化学分析結果の平均値を表8に示した。40%区では、水分と粗蛋白質含量がやや高く、粗脂肪がやや低い傾向であったが、いずれの測定項目にも有意な差は認められなかった。

脂肪の融点は、試験区間に差が無く、粉米給与で不飽和脂肪酸が増えていなかったこと(後述)と一致した。

ロース筋肉内脂肪、筋間脂肪の脂肪酸組成(重量%)を表9に示した。いずれの部位においても試験区間に有意差は認められず、粉米給与によりオレイン酸(18:1)が上昇することはなく、これまでに実施した黒毛和種去勢牛への粉米SGS40%置き換え給与試験(小山と森2013)や交雑種去勢牛への粉米SGS20%・40%置き

表7 枝肉成績

		対照区	20% 区	40% 区	P 値
格付 (頭)		B2 1	B2 1	B2 2	
		B3 2	B3 2	B3 1	
		C3 1	C3 1	C3 1	
枝肉重量	(kg)	553	559	533	0.65
コース芯面積	(cm ²)	48.3	46.5	49.0	0.80
バラの厚	(cm)	7.5	7.6	7.3	0.39
皮下脂肪厚	(cm)	2.8	3.2	3.1	0.89
歩留基準値	(%)	69.2	68.6	69.2	0.75
BMS No.		4.0	3.8	3.5	0.69
BCS No.		4	4	4	—
BFS No.		3	3	3	—
しまり 等級		2.8	2.8	2.5	0.75
きめ 等級		3.8	3.8	3.3	0.31
枝肉単価	(円)	1,420	1,393	1,399	0.91
枝肉金額※	(千円)	783	779	746	0.63

※食肉市場に出荷した左半丸の単価を右半丸枝重に乗じて合計した。

表8 牛肉の理化学分析結果

		対照区	20% 区	40% 区	P 値
pH		6.25	6.27	5.96	0.18
水分	(%)	54.5	52.9	56.7	0.49
粗蛋白質	(乾物 %)	36.4	34.1	40.0	0.50
粗脂肪	(乾物 %)	42.6	45.4	39.6	0.46
加熱損失	(%)	18.6	18.6	18.8	0.98
剪断力価	(lb/cm ²)	5.4	4.3	4.7	0.54
脂肪の融点					
筋肉内脂肪	(℃)	31.3	34.4	32.4	0.62
筋間脂肪	(℃)	24.5	27.4	27.9	0.42
皮下脂肪	(℃)	25.4	27.4	25.1	0.73

表9 脂肪酸組成

(重量 %)

脂肪酸種類	コース筋肉内				筋間脂肪			
	対照区	20% 区	40% 区	P 値	対照区	20% 区	40% 区	P 値
炭素数:不飽和結合								
14: 0	2.8	2.9	3.0	0.81	2.6	2.7	3.2	0.18
14: 1	1.2	1.2	1.1	0.91	1.5	1.3	1.6	0.68
16: 0	26.6	26.4	28.1	0.48	23.4	24.2	26.0	0.17
16: 1	6.1	5.8	6.2	0.70	7.1	6.6	7.3	0.41
18: 0	12.2	12.3	11.8	0.90	10.8	12.6	11.9	0.44
18: 1	48.6	48.9	47.2	0.61	51.9	50.3	47.5	0.11
18: 2	2.6	2.6	2.6	0.98	2.7	2.4	2.4	0.41
飽和脂肪酸	41.6	41.6	42.9	0.73	36.8	39.5	41.1	0.15
一価不飽和脂肪酸	55.9	55.9	54.5	0.72	60.5	58.2	56.4	0.16
不飽和脂肪酸	58.5	58.5	57.1	0.73	63.2	60.6	58.8	0.15

換え給与試験(諸岡ら2016)の結果と同様の結果であった。

筋肉内脂肪に比べて筋間脂肪では全体的にP値が小

さく、筋間脂肪では粗米給与比率の上昇に伴って飽和脂肪酸が増え不飽和脂肪酸が減る傾向が比較的強いと考えられた。

5. 屠畜時内臓所見

屠畜場での検査結果を表10に示した。20%区で第一胃絨毛がやや脆弱な牛、一部に傷みのある牛がみられた。肝臓では、鋸屑肝により各区1頭が全廃棄となった。腸には異常は認められなかった。尿石は、対照区の2頭と40%区の1頭で1mm以下が数個程度確認された程度であった。これらから、配合飼料の20%または40%を破碎粗米で置き換えて給与しても、第一胃絨毛やその他内臓に対する影響は無く、尿石症の発症リスクが無いことが明らかとなった。

なお、今回は第三胃の検査を行わなかったが、屠畜場の内臓処理業者が第三胃のヒダの間に砕けた粗穀のようなものが詰まっている牛が何頭かいたことを確認しており、今後の粗米給与試験では第三胃の検査も必要と考えられた。

