

## 黒毛和種肥育法の改善 非加熱穀類の給与が肉用牛の肥育成績に及ぼす影響

谷島直樹・高橋覚志・合原義人・茨田潔<sup>1</sup>・矢口勝美<sup>2</sup>

Improvement of black steer fattening method  
Influence of feeding level of by-pass starch on result of cattle for meat

Naoki YAJIMA, Satoshi TAKAHASHI, Yoshito AIHARA, Kiyoshi BARADA, Katsumi YAGUCHI

### 要 約

黒毛和種去勢牛の肥育において非加熱穀類を利用したバイパス栄養素の給与水準と産肉性及び筋肉中脂肪蓄積との関係について検討した。試験区は穀類の加工度の違いにより挽割区（非加熱）、圧ペン区（加熱）の2区を設定した。

肥育前期試験（生後11～19ヶ月齢の36週間）において挽割区の飼料摂取量が高くなり、枝肉のばら厚さが増えたが、肥育後期試験ではバイパス栄養素の影響が少ないことが考えられた。

キーワード 黒毛和種去勢牛，肥育，非加熱穀類，バイパス栄養素，TMR

### 緒 言

平成9～10年度および11～12年度に実施した試験の結果、加熱処理した穀類給与が非加熱処理穀類給与に比較して、増体成績（枝肉重量、皮下脂肪の厚さ）は高いものの、肉質（脂肪交雑、ロース芯中の粗脂肪含量等）で劣る傾向が認められ、穀類の加工形態（圧ペン・挽割、加熱、非加熱処理）の違いが産肉性に影響を及ぼすことが推察された。

牛が澱粉・炭水化物をエネルギー源として利用したり、脂肪に合成するには第一胃微生物による経路と、第一胃微生物の分解を免れ第四胃以下で消化を受けて脂肪に合成する経路があると考えられている。穀類は加熱処理することで、澱粉が $\alpha$ （アルファ）化することで第一胃での分解利用性が高まり、逆に非加熱の場合は第四胃以降での分解・吸収割合が高くなる（バイパス澱粉）と考えられているが、研究報告は少ない。そこで黒毛和種去勢牛の肥育における第一胃通過性栄養素による産肉性に及ぼす影響を調査した。

※加熱穀類と非加熱穀類：

市販配合飼料中の穀類の多くは、加熱した圧ペントウモロコシや圧ペン大麦

※バイパス澱粉：

ルーメンでの発酵・分解を免れ、下部消化管へ流出する澱粉のことを指す。実際に流出する澱粉量はルーメンにおける発酵速度、通過速度、穀類の種類、物理的・化学的加工方法や牛の生理学的状態によって変化する。

※ $\alpha$ （アルファ）化：

糊化のことをさし、水と熱を加えることで膨潤し糊化し、微生物や酵素の影響を受けやすくなる。通常の状態は $\beta$ -デンプン。

### 1. 材料及び方法

#### （1）試験区の概要・試験期間

肥育前期試験を生後11～19ヶ月齢の36週間とし、肥育後期試験は生後19～28ヶ月齢の38週間とし、計74週、生後28ヶ月齢で出荷し、と畜した。

前後期とも飼料中の穀類の加工度の違いにより挽割区（非加熱）と圧ペン区（加熱）の2区を設定し試験を実施した（図1）。

#### （2）供試飼料

各試験区とも配合飼料中（原物）に穀類を60%（トウモロコシ40%、大麦20%）配合し（表1）、挽割区は穀類を非加熱・挽割処理し、圧ペン区は加熱・圧ペン処理した。粗飼料は同一稲ワラを3cm程度に切断し、濃厚飼料と粗飼料を混合給与（TMR給与）した。また濃厚飼料と粗飼料の給与比率は、肥育前期試験は80：20、後期試験は92：8とした。供試飼料の成分設計値は表2のとおりで

