

# 玄米給与割合が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響

小林 直樹・辻本賢二郎・伊達 毅

## Effect of Feeding Level of Brown Rice on the Growth and Meat Quality of Growing-finishing Pigs

Naoki KOBAYASHI, Kenjiro TSUJIMOTO and Tsuyoshi DATE

### 要 約

肥育豚に対する玄米の給与割合の違いが、発育や肉質に及ぼす影響について検討するため、豚肥育後期用配合飼料（配合飼料）に玄米を 15%、30%、50%代替した玄米代替区と配合飼料のみ給与する対照区を設け、出荷前 1 カ月間給与した。その結果、供試飼料の栄養価は、玄米の代替割合が高くなるほど、低蛋白質・高カロリー飼料となった。玄米を 50%まで代替給与しても日増体量は変わらず、枝肉成績にも対照区と差はなかった。胸最長筋の粗脂肪含量は、対照区の 2.1%に対し、玄米 50%代替区では 4.0%と有意に増加した。また、玄米代替割合が多くなるほどオレイン酸割合が増加し、リノール酸が低下する傾向を示した。

### I 緒 言

安全安心な畜産物を消費者に提供し、さらに畜産経営の安定化のため、輸入に依存しているトウモロコシに代わり、地域で生産された飼料米の利用が推進されている。肥育豚への飼料米給与試験は以前から行われているが、その試験内容は、自家配合飼料に用いるトウモロコシの代替給与試験<sup>1)3)7)9)</sup>が多い。しかし、県内の養豚経営は市販配合飼料が中心であり、飼料米の利用性、普及性を考慮すると市販配合飼料に対する飼料米の代替割合の研究が必要である。

一方、本県ではブランド豚肉として「ふくいポーク」の生産振興を推進しており、そのイメージを高めるため、脂肪交雑の高い豚肉など特色ある豚肉の生産技術が求められている。

また、飼料米にはオレイン酸が多く含まれており、そのオレイン酸は旨味に関係するとされている。

そこで、肥育豚への飼料米の給与が、発育、肉質に及ぼす影響について検討した。

### II 材料および方法

#### 1. 試験 I : 玄米代替割合と発育・肉質

肥育豚後期用市販配合飼料への玄米代替による肥育豚への影響を検討するため、当场において肥育試験を行った。

区の構成は、表 1 のとおり、市販配合飼料のみ給与の対照区と、試験区として市販配合飼料

表 1 区の構成(試験 I)

区分	試験処理	供試豚
対 照	肥育豚後期用市販配合飼料のみ給与	LW種 4頭
玄米15%	" の15%を玄米で代替給与	LW種 4頭
玄米30%	" の30%を玄米で代替給与	LW種 4頭
玄米50%	" の50%を玄米で代替給与	LW種 4頭

を玄米でそれぞれ 15%、30%、50%代替給与した計 4 区を設定した。いずれの区も LW 種去勢豚 4 頭ずつで構成した。

試験に用いた玄米は、平成 21 年県産コシヒカリで、玄米給与期間は出荷前 30 日間とした。

なお、玄米は 2 mm 以下に破碎し市販配合飼料に混合して、供試豚に給与した。

## 2. 試験 II：玄米 25%代替実証試験

福井県立坂井農業高等学校の協力を得て、玄米 25%代替給与する現地実証試験を行った。

区の構成は、市販配合飼料に玄米を 25%代替する区と市販配合飼料のみ給与する対照区を設け、LW 種去勢肥育豚を各区 5 頭ずつ用い、給与期間は出荷前 30 日間とした。給与した玄米は、平成 20 年県内産古米で、試験 1 と同様に 2 mm 以下に破碎し市販配合飼料に混合して、給与した。

表2 区の構成(試験 II)

区分	試験処理	供試豚
対 照	肥育豚後期用市販配合飼料のみ給与	LW種 5頭
玄米25%	" の25%を玄米で代替給与	LW種 5頭

調査項目は、試験 I、II とも、発育成績、枝肉成績、胸最長筋（ロース芯）の肉質成績および脂肪酸組成とした。

肉質分析には、第 4～10 胸椎部分のロース芯を採材し供した。

脂肪酸組成は、Folch らの方法<sup>10)</sup>により試料を調製し、ガスクロマトグラフィー（GC-6890 Agilent Technologies）を用いて分析した。カラムは、キャピラリーカラム（SPTM-2560 100m×0.25mm、Supelco）を用い、測定条件は注入口温度 250℃、カラム温度 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。

