

飼料用米及び籾殻炭給与が肥育豚に与える影響 (第1報)

- 飼料用米給与試験 -

鈴木人志・佐々木浩一\*

\* 北秋田地域振興局

要 約

遊休水田の有効活用, 飼料自給率の向上を図りながら, より高品質の豚肉生産技術を開発する目的で, 米を多給する本研究に取り組んだ.

試験結果より, 肥育後期に飼料用米を 70% 含む飼料を給与しても発育増体及び飼料要求率は良好な数値を示し, 枝肉成績や肉質も, 市販の配合飼料を給与した豚肉と何ら遜色がないことが確認できた. また, 官能検査を実施した結果, 米を給与した豚肉の方がおいしいという回答が多数を占めたことから食味の良さも実証できた.

緒 言

飼料用米給与による遊休水田の有効利用, 飼料自給率の向上, 高品質豚肉生産技術の開発を目的に「飼料用米給与試験」に, 米を収穫する際に発生する籾殻炭給与による脱臭効果の検証を目的に「籾殻炭給与試験」に取り組んだ. 第1報では, 「飼料用米給与試験」について報告する.

材料および方法

1. 供試豚

供試豚は, 当場で飼養している LW 種雌豚に, 同じく当場で飼養している D 種雄豚を交配し, 平成 22 年 3 月 16 日から同年 3 月 27 日に分娩した計 7 腹の三元交雑豚 (LWD) より, 去勢 20 頭を抽出し, 各区 5 頭ずつ, 計 4 区に分けて試験に供した.

2. 試験区

試験区は表 1 のとおりとし, 体重が 60 kg に達した以降, 市販の配合飼料を給与した「対照区」, 特注配合飼料 30% をベースに, 飼料用米を 70% 添加した「米 70% 区」, 飼料用米を 52.5%, トウモロコシを 17.5% 添加した「米 52% 区」, 飼料用米を 35%, トウモロコシを 35% 添加した「米 35% 区」を設けた.

また, 肥育豚の体重毎の飼料給与設計は表 2 のとおり, 飼料の栄養成分は表 3 のとおりとした.

3. 給与飼料

肥育期間中に給与した配合飼料は, 当場において慣行給与している「肉豚肥育前期用配合飼料 (以下, 前期飼料という.)」(子豚育成用配合飼料, TDN78.0% 以上, 粗たん白質 16.0% 以上, 粗脂肪 2.5% 以上, 粗繊維 4.0% 以下, 粗灰分 7.0% 以下,

表 1 試験区

試験区名	飼料の給与方法
対照区	配合飼料 <sup>1)</sup> を体重60 kgから給与
米70%区	重量比で30%の特注配合飼料 <sup>2)</sup> に、70%の飼料用米を添加し、体重60kgから給与
米52%区	重量比で30%の特注配合飼料 <sup>2)</sup> に、52.5%の飼料用米、17.5%のトウモロコシを添加し、体重60 kgから給与
米35%区	重量比で30%の特注配合飼料 <sup>2)</sup> に、35%の飼料用米、35%のトウモロコシを添加し、体重60 kgから給与

1) 配合飼料は3, に示す飼料を使用

2) 特注配合飼料は3, に示す飼料を使用

表2 飼料給与設計

区	肥育期 (体重)	肥育前期 30~60 kg	肥育後期 60~105 kg
	対照区	配合飼料 <sup>1)</sup> (前期飼料)	配合飼料 <sup>1)</sup> (後期飼料)
米70%区	特注配合飼料 <sup>2)</sup> 30%、米70%		
米52%区	特注配合飼料 <sup>2)</sup> 30%、米52.5%、トウモロコシ17.5%		
米35%区	特注配合飼料 <sup>2)</sup> 30%、米35%、トウモロコシ35%		

1) 配合飼料は3, に示す飼料を使用

2) 特注配合飼料は3, に示す飼料を使用

表3 飼料の栄養成分

	対照区	米70%区	米52%区	米35%区
粗たんぱく質	14.40	14.41	14.63	14.84
粗脂肪	3.40	2.51	2.78	3.05
粗繊維	3.14	2.51	2.68	2.85
粗灰分	3.99	4.03	4.07	4.12
TDN	77.01	77.90	77.60	77.29
カルシウム	0.56	0.56	0.58	0.59
りん	0.44	0.47	0.47	0.47