※ 1 現 茨城県県北総合事務所畜産振興課

※ 2 現 茨城県筑西総合事務所農林課

ある。なおビタミンAは無添加とした。

### (3) 飼養管理

試験牛は群飼とし、飼槽に個体識別装置を設置し、飲水は自由とした。固形塩（尿石予防剤入り）を設置し、さらに定期的に尿石症予防薬を経口投与した。またビタミンAD3E製剤を11ヶ月齢時に100万IU/頭、14ヶ月齢時、19ヶ月齢、22ヶ月齢に50万IU/頭、24ヶ月齢、26ヶ月齢に70万IU/頭筋肉注射し、27ヶ月齢時に75万IU/頭経口投与した。

### (4) 供試牛

平均11ヶ月齢の黒毛和種去勢牛10頭（同一種雄牛「明光4」の息牛）を用いた。

### (5) 調査項目

#### ア. 飼料摂取量

毎日測定

#### イ. 体重

2週間毎に測定

#### ウ. 体高

4週間毎に測定

#### エ. 体長・十字部高・胸囲・胸深

試験開始時、前期試験終了時、後期試験終了時に測定

#### オ. 胃液・血液性状

試験開始時、中間時、前期試験終了時、中間時、後期試験終了時に採取

#### カ. 超音波肉質測定

16ヶ月齢、22ヶ月齢、28ヶ月齢に測定

#### キ. 肉質分析

#### ク. 格付成績

#### ケ. 疾病の発生状況

#### コ. 内臓所見

## 2. 結果

### (1) 肥育前期試験

1日1頭当たりの飼料摂取量（原物）は挽割区11.44kg、圧ペン区9.56kgと挽割区が有意に高く（ $P < 0.01$ ）、特に4週毎に摂取量の推移を比較すると、試験開始後13週から36週まで有意に高い値となった（ $P < 0.01$ ）（表3、図2）。

前期試験終了時体重及び増体重は挽割区583.6kg（0.94kg）、圧ペン区591.6kg（0.96kg）と有意差はなく、さらに2週毎に体重の推移を比較しても有意差は認められなかった（表3、図3）。

### (2) 肥育後期試験

1日1頭当たりの飼料摂取量（原物）は挽割区9.15kg、圧ペン区9.09kgと有意差はなかった。

しかし4週毎に摂取量の推移を比較すると、37週から44週と53から56週にかけて挽割区が高く（ $P < 0.05$ ）、特に37週から40週にかけては有意高い値となった（ $P < 0.01$ ）。しかし69週から72週にかけては圧ペン区の摂取量が高くなった（ $P < 0.05$ ）。

後期試験終了時体重及び増体重は挽割区752.3kg（0.68kg）、圧ペン区767.5kg（0.63kg）と有意差はなかった（表4、図4）。さらに2週毎に体重の推移を比較しても有意差は認められなかった（図5）。

## 3. 枝肉成績

### (1) 前期飼料の枝肉成績への影響

バラ厚さは挽割区8.2cm、圧ペン区7.5cmと挽割区が高くなった（ $P < 0.05$ ）。しかし肉質等級は挽割区3.4、圧ペン区3.6と有意差はなく、BMS N0※は挽割区5.2、圧ペン区5.6と有意差は認められなかった。さらに枝肉重量は挽割区485.4kg、圧ペン区484.6kgと有意差はなく、ロース面積は挽割区が54.0cm<sup>2</sup>、圧ペン区56.8cm<sup>2</sup>と有意差は認められなかった（表5）。

### (2) 後期飼料の枝肉成績への影響

肉質等級は挽割区3.3、圧ペン区3.8と有意差はなく、さらにBMS N0は挽割区5.0、圧ペン区6.0と有意差は認められなかった。さらに枝肉重量は挽割区482.3kg、圧ペン区489.0kgと有意差はなく、ロース面積は挽割区56.5cm<sup>2</sup>、圧ペン区53.8cm<sup>2</sup>と有意差はなく、バラ厚さは挽割区7.7cm、圧ペン区8.0cmと有意差は認められなかった（表6）。

