

養豚における飼料用米給与技術の確立

真原隆治¹⁾・中村 妙・伊藤千恵・森田幹夫・相馬由和・藤木美佐子

Establishment of feeding rice technology for pigs

Ryuji MABARA, Tae NAKAMURA, Chie ITOU, Mikio MORITA, Yoshikazu SOUMA and Misako FUJIKI

要 約

ローズポーク用配合飼料及び一般配合飼料に飼料用米を重量比 10%代替した飼料を、肥育後期 2 カ月間給与し、発育や肉質に及ぼす影響を検討したところ、飼料用米を粉碎玄米として給与することで、1 日平均増体重 (DG) が良好となった。一方、と体長、背腰長は短くなり、脂肪が厚くなったことから、飼料用米は嗜好性が高く発育が早くなるものの過肥が危惧された。

また、飼料用米 10%代替によって、皮下脂肪内層の飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸割合に変化はみられなかった。しかし、食味が良くなるといわれるオレイン酸の割合は高くなる傾向がみられ、リノール酸の割合は低くなり、豚肉の品質向上が期待された。

官能評価試験では、「やわらかさ」「多汁性」等の各項目では各年代によって多少評価が分かれたが、総合判定では、各年代ともに対照区と同様、各試験区で平均以上においしいとの評価であった。また、多くのパネラーから、飼料用米を給与した豚肉は「くさみが無い」「食べやすい」などの感想が寄せられ、万人に好まれる傾向が認められた。

キーワード 飼料用米、粉碎玄米、脂肪酸組成、官能評価試験

緒 言

我が国の飼料自給率は 26%、濃厚飼料については 10% と大きく輸入に依存¹⁾するなか、飼料価格の高騰により、畜産農家の経営が圧迫されており、低価格で安定した飼料原料の供給が望まれる。

一方、水田事業においては、主食用米の需要が減少するなか、生産調整作物として通常の稲作栽培体系で生産可能な飼料用米が注目されている。飼料用米の畜産分野での活用は、飼料自給率の向上、休耕田の有効利用が期待できることから、飼料用米の給与技術の確立が望まれているが、配合形態の検討や官能検査を実施した事例は少ない。

そこで、今回我々は、飼料用米の肥育豚への経済的か

つ効率的な給与技術 (配合形態・配合割合) と生産性 (発育・飼料要求率・肉質等) 及び官能評価試験を実施し、飼料用米の利用性を検討した。

材料および方法

1 試験用飼料及び供試頭数 (表 1)

試験区 1 の試験用飼料は、ローズポーク用配合飼料 (大麦 15% 配合) に飼料用米 (粉碎玄米) を重量比 10% 代替したものをを用いた。

試験区 2 の試験用飼料は、一般配合飼料に飼料用米 (粉碎玄米) 10% 代替したものをを用いた。

対照区は、一般配合飼料を用いた。

2 供試豚及び試験期間

当所で生産された三元交配豚 (WLD) に肥育後期 2 カ月間 (体重 70kg~110kg) 試験用飼料を給与した。

1) 現所属：茨城県畜産課

表1 試験用飼料及び供試頭数

	試験用飼料	飼料用米代替割合(%)	大麦配合割合(%)	供試頭数(頭)
試験区1	ローズポーク用配合飼料	10	13.5	30
試験区2	一般配合飼料	10	0	16
対照区	一般配合飼料	0	0	18

※ ローズポーク用配合飼料 TDN 76.5% CP 12.5%
 一般配合飼料 TDN 77.0% CP 15.0%

3 飼養管理

各試験区とも体重70kgに達するまでは、養豚研究所の通常の飼養管理に準じて行い、1週間の馴致期間後2頭群飼にて試験に供した。

4 調査項目及び方法

1) 発育及び飼料要求率調査

供試豚全頭の体重と飼料摂取量を試験開始から終了時まで1週間ごとに測定し、1日平均増体重(DG)、飼料要求率について調査した。

2) 消化試験

インデックス法による消化試験(酸化クロム0.1%添加)を実施した。
 糞サンプルの処理方法は、常法³⁾によった。

3) 枝肉検査

体重が110kgに達した時点で、所内枝肉試験施設でと畜し、枝肉形質について調査した。

4) 肉質調査

と殺翌日にロース部分を用いて定法にしたがい、水分含量、保水力、加熱損失、pH、及び肉色の測定を行い、背脂肪内層を用いて脂肪融点、脂肪色測定及び脂肪酸組成検査を行った。