カルシウム 0.50% 以上, りん 0.40% 以上) 及び「肉豚肥育後期用配合飼料 (以下, 後期飼料という.)」(肉豚肥育用配合飼料, TDN77.0% 以上, 粗たんぱく質 14.0% 以上, 粗脂肪 2.5% 以上, 粗繊維 5.0% 以下, 粗灰分 7.0% 以下, カルシウム 0.50% 以上, りん 0.40% 以上) を用いた。

また, 特注配合飼料は, 「肉豚肥育用配合飼料 (TDN67.0% 以上, 粗たんぱく質 28.0% 以上, 粗脂肪 2.0% 以上, 粗繊維 8.0% 以下, 粗灰分 12.0% 以下, カルシウム 1.00% 以上, りん 0.70% 以上)」を用いた。

なお配合飼料は体重が 30 kg から 60 kg までは前期飼料を, 体重 60 kg から 105 kg までは, 対照区では後期飼料を給与し, 米 70% 区, 米 52% 区,

米 35% 区では特注配合飼料に飼料用米及びトウモロコシを組み合わせて, 試験豚に給与した。

#### 4. 飼料用米

飼料用米は玄米を用い, 予め粉砕機で約 3 mm の粒度となるよう粉砕して供試した。

#### 5. 飼養管理

##### 1) 試験期間

試験期間は肥育後期 (体重 60 kg ~ 105 kg) とし, 平成 22 年 6 月 22 日から 9 月 6 日まで実施した。

##### 2) 肥育開始

供試豚は, 20 頭の平均体重が 30 kg に到達す

る前に、当场離乳豚房（群飼育）から当场検定豚舎（単房飼育）に移動し、子豚用飼料を給与した。供試豚の平均体重が 30 kg を超えた時点で肥育を開始し前期飼料を給与した。肥育開始から試験終了まで、すべて不断給餌および自由飲水とした。

### 3) 体重測定

体重 30 kg を超えた時点（子豚用飼料から前期飼料への切替時期）、体重 60 kg を超えた時点（前期飼料から試験飼料への切替時期）、体重 105 kg を超えた時点（試験終了時期）、各時点において週一回曜日を決めて体重測定を行った。

### 4) 試験開始

各区の供試豚の平均体重が 60 kg を超えた時点で試験飼料を給与した。以降、試験終了まで同一場所で単房飼育した。

### 5) 試験終了

週一回、曜日を決めて体重測定を行い、体重が 105 kg を超えた個体から、順次と畜、枝肉調査を行い、肉質分析用サンプルを採取した。

### 6) 日増体重 (DG)

3) の体重測定に基づいて DG を算出した。

### 7) 飼料摂取量及び飼料要求率

試験期間中に給与した飼料量を記録し、飼料摂取量を算出した。

また、上記の飼料摂取量及び上記 3) の体重測定に基づいて飼料要求率を算出した。

### 8) 枝肉調査

枝肉重量、肉質等級、背脂肪厚、ロース長、ロース芯面積について調査を行った。

### 9) 肉質分析

表 4 に示すとおり、ドリップロス、クッキングロス、肉色及び脂肪色 (L\*(明度), a\*(赤色度), b\*(黄色度)), 破断荷重、脂肪融点について分析を行った。

### 10) 官能検査

官能検査は 24 名を対象に 2 点比較法により実施した。サンプルはいずれもロース（第 6～第 11 胸椎）の同一部位を用い、ホットプレートで焼いて検査に供した。検査は、どちらが飼料用米を給与した豚肉か明らかにせずに実施した。

### 11) 統計処理

得られたデータは、一元配置分散分析によって

表 4 肉質分析項目および方法

項目	方法
ドリップロス	5°C条件下で3日後の重量を測定し水分損失率を算出。
クッキングロス	70°C条件下で60分処理、30分放冷後の重量を測定し水分損失率を算出。
肉色、脂肪色	色差計(Z-1001DP、日本電色工業社)によりL*(明度)、a*(赤色度)、b*(黄色度)を測定。
破断荷重	クリープメータ(山電)により測定。
脂肪融点	上昇融点法