※BMS N0:脂肪交雑を評価する12段階の基準

## 4. 考察

前期試験で挽割区の飼料摂取量が圧ペン区と比較して高くなったのは、挽割区飼料は非加熱飼料であり第一胃での発酵・分解を免れ下部消化管への流出割合が高く、圧ペン区に比べ第一胃での滞留時間が短い（バイパス性）ため、より多く摂取できたものと考えられた。また摂取量に有意差が

付 記

認められたにもかかわらず第一胃液pHには有意差が認められなかったのは、挽割区飼料のバイパス性が影響し、第一胃での急激な発酵・分解が避けられたためと考えられた。

後期の飼料摂取量に差がないのは、牛の成長に伴い第一胃も十分に発育し、圧ペン飼料でも第一胃での発酵・分解が行われたためと考えられた。

また前期挽割区は飼料摂取量が有意に高く、枝肉のばらが厚くなったものの、体重・増体重に影響が認められなかったのは、挽割区飼料の消化・吸収が圧ペン区に比べて劣っていたためとも考えられ、今後行う消化試験の結果を踏まえて検討しなければならない。

試験当初、挽割区の脂肪交雑が高くなり、圧ペン区の増体成績（枝肉重量・皮下脂肪の厚さ）が高くなることが予想されたが、本試験では有意差は認められなかった。また過去の試験から有意差があると考えられたロース芯中の粗脂肪含量などの肉質分析は、今後行う分析結果を待たなければならない。

以上、本試験結果から、肥育前期にバイパス飼料を給与することで飼料摂取量を高くし、枝肉のばら厚さを増すことが示された。また肥育後期はバイパス飼料給与による飼料摂取量、増体及び枝肉成績などへの影響が少ないことが示唆された。

飼料摂取量を除く各調査項目で、区間に有意な差が認められなかったが、本試験は栃木・群馬・千葉県及び畜産草地研究所との協定研究であり、全体成績については4県協定試験研究報告として公表するのでそれを参照されたい。

また、後期試験で各試験区の頭数が同一でないのは、他県で死亡事故があり協定研究全体で試験区の頭数を調整したためである。

なお、血中ビタミンA濃度測定については、茨城県県北家畜保健衛生所の協力を得た。

参考文献

- 1) 櫻井由美ら (2002) 肉牛研誌  
「肥育後期の丸粒トウモロコシの給与が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響」
- 2) 堤知子ら (1994) 鹿児島畜試研報  
「大麦とトウモロコシの構成割合及び形状が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響」
- 3) 4 県協定試験 (1997～1998)  
「トウモロコシの加工度の違いが黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響」

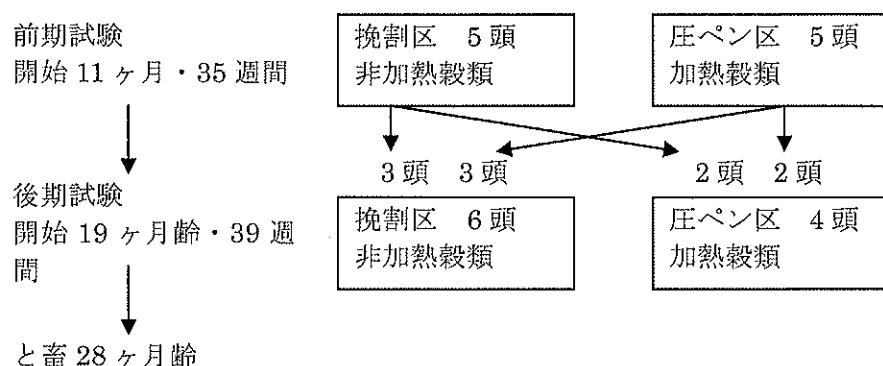


図1 試験区

表 1 供試飼料の配合割合 (原物%)