統計処理は、分散分析法により行った。

## III 結 果

### 1. 試験 I：玄米代替割合と発育・肉質性

#### (1) 栄養価

飼料の栄養価は表 3 に示すように、玄米代替割合が多くなるほど、粗蛋白質は対照区の 13.0%に対し、試験区は 12.3～10.5%と低くなり、逆に TDN<sup>9)</sup>が高くなり、低蛋白質・高カロリーの飼料となった。

表3 供試飼料の栄養価 (%)

区分	粗蛋白質	TDN	Ca	P
対 照	13.0	78.0	0.5	0.4
玄米15%	12.3	80.7	0.4	0.4
玄米30%	11.5	83.3	0.4	0.4
玄米50%	10.5	86.9	0.3	0.4

※ 栄養価の粗蛋白質は分析値、その他は日本標準飼料成分表(2001年版)値より試算。

#### (2) 発育成績

発育成績を表 4 に示した。1 日 1 頭あたりの増体量は対照区、試験区とも 1 kg 以上あり、玄米で 50%代替給与しても、発育に影響は認められなかった。

表4 発育成績

区分	開始時 体重(kg)	終了時 体重(kg)	増体量 (kg/日)	飼料 要求率
対 照	76.2	111.5	1.04	3.30
玄米15%	75.1	117.0	1.15	3.11
玄米30%	74.8	113.6	1.11	3.29
玄米50%	75.6	115.8	1.13	3.49

#### (3) 枝肉成績

枝肉成績を表 5 に示した。枝肉重量、歩留、背脂肪厚は、対照区と試験区に差は認められなかった。

表5 枝肉成績

区分	枝肉重量 (kg)	歩 留 (%)	背脂肪厚 (cm)	胸最長筋面 積(cm <sup>2</sup> )
対 照	72.5	65.0	1.77	32.0
玄米15%	75.1	65.1	1.95	34.9
玄米30%	74.5	65.6	1.78	31.5
玄米50%	77.1	66.5	2.15	30.2

#### (4) 肉質成績

胸最長筋の肉質成績を表 6 に示した。水分、剪断力価では対照区と試験区に差は認められなかったが、肉色では、赤味の色あいを示す a\* 値で、対照区が 7.9 に対し、玄米 50%で 6.2 と有

意にうすくなった。また、胸最長筋の粗脂肪含量では、対照が 2.1%に対し、玄米 15%が 2.4%、玄米 30%が 2.9%、玄米 50%が 4.0%と、玄米割合が多くなるほど粗脂肪含量が多くなった。特に対照区と玄米 15%区に対し、玄米 50%区は有意に多くなった。

表6 肉質成績

区分	水分 (%)	剪断力価 (kg)	肉 色			粗脂肪含量 (%)	脂肪融点 (°C)
			L*	a*	b*		
対 照	74.1	3.2	55.0	7.9 <sup>a</sup>	11.6	2.1 <sup>a</sup>	38.1
玄米15%	74.6	2.9	53.5	6.9 <sup>ab</sup>	10.9	2.4 <sup>a</sup>	39.0
玄米30%	74.1	3.2	53.4	7.1 <sup>ab</sup>	10.8	2.9 <sup>ab</sup>	40.5
玄米50%	73.3	3.0	55.6	6.2 <sup>b</sup>	10.9	4.0 <sup>b</sup>	39.2

※異符号間に有意差あり(p<0.05)

### (5) 胸最長筋中の脂肪酸組成

胸最長筋の脂肪酸組成を表 7 に示した。オレイン酸で有意差は認められなかったものの、対照区が 43.9%に対し、玄米 50%では 47.9%と玄米の代替割合が多くなるほど、オレイン酸含量が多くなり、リノール酸は低下した。

表7 胸最長筋の脂肪酸組成と脂肪融点

区 分	脂肪酸組成 (%)		脂肪融点 (°C)
	オレイン酸	リノール酸	
対 照	43.9	10.8	38.1
玄米15%	45.8	10.6	39.0
玄米30%	46.1	9.0	40.5
玄米50%	47.9	8.2	39.2