有意差の検定を行い、区間の検定には Tukey の方法を用いた。

#### 結果および考察

##### 1. 体重の推移 (表5)

肥育後期開始体重は、62.1～65.1 kgであった。出荷時体重は、106.7～109.4 kgであった。

##### 2. 肥育期間及び日増体重 (DG) (表6, 表7)

出生から肥育後期開始までの日齢はほぼ同様であった。(101.8日～106.0日), と畜時日齢もほぼ同様であった。(156.0日～159.6日), 試験期間である肥育後期期間は飼料用米を給与した区(50.8日～53.6日)の方が、対照区(57.8日)よりもやや短い傾向がみられた。DGは、対照区(0.81)に比べて、飼料用米を給与した区(0.84～0.86)の方が高い傾向がみられた。

##### 3. 飼料摂取量及び飼料要求率 (表8)

肥育後期の飼料摂取量(各区5頭の平均)は対照区182 kg, 米70%区165 kg, 米52%区164 kg, 米35%区174 kgであった。飼料要求率は対照区3.94, 米70%区3.83, 米52%区3.68, 米35%区3.83で、いずれも飼料用米を給与した区において、飼料摂取量が少なく飼料要求率が低い傾向がみられた。

##### 4. 米摂取量 (表8)

米総摂取量(5頭平均)は、米70%区で116 kg, 米52%区で86 kg, 米35%区で61 kgであった。

表5 体重の推移

	肥育後期開始(kg)	出荷時(kg)
対照区	62.6±1.5	108.7±1.6
米70%区	65.1±1.6	108.0±4.0
米52%区	62.1±1.2	106.7±1.1
米35%区	64.0±0.8	109.4±3.2

平均値±標準偏差、n=5

出荷時体重は、と畜日の2日前に測定。

米1日当たり摂取量(5頭平均)は、米70%区で2.32 kg/日, 米52%区で1.62 kg/日, 米35%区で1.14 kg/日であった。

##### 5. 枝肉調査結果 (表9)

枝肉重量は、68.9～70.7 kgであった。肉質等級は1.4～2.2であった。背脂肪厚は2.04～2.24 cmであった。ロース長は55.6～57.5 cmであった。ロース芯面積は、5-6胸椎間で16.7～18.6 cm<sup>2</sup>, 11-12胸椎間で34.6～38.6 cm<sup>2</sup>であった。いずれも各区に差はみられなかった。

##### 6. 肉質分析結果 (表10)

ロースのドリップロス(3日後)は、3.7～4.6%であった。ロースのクッキングロスは、26.0～27.1%であった。ロースの破断荷重は、15.0～16.1 Nであった。ロースの肉色は、L\*で48.6～50.8, a\*で11.4～12.0, b\*で7.5～8.1であった。背脂肪内層の色は、L\*で77.4～

表6 各期開始時の日齢

	肥育後期開始(日)	と畜時(日)
対照区	101.8±5.8	159.6±9.4
米70%区	106.0±3.7	156.8±12.2
米52%区	102.4±4.7	156.0±9.3
米35%区	105.0±4.8	158.6±11.3

平均値±標準偏差、n=5

表7 肥育期間および日増体重 (DG)

	肥育後期	
	期間(日)	DG(kg/日)
対照区	57.8±8.0	0.81±0.10
米70%区	50.8±10.6	0.86±0.12
米52%区	53.6±5.9	0.84±0.10
米35%区	53.6±7.7	0.86±0.09

平均値±標準偏差、n=5

表8 1頭当たりの飼料摂取量, 飼料要求率, 米摂取量

	肥育後期			
	飼料摂取量(kg)	飼料要求率	米 総摂取量(kg)	米 日摂取量(kg/日)
対照区	182±19	3.94±0.25	-	-
米70%区	165±27	3.83±0.27	116±19	2.32±0.34
米52%区	164±14	3.68±0.27	86±7	1.62±0.22
米35%区	174±24	3.83±0.38	61±8	1.14±0.11

平均値±標準偏差、n=5

表9 枝肉調査結果

	枝肉重量 (kg)	肉質等級	背脂肪厚 (cm)	ロース長 (cm)	ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	
					5-6胸椎間	11-12胸椎間
対照区	70.2±1.6	1.6±0.5	2.24±0.43	56.6±2.6	16.7±1.8	36.6±4.1
米70%区	69.1±4.1	2.2±1.3	2.20±0.48	55.6±2.8	18.6±1.0	38.6±3.5
米52%区	68.9±1.6	1.4±0.5	2.04±0.34	57.5±1.0	16.7±1.4	34.6±3.1
米35%区	70.7±3.6	1.4±0.5	2.04±0.40	57.1±2.1	18.0±3.0	36.9±3.8