種 類		肥育前期		肥育後期	
		挽割区	圧ペン区	挽割区	圧ペン区
濃厚飼料配合割合	トウモロコシ (非加熱挽割)	40	0	40	0
	トウモロコシ (加熱圧ペン)	0	40	0	40
	大麦 (粗挽き)	20	0	40	0
	大麦 (圧ペン)	0	20	0	40
	一般フスマ	26	26	12	12
	大豆粕	3	3	2	2
	大豆皮	10	10	5	5
	コーングルテンフィード	0	0	0	0
	炭酸カルシウム	1	1	1	1
		100	100	100	100
濃厚飼料割合		80	80	92	92
稲ワラ割合		20	20	8	8
反すう胃内分解率		67.4%	83.8%	71.2%	84.0%
反すう胃以降消化率		32.6%	16.2%	28.8%	16.0%

表 2 供試飼料成分設計値 (乾物中%)

成分	肥育前期	肥育後期
DM	87.6	87.6
TDN	74.2	84.9
CP	12.6	12.6
CF	12.9	5.6
NDF	30.9	16.6
澱粉	35.2	54.3
NCWFE	45.2	59.0

表 3 前期試験の発育及び飼料摂取量

	飼料摂取量 (原物) kg/日	体重 kg	増体重 kg/日
挽割区	11.44±0.20 A	583.6±30.3	0.94±0.11
圧ペン区	9.56±0.13 B	591.6±62.1	0.96±0.08

A, B : P<0.01

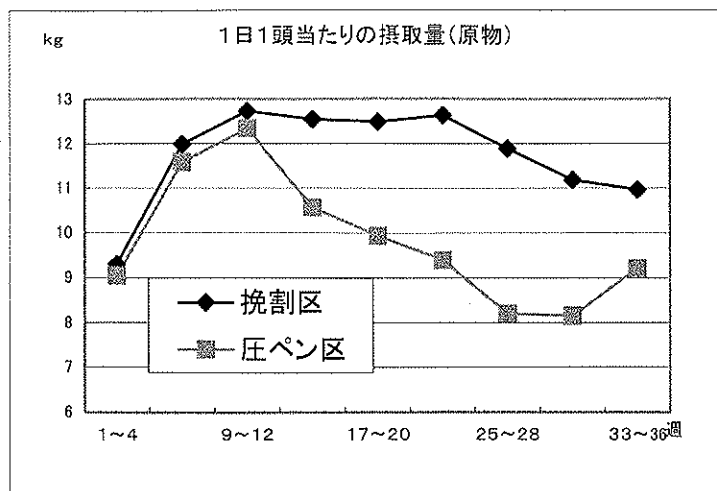


図2 1日1頭当たりの飼料摂取量 (前期試験 原物)

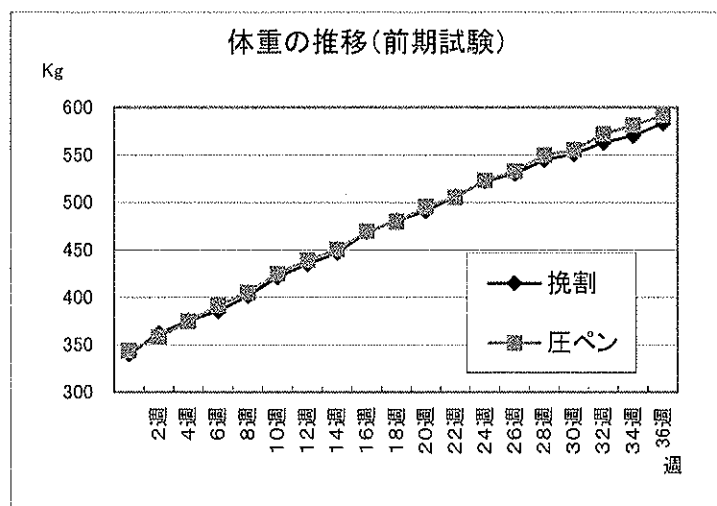


図3 体重の推移 (前期試験)

表4 後期試験の発育及び飼料摂取量

	飼料摂取量 (原物) kg/日	体重 kg	増体重 kg/日
挽割区	9.15±0.25	752.3±73.2	0.68±0.11
圧ペン区	9.09±0.20	767.5±38.3	0.63±0.08