## II：玄米 25%代替実証試験

### (1) 栄養価

実証試験に用いた飼料の栄養価は、試験 I と同様に、対照区の飼料より、玄米 25%区の飼料の方が、粗蛋白質が低く TDN が高いものとなった (表 8)。

表8 供試飼料の栄養価 (%)

区分	粗蛋白質	TDN	Ca	P
対 照	15.0	76.0	0.5	0.4
玄米25%	13.3	80.9	0.4	0.3

※ 栄養価の粗蛋白質は分析値、その他は日本標準飼料成分表(2001年版)値より試算。

### (2) 発育・枝肉成績

実証試験の発育、枝肉成績を表 9 に示した。日増体重は、対照区が 0.93 kg、玄米 25%区が 0.98 kgと両区の発育に差は無かった。枝肉成績も両区に差は無かった。

表9 発育・枝肉成績

区分	発 育		
	開始時 体重(kg)	終了時 体重(kg)	増体量 (kg/日)
対 照	85.9	120.2	0.93
玄米25%代替	87.0	120.6	0.98
区分	枝 肉		
	枝肉重量 (kg)	背脂肪厚 (cm)	胸最長筋 面積(cm <sup>2</sup> )
対 照	78.8	2.7	33.4
玄米25%代替	80.6	2.8	36.5

(3) 肉質成績および胸最長筋の脂肪酸組成  
表 10 に肉質成績、表 11 に胸最長筋の脂肪酸組成を示した。肉質成績は、対照区と玄米 25%区に差は無かった。

胸最長筋中の脂肪酸組成では、オレイン酸含量が対照区で 42.3%、玄米 25%区で 47.5%と玄米 25%区の方が対照区より多くなり、リノール酸は、対照区が 8.0%、玄米 25%区で 7.2%と玄米 25%区の方が低くなった。

表10 肉質成績

区分	水分 (%)	加熱損失 (%)	剪断力価 (kg)	脂肪融点 (°C)
対 照	73.9	34.7	2.5	35.1
玄米25%代替	74.0	33.3	2.8	34.2

表11 胸最長筋の脂肪酸組成 (%)

区 分	粗脂肪含 量	脂肪酸組成	
		オレイン酸	リノール酸
対 照	2.9	42.3	8.0
玄米25%代替	3.0	47.5	7.2

※異符号間に有意差あり(p<0.05)

### (4) 官能調査

試験 II で生産された豚肉 (胸最長筋) を用いて、畜産関係者の男女 47 名をパネラーとし、官能試験<sup>8)</sup>を行った。設問は、1 やわらかさ (嚙切)・2 やわらかさ (咀嚼)・3 多汁性・4 肉の甘み・5 肉のうま味・6 香り・7 脂肪の甘み・8 脂っこさ・9 総合評価の 9 項目とし、「悪い・少し悪い普通・少し良い・良い」とする 5 段階

評価とした。

その結果、総合評価で「少し良い」「良い」と回答したパネラーの割合が、対照の30%に対し、玄米25%区は44%と高かった。特に脂肪の甘みの評価が対照の26%に対し、玄米25%区は45%と高かった(図1)。

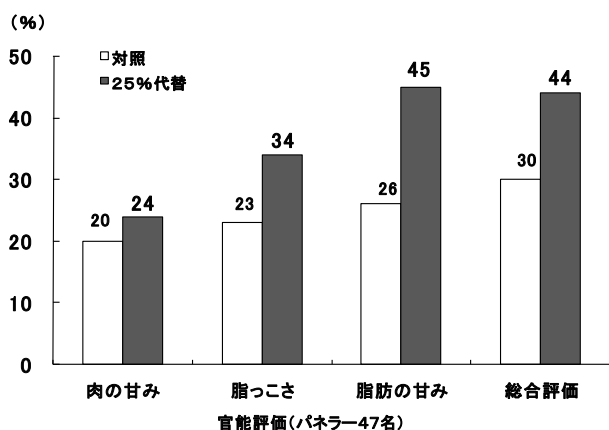


図1 各設問で「少し良い」「良い」と回答したパネラー割合

#### IV 考 察

肥育豚に対する玄米の給与割合の違いが、発育や肉質に及ぼす影響について検討するため、出荷前の1カ月間、豚肥育後期用市販配合飼料に玄米を15%、30%、50%代替給与した。その結果、供試飼料の栄養価は、玄米代替割合が多くなるほど、粗蛋白質が低くなり、TDNが高くなる、低蛋白質・高カロリー飼料となったが、日増体量や飼料の利用性については、対照区と同等の成績となり、50%まで玄米を代替給与しても、発育に影響は認められなかった。また、現地実証試験でも同様な発育成績であった。