肉色の測定は、分光色彩計(日本電色工業株式会社製SD-5000)を用いておこない、等色差表色系

(United Color Scale)のL, a, b(ハンター色値)の測定値から極座標法によって彩度であらわした。

脂肪酸組成は、クロロホルム:メタノール(2:1)溶液で抽出し、5%塩酸メタノール溶液でメチルエステル化後、ヘキサンで抽出し、ガスクロマトグラフィー(GLサイエンスGC4000)で分析した。カラムはキャピラリーカラム(J&W DB23 60m X 0.25mm)を用い、測定条件は注入口温度140~240℃とし、キャリアガスは窒素を、検出器は水素炎イオン化検出器を使用した。

5) 官能評価試験

ロース部位を用い「食肉の官能評価ガイドライン」⁴⁾に基づき、20歳代~60歳代の一般パネラー50人(20歳代8人、30歳代12人、40歳代10人、50歳代13人、60歳代7人)に依頼し官能検査を実施した。

サンプルは、-20℃で冷凍保存後、4℃、4日間解凍・熟成し、ロース肉を5×5cm(内脂肪層1cm)厚さ3mmにスライスした。

加熱は、沸騰した1.5%食塩水に30秒間浸漬した。

官能評価は、それぞれの結果を表2のとおり点数化し集計した。

表2 官能評価試験点数表

	5点	4点	3点	2点	1点
肉のやわらかさ	とてもやわらかい	やわらかい	普通	かたい	とてもかたい
多汁性	とてもジューシー	ジューシー	普通	パサパサ	とてもパサパサ
肉のうま味	とても強い	強い	普通	弱い	とても弱い
肉の香り	とても強い	強い	普通	悪い	とても悪い
総合判定	とてもおいしい	おいしい	普通	よくない	とてもよくない

結 果

1 発育及び消化率 (表3)

1日平均増体重 (DG) は、試験区1, 試験区2, 対照区の順に少なくなり、全ての区間で有意な差が認められた。

飼料要求率は全ての区間で有意な差は認めら

れなかった。

消化率は全ての区間で有意な差は認められなかった。

表3 発育成績等

	1日平均増体重 (DG) (g/日)	飼料要求率	消化率
試験区1	941.4±144.3aA	3.6±0.5	79.9±5.7
試験区2	840.1±78.6b	3.6±0.5	80.2±1.5
対照区	773.8±66.1aB	3.6±0.5	79.9±2.3

平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり (a, b: p<0.05 A, B: P<0.01)

2 枝肉形質

と体長と背腰長 (I・II) は (表4), 対照区よりも試験区2が有意に短くなり, 試験区1も有意な差は認められなかったが短くなる傾向がみられた。

と体幅は, 有意な差は認められなかった。

脂肪厚は (表5), 肩で試験区1が試験区2, 対照区よりも有意に厚くなった。背は試験区1が対照区よりも有意に厚く, 腰では試験区1, 試験区2, 対照区の順で薄くなる傾向がみられた。

表4 枝肉形質1

	と体長 (cm)	背腰長 (cm)		と体幅 (cm)
		I	II	
試験区1	93.6±3.1	76.6±3.0	67.7±3.1	34.3±1.5
試験区2	92.7±2.9A	75.3±2.5A	65.8±2.5A	33.9±1.6
対照区	95.2±2.1B	77.8±2.2B	68.2±2.1B	33.9±1.3

平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり (P<0.01)

表5 枝肉形質2

	脂肪部位		
	肩 (cm)	背 (cm)	腰 (cm)
試験区1	3.7±0.6aA	2.4±0.5A	3.6±0.4
試験区2	3.3±0.6b	2.1±0.5	3.5±0.5
対照区	3.2±0.5B	2.0±0.4B	3.3±0.5

平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり (a, b:p<0.05 A, B:P<0.01)

3 肉質成績 (表6)

水分含量は, 試験区1が対照区よりも少なくなる傾向がみられ, 試験区2は対照区よりも有意に少なかった。

その他, 保水力, 加熱損失, pHでは区間に有意な差は認められなかった。

表6 肉質成績

	水分含量 (%)	保水力 (%)	加熱損失 (%)	pH
試験区1	73.9±0.7	62.4±4.9	32.3±2.8	5.5±0.2
試験区2	73.7±0.8a	58.6±12.5	33.6±3.9	5.5±0.2
対照区	74.3±0.8b	63.1±3.7	34.0±3.1	5.6±0.2

平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり (p<0.05)

4 脂肪酸組成及と脂肪融点 (表7)