平均値±標準偏差、n=5

肉質等級は、上=1、中=2、並=3として数値化

表10 肉質分析結果

	対照区	米70%区	米52%区	米35%区
ドリップロス(3日後、%)	4.4±1.5	4.6±0.9	4.3±1.7	3.7±1.5
クッキングロス(%)	26.2±2.0	27.1±0.9	26.3±1.0	26.0±0.9
破断荷重(N)	15.1±3.2	15.0±1.7	15.0±2.5	16.1±2.1
肉色				
L*	49.5±3.1	50.8±2.3	50.3±4.1	48.6±3.1
a*	12.0±0.3	11.4±0.9	12.0±1.3	11.8±0.8
b*	7.7±1.4	8.1±0.9	7.5±1.1	7.6±0.7
脂肪色(背脂肪内層)				
L*	78.0±1.3	77.4±2.2	77.6±1.2	77.7±2.9
a*	4.2±0.4	4.7±0.7	5.0±0.5	4.4±1.7
b*	6.1±0.4	6.3±0.3	6.4±0.5	6.4±0.6
脂肪融点(背脂肪内層)	44.9±1.1 a	42.9±0.5 b	43.3±0.8 ab	42.5±1.8 ab

L\* = 明度、a\* = 赤色度、b\* = 黄色度

平均値±標準偏差、n=5

区間で異符号間に有意差あり(P<0.05)

表11 官能検査結果 (対象: 場職員 24名)

	おいしい	脂の口溶けがよい	脂の質がさっぱりしている	香りがよい	やわらかい	ジューシーである	うまみがある
対照区	25%	29%	21%	4%	25%	21%	21%
米70%区	63%	46%	46%	54%	46%	54%	63%
差がない	13%	25%	33%	42%	29%	25%	17%

検査は2点比較法により、区を明示せずに実施。

サンプルは同一部位のロース(第6胸椎～第11胸椎)をホットプレートで焼いて検査に供した。

78.0, a\* で 4.2～5.0, b\* で 6.1～6.4 であった。いずれも有意な差はみられなかった。

ただし、脂肪融点(背脂肪内層)では、対照区 44.9℃, 米70%区 42.9℃, 米52%区 43.3℃, 米35%区 42.5℃で、対照区と米70%区の間に有意な差がみられた。

#### 7. 官能検査結果 (表 11)

米給与豚肉(米70%区)を「おいしい」とする者が63%を占めた。具体的には「香りがよい」、「ジューシーである」、「うまみがある」が50%以上の多数を占め、「脂の口溶けがよい」、「脂の質がさっぱりしている」、「やわらかい」も40%以上の多数を占めた。

#### 8. 考察

DG, 飼料要求率については、肥育後期に飼料用米を70%まで多給しても良好であることが確認できたが、枝肉調査結果においては、米70%区において若干背脂肪が厚くなる個体が見られたため、米の配合割合等の詳細な検討を行うことにより、遊休水田の有効活用、飼料自給率の向上に寄与できる米多給技術が確立できるものとする。

肉質分析結果については、脂肪融点で対照区(44.9℃)と米70%区(42.9℃)の間に有意な差

がみられたが、これは対照区に用いている配合飼料と米70%区に用いている特注配合飼料の飼料メーカーが異なることによる原料や配合割合の違いが原因ではないかと推察された。また、米70%区(42.9℃), 米52%区(43.3℃), 米35%区(42.5℃)の間には有意な差がみられなかったことから、トウモロコシの代替として米の給与割合を増加させても融点に変化はないものと推察される。

官能検査結果について、米70%区がおいしいと回答した者の割合が63%を占め、米多給により食味向上が可能であることが実証できた。具体的には、脂の口溶けがよい、脂の質がさっぱりしている、香りがよい、やわらかい、ジューシーである、うまみがある、の各項目において高い評価を得ていることから、飼料用米給与豚肉の差別化・高付加価値化によるブランド化が充分実現可能であることが示唆された。

#### 文 献

- (独) 農業・食品産業技術総合研究機構. 2012. 飼料用米の生産・給与技術マニュアル. 2011年度版.