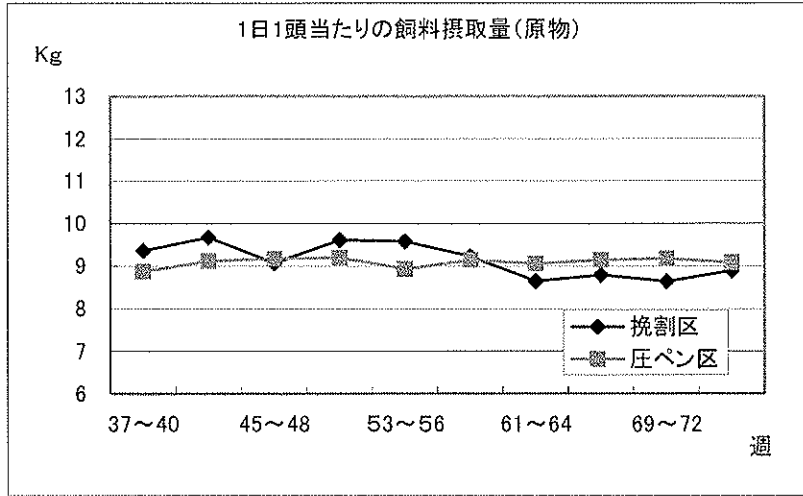


図4 1日1頭当たりの飼料摂取量 (後期試験 原物)

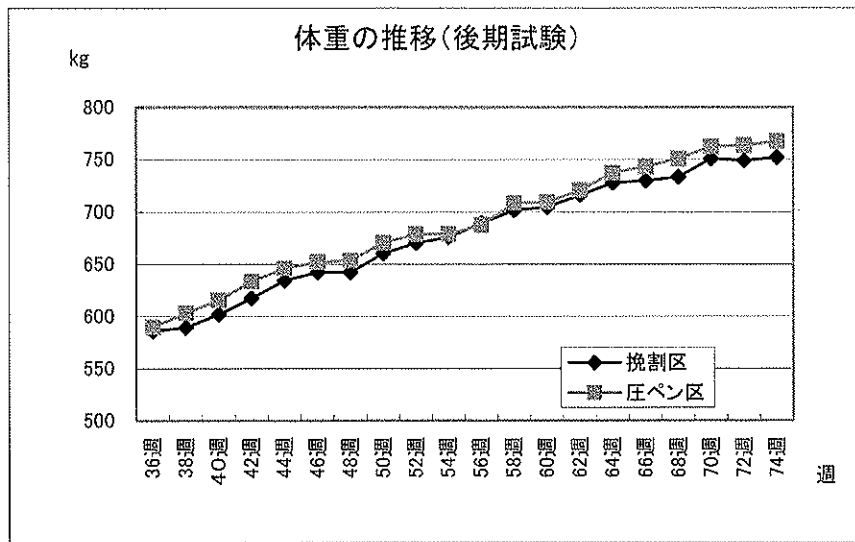


図5 体重の推移 (後期試験)

表5 前期飼料の枝肉成績への影響

	肉質等級	BMS	枝肉重量 kg	ロース面積 cm <sup>2</sup>	ばら厚さ cm
挽割区	3.4±1.1	5.2±2.3	485.4±28.1	54.0±5.6	8.2±0.53 a
庄ペン区	3.6±0.5	5.6±1.5	484.6±46.8	56.8±7.5	7.5±0.52 b

a, b : P < 0.05

表6 後期飼料の枝肉成績への影響

	肉質等級	BMS	枝肉重量 kg	ロース面積 cm <sup>2</sup>	ばら厚さ cm
挽割区	3.3±1.0	5.0±2.4	482.3±20.5	56.5±5.9	7.7±0.43
庄ペン区	3.8±0.8	6.0±1.4	489.0±45.9	53.8±7.0	8.0±0.70