主要飽和脂肪酸と主要不飽和脂肪酸には, 区間に有意な差は認められなかった。しかし, 不飽和脂肪酸であるオレイン酸割合では, 試験区1は試験区2よりも有意に割合が高くなった。

リノール酸割合は, 試験区1は試験区2, 対照区よりも有意に割合が低くなった。脂肪融点に区間の差は認められなかった。

表7 脂肪酸組成と融点 (皮下脂肪)

	主要飽和脂肪酸	主要不飽和脂肪酸			脂肪融点 (内層)
	(%)	(%)	オレイン酸 (%)	リノール酸 (%)	(°C)
試験区1	44.7±2.4	55.3±2.4	44.8±2.2a	8.4±1.4aA	40.9±2.3
試験区2	44.7±2.4	55.3±2.4	43.2±1.6b	10.0±1.7b	40.5±4.7
対照区	43.6±3.2	56.4±3.2	43.1±2.5	11.2±2.1B	40.0±3.5

平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり (a, b:p<0.05 A, B:P<0.01)

5 肉色 (表8)

肉色は, ロース部, 脂肪部共に区間に有意な差は認められなかった。

表 8 肉色

	肉 色			脂肪色		
	L	a	b	L	a	b
試験区 1	58.3±2.3	10.0±1.6	8.6±2.2	81.1±1.8	5.2±1.7	7.5±0.6
試験区 2	57.6±1.9	9.7±1.8	8.2±1.4	81.1±1.9	5.1±1.7	7.5±0.8
対照区	57.6±1.9	9.6±1.8	7.9±1.3	81.7±2.3	5.0±1.3	7.4±0.7

平均±標準偏差

6 官能評価試験結果

官能評価結果 (表 9) の総合判定では、各試験区間に有意な差は認められなかったが、全て

の試験区で平均値が 3 (普通) 以上であった。対照区に比べて、試験区 1 及び試験区 2 の評価に高い傾向がみられた。

表 9 官能評価結果

	やわらかさ	多汁性	うま味	香り	総合判定
試験区 1	2.9±0.8	3.1±0.7	3.3±0.8	3.2±0.7	3.5±0.9
試験区 2	3.1±0.8	3.2±0.7	3.4±0.8	3.3±0.7	3.4±0.8
対照区	3.1±0.9	3.2±0.8	3.2±0.7	3.2±0.6	3.3±0.7

平均±標準偏差

年代別の評価結果 (表 10) について、20 歳代では各項目において試験区間に有意な差が認められたが、総合評価では差は認められなかった。30 歳代ではうま味において対照区と試験区 2 で差が認められたが、総合評価では有意な差

は認められなかった。40 歳代では各項目で差は認められなかったが、総合評価で試験区 1 と試験区 2 で有意差が認められた。50 歳代及び 60 歳代では各項目及び総合評価で有意差は認められなかった。

表 10 年代別官能評価結果

	やわらかさ	多汁性	うま味	香り	総合評価	
20 歳代	試験区 1	2.8±0.5a	3.0±0.8a	3.0±0.8a	3.0±0.9a	3.3±0.9
	試験区 2	3.1±1.0a	3.3±1.0	3.5±0.8b	3.8±0.7b	4.0±0.9
	対照区	3.9±0.8b	3.9±0.4b	3.6±0.5	3.0±0.5	3.6±0.7
30 歳代	試験区 1	3.3±0.8	3.0±0.8	3.3±0.9	3.2±0.8	3.4±0.9
	試験区 2	3.1±0.8	3.4±0.5	3.8±0.6a	3.3±0.8	3.5±0.8
	対照区	2.9±0.9	3.1±0.9	3.0±0.8b	3.1±0.8	3.0±0.7
40 歳代	試験区 1	2.8±0.9	3.0±0.7	3.6±1.0	3.2±0.6	3.7±1.1a
	試験区 2	3.1±0.7	3.0±0.5	3.2±0.9	2.9±0.6	3.2±0.8b
	対照区	3.0±0.8	2.9±0.7	2.9±0.6	3.0±0.5	3.0±0.7
50 歳代	試験区 1	2.9±0.9	3.2±0.6	3.2±0.6	3.5±0.5	3.5±0.7
	試験区 2	3.2±0.9	3.3±0.8	3.5±0.9	3.5±0.5	3.5±0.8
	対照区	3.2±0.8	3.2±0.7	3.2±0.6	3.4±0.5	3.6±0.8
60 歳代	試験区 1	3.0±1.2	3.0±0.8	3.0±0.8	3.1±0.4	3.3±0.8
	試験区 2	2.7±0.8	2.9±0.7	2.9±0.4	3.0±0.6	3.0±0.6
	対照区	2.6±0.5	3.4±0.8	3.3±0.5	3.4±0.8	3.3±0.5