表10 屠畜時内臓所見

部位	内容	対照区	20%区	40%区
第一胃	絨毛弱い		1	
	絨毛傷み		やや	1
肝臓	鋸屑肝	全廃棄 1	全廃棄 1	全廃棄 1
	その他	なし	なし	なし
腸	小・大・盲	異常なし	異常なし	異常なし
膀胱	尿石	数個※ 2頭		数個※ 1頭
	充血	なし	なし	1頭

※確認された尿石は、1mm以下

6. 疾病等の発生

表11に試験期間中の疾病発生状況を示した。重篤な疾病の発生はなく、ビタミンA欠乏によると思われる後肢の腫れおよび瞳孔反射速度の低下が対照区と40%区でみられ、ビタミンAD₃E製剤を投与した。40%区では、16ヵ月齢以降に数日から1週間程度続く食欲の低下(1~数日間の食べ残し量が4kg以上)が延べ9頭で発生したが、重篤なものではなく健胃消化剤と強肝剤の投与、または少量の粗飼料給与等で軽快した。

表11 疾病発生状況

内容	対照区	20%区	40%区
下痢	1		1
食欲低下		3 (3)	9 (4)
後肢腫れ	1		1
瞳孔反射低下	2 (1)		

治療延べ頭数()内は、実頭数
10日間以上離れた治療は「別の治療」として数えた
食欲低下時は、健胃剤・消化剤・粗飼料等を投与
後肢腫れ・瞳孔反射低下では、ビタミンAを投与

7. 飼料コストの試算

肥育に要した牛1頭当たりの飼料総摂取量、飼料費と枝肉販売金額との差額を表12に示した。濃厚飼料摂取量は、粗米給与区で高くなったが、粗米の2割(粗穀

部分)を粗飼料と考えると、粗米給与区における濃厚飼料摂取量(配合飼料+粗米×0.8)は、20%区4,327kg、40%区4,393kgと対照区とほぼ同等の水準であった。

飼料費は、kg単価を配合飼料50円、粗米25円、稲わら30円とすると、対照区の238千円に比べて20%区で22千円、40%区で37千円低減されたが、粗米給与区では粗米給与量が増えると枝肉販売金額が低くなったため、飼料費と枝肉金額との差額は各区ほぼ同等となり、収益増加効果を達成できなかった。

表12 肥育に要した飼料量とコスト試算

	対照区	20%区	40%区	
摂取量 (kg/頭)	配合飼料	4,412	3,606	2,859
	粗米		901	1,918
	稲わら	578	449	326
	合計量	4,990	4,957	5,102
金額※ (千円)	飼料費	238	216	201
	枝肉販売額	783	779	746
	差額	545	563	545

※kg単価(円):配合飼料=50、粗米=25、稲わら=30で試算
金額は、税抜き額

以上、交雑種去勢牛に給与する配合飼料の20%または40%(原物割合)を破碎粗米に置き換え、稲わら割合を減らしてTDN濃度を対照区と同等にすることで、飼料摂取量、増体成績、枝肉成績と枝肉価格、牛肉の脂肪酸組成と理化学分析値、疾病発生状況には試験区間に有意な差が無く、交雑種肥育における配合飼料の40%までを破碎した粗米で置き換え可能であると考えられた。

しかし、40%区では枝肉重量がやや低くなったこと、肥育の中期から後期に軽度の食欲の低下が散発したことから、配合飼料との40%置き換えについては粗米の粉碎粒度をさらに細かくするなどの検討が必要と考えられる。

引用文献

- 社団法人 畜産技術協会、2003、牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアルVer.2
石崎重信・山田真希夫、2007、食品製造副産物を主体とする発酵飼料を用いた黒毛和種去勢牛の低コスト肥育、千葉畜七研報7:1-7
石崎重信・細谷肇、2012、収穫熟期が異なるトウモロコシサイレージを用いた泌乳牛用発酵TMRの給与効果、千葉畜七研報12:7-15
石崎重信、2017、破碎または粉碎した粗米デンプンの牛における消化率(短報)、千葉畜七研報17:75-77
小山祐介・森知夫、2013、黒毛和種去勢牛に対する粉ソフグレインサイレージ給与が肥育成績に及ぼす影響、2013、千葉畜七研報13:21-28

諸岡佳恵・小山祐介・藤沼淳也・小林正和・石崎重信、
2016、交雑種去勢肥育牛における刍ソフトグレイン
サイレージ給与が産肉性に及ぼす影響の検証、千葉畜
産研報16:1-9

公益社団法人 日本食肉格付協会、2015牛枝肉格付 出
荷県別格付結果情報 (年度)、[2017年8月10日引用]
Available From URL:<http://www.jmga.or.jp>

日本ビタミン学会編、1983、ビタミン学実験法〔I〕脂
溶性ビタミン、東京化学同人:25

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構、
2015、飼料用米の生産・給与技術マニュアル(2015年度
版):132,140-144

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構、2008、
日本飼養標準 肉用牛:48~49

渡邊晴生、1998、サイレージへの乳酸菌接種に関する研
究(3)乳酸菌接種がライ麦サイレージの乾物回収率と
発酵品質に及ぼす効果、千葉畜産研報22:33-37

吉田実、1975、畜産を中心とする実験計画法、(株)養賢
堂:69-86