枝肉成績では、枝肉重量、歩留とも試験区と対照区で差は無く、背脂肪厚では、数値的には玄米代替割合が多くなるほど厚くなったが、有意な差は認められなかった。

肉質成績では、肉色のa\*値で、対照区が7.9に対し、玄米50%で6.2と有意に低くなり、50%玄米代替給与により肉色の赤味がうすくなった。

胸最長筋の粗脂肪含量では、対照が2.1%に対し、玄米50%区では4.0%と有意に多くなった。これは、玄米代替割合が多くなるほど低蛋白質・高カロリー飼料となることから、粗脂肪含量が多くなったと考えられた<sup>5)</sup>。また、豚肉の

脂肪交雑は、胸最長筋中の粗脂肪含量が多いと、脂肪交雑も高い<sup>4)</sup>としており、市販配合飼料を玄米で代替し、低蛋白質・高カロリーとなった飼料を給与することで、脂肪交雑豚肉の生産が可能と考えられた。

胸最長筋の脂肪酸組成については、有意差は認められなかったものの、対照区に比べ玄米代替割合が多くなるほどオレイン酸含量が多くなった。これは、小林ら<sup>1)</sup>の報告と一致した。

以上から、玄米を飼料に活用することにより、脂肪交雑が高く、オレイン酸含量が多い豚肉生産の可能性が示唆された。

#### 参考文献

- 1)小林博史・柳川道夫. 豚の肉質改善に関する試験(第5報)飼料米の給与が豚肉質に及ぼす影響. 埼玉県畜産試験場研究報告,22:20-29. 1984
- 2)農研機構畜産草地研究所. 飼料米の生産技術・豚への給与技術. 畜産草地研究所技術レポート7号, 2009
- 3)山下滋貴・大和碩哉・坂井巧. 豚に対する玄米の給与. 福岡県農業総合試験場研究報告C(畜産),2:33-36.1983
- 4)入江正和. 豚肉質の評価法. 日豚会誌 39 巻, 4:221-254.2002
- 5)CASTEL,A.G.R.L.CLIPLEF,L.M.POSTE-FLYNN and G.BUTLER: Performance,carcass and pork characteristics of castrates and gilts self-diets differing in protein content and lysine : energy ratio, Can.J.Anim.Sci,74:519-528.1994
- 6)独立行政法人家畜改良センター編. 食肉の官能評価ガイドライン. 財団法人日本食肉消費総合センター, 2005
- 7)堀内篤・奥絃一郎・河原崎達夫. 肥育豚に対する飼料米給与試験. 静岡県養豚試験場研究報告,30:61-69.1982
- 8)新山栄一・尾崎学・前坪直人・水上暁美. 北信越畜産学会報, 86:51-54.2003
- 9)独立行政法人農業技術研究機構編. 日本標準飼料成分表(2005年). 社団法人中央畜産会, 2005

- 10) J. Folch, M. Lees and G. H. Sloane Stanley . A purification of total lipids from animal tissues from, J. Bio. Chem, 226, 497-509, 1957  
simple method For the isolation and

## Effect of Feeding Level of Brown Rice on the Growth and Meat Quality of Growing-finishing Pigs

Naoki KOBAYASHI, Kenjiro TSUJIMOTO and Tsuyoshi DATE

We conducted to elucidate the effects of feeding brown rice on characteristics of loin of fattening pigs. To make the brown rice feeding, we replaced feed formulation in the control diet with brown rice : the control diets were purchased feed to fattening pigs in the farm. The three level of brown rice contained in the diet brown rice was 15% (15% group) or 30% (30% group) or 50% (50% group). The pigs were fed diets until their live weight reached 76 kg, thus the period of the trial was 30 days. The growth and carcass grading were same results in the control and three groups. We determined the crude fat and fatty acid composition of loin : the crude fat of loin of the carcasses was higher in the 50% group ( $p < 0.05$ ). The more the level of brown rice was high, the more percentage of oleic acid showed a tendency to increase whereas that of linoleic acid showed a tendency to decrease.