平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり (p<0.05)

考 察

試験を開始するにあたり、予備試験として玄米を粉砕しないものと粉砕したものの給与をおこなったところ、粉砕しない玄米は粒のまま消化されずに糞中に排せつされたことから、玄米を豚に給与する際は粉砕して与えることで消化吸収が良くなると考えられ、今回の試験では全て粉砕玄米を使用した。

飼料用米を豚配合飼料に 10%代替した飼料を肉豚出荷前 2 カ月間給与したところ、飼料要求率や消化率に差は見られなかったが、DG が良好となった。飼料用米を配合した飼料は、豚の嗜好性が高く、飼料を多量に摂取し早く増体したものと考えられた。枝肉形質からも、と体幅は変わらないものの、と体長、背腰長は短くなり、脂肪厚が厚くなったことから、多量の飼料摂取で早く増体したものと考えられ、飼料用米は豚の嗜好性が高いことが推察された。また、肉質検査の結果から、コース内の水分含量が少なくなる傾向がみられ、皮下脂肪とともに筋肉内の脂肪含量が増加したものと推察された。

また、これらのことから、飼料用米は豚の嗜好性が高く、多量の飼料摂取で発育が早くなるものの過肥が危惧され、バランスの良い飼料配合調整や給与方法の工夫も必要であることが示唆された。

飼料用米の配合によって皮下脂肪内層の飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の割合に差はみられなかったが、オレイン酸の割合は高くなる傾向がみられ、リノール酸の割合は低くなった。

勝俣ら⁵⁾は、玄米を 30% 配合し 45 日間、15% 配合した場合は 60 日間の飼養により、肥育豚の皮下脂肪内層の脂肪酸組成が変化すると報告している。今回我々の試験では、飼料用米 10% 代替で、皮下脂肪内層の飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸割合に変化はみられなかったが、食味が良くなるといわれるオレイン酸の割合は高くなる傾向がみられ、リノール酸の割合は低くなり、豚肉の品質向上が期待された。

官能評価試験結果では、総合判定において、全ての試験区で対照区と同様、普通(3)以上においておいしいと判定された。このことから、飼料用米を給与することで豚肉の食味が落ちることはないこと

が分かった。

年代別の結果では、20 歳代で「やわらかさ」と「多汁性」において対照区の評価が有意に高く、30 歳代では「うま味」において試験区 2 (一般配合飼料に飼料用米 10% 代替配合) が有意に強いと感じ、40 歳代では「総合判定」において試験区 1 (ローズポーク用配合飼料に飼料用米 10% 代替配合) が有意に高い評価であった。

飼料用米を給与した豚肉の評価は、各項目では各年代によって評価が分かれたが、総合判定では、いずれの年代でも対照区と同等かそれ以上においておいしいと評価している。加えて、試験に参加したパネラーからは、飼料用米を給与した豚肉は「くさみがない」・「食べやすい」といった感想が寄せられた。

これらのことから、養豚における飼料用米給与技術は、「くさみ」や「獣臭」を嫌い豚肉を好まないとする人がいるなかで、万人に好まれる豚肉を提供出来る一つ的手段として効果が期待できる技術であると考えられた。

また、水田事業における生産調整作物として休耕田を利用して作られる飼料用米が、養豚における代替飼料として利用性が認められたことで、配合飼料の高騰が続く農家経営の安定、ひいては我が国の飼料自給率向上に寄与するものと思われる。

参考文献

- 1) 農林水産省, 2009, 平成 21 年度 食料・農業・農村白書
- 2) 農林水産省生産局畜産部, 2009, 飼料をめぐる情勢と飼料政策の展開状況について
- 3) 石橋晃 (監修), 2001, 新編動物栄養試験法, 養賢堂, 東京, 444-445・510-511
- 4) (財) 日本食肉消費総合センター, 2005, 食肉の官能評価ガイドライン
- 5) 勝俣昌也・佐々木啓介・斉藤真二・石田藍子・京谷隆侍・本山三知代・大塚誠・中島一喜・澤田一彦・三津本充, 2009, 肥育後期豚への玄米の給与が皮下脂肪の性状に及ぼす影響, 日畜会報, 80, 63-69