

## 豚へのレンコン残さの給与が肥育成績に及ぼす影響

吉田明子・石井貴茂・伊藤千恵・須永静二

Effect of feeding waste lotus on fattening performance in pig

Akiko YOSHIDA, Takashige ISHII, Chie ITOH and Seiji SUNAGA

## 要 約

体重 70～110kg の肥育豚へレンコン残さを飼料中 15%給与し、産肉性と肉質に及ぼす成績を検討した。レンコン残さの給与は、増体成績に影響を及ぼさなかった。現物飼料摂取量については、一般配合飼料のみの給与に比べ有意に上昇したが、試験期間中の配合飼料の摂取量は 10kg 低減した。TDN 摂取量については、レンコン残さを給与しても低下しなかった。また、枝肉形質、肉質にも影響を及ぼさなかった。これらのことから、レンコン残さは飼料として活用できると考えられた。

キーワード： エコフィード， 農産物残さ， レンコン， 肥育成績， 肉質成績

## 緒 言

我が国の食料自給率は主要先進国の中でも低く、2006年にはカロリーベースで40%を下回った。中でも、飼料自給率は25%程度<sup>1)</sup>であり、その多くは輸入に依存している。政府は、平成17年3月「食料・農業・農村基本計画」を示し、平成27年度を目標に、食料自給率45%の達成と、家畜飼料の自給率を35%まで引き上げることを決定した。そのため、飼料自給率の向上および資源リサイクルの観点から、国内の食品加工製造業などから生じる食品製造副産物や、食品残さの家畜飼料としての利用が求められている。これらはエコフィードと呼ばれ、地域性のある様々な研究<sup>2,3,4)</sup>が行われている。

茨城県のレンコンは年間生産収穫量約28万t<sup>5)</sup>であり、全国第1位の生産量であるが、生産及び流通の過程で年間約1,200tの残さが排出されている。レンコン残さは、一部が加工品として利用されているが、多くは廃棄されており、養豚生産現場から家畜の飼料としての利用が望まれている。しかし、レンコン残さは水分が80%以上と高く、給与事例も少ないことから、飼料特性が明らかになっていない。

そこで、養豚におけるレンコン残さの有効利用を目指し、肥育豚へのレンコン残さの給与が産肉性および肉質に及ぼす影響を検討した。

## 材料及び方法

## 1 試験区の構成

試験区の構成を表1に示した。レンコン給与区は一般配合飼料とレンコン残さを給与し、対照区は一般配合飼料のみを給与とした。両区共に、一般配合飼料の給与量は1日の摂取量を3kg/頭と想定し、残飼が確実に出る4kg/頭を給与した。試験区におけるレンコン残さの給与量は、1日当たりの想定摂取量3kg/頭の15%に当たる450gとした。

## 2 飼養管理

供試豚は、三元交配豚(WLD)を用いた。

両区共に毎朝フィーダーに一般配合飼料を給与し、翌朝にフィーダーから残飼を掻き出し、重量を計量した。レンコン給与区については、配合飼料の残飼計量時にレンコン残さを給与し、すべての摂取を確認後、配合飼料を給与した。試験期間は体重70kgから開始し、110kgまで肥育した後、と畜した。

表1. 試験区の構成と供試頭数

	一般配合飼料 <sup>*</sup> (kg)	レンコン残さ <sup>**</sup> (g)	供試頭数(頭)
レンコン給与区	4	450	8
対照区	4	0	8

<sup>\*</sup>成分値(現物%) : TDN77.0%, CP15.0%

<sup>\*\*</sup>成分値(現物%) : 水分83.0%, 粗タンパク質1.6%, 粗脂肪0.1%, 可溶性無窒素物13.7%, 粗繊維0.6%, 粗灰分0.9%

### 3 調査項目

#### 1) 増体成績および飼料摂取量

体重は、試験開始からと畜まで、1週間ごとに測定した。飼料摂取量は、給与量から残飼量を差し引いた値とした。飼料の消化率については、インデックス法による消化試験<sup>6)</sup> (酸化クロム 0.1%添加) により求めた。消化試験の供試頭数は、各区4頭ずつとした。

#### 2) 枝肉検査および肉質検査

体重が110kgに達した時点でと畜し、枝肉形質について調査した。枝肉の格付は、豚枝肉取引規格に基づき判定した。と殺翌日に胸最長筋を採取し、水分含量、pH、保水力、加熱損失、脂肪融点について測定した。肉色および脂肪色は、分光色彩計 (日本電飾工業株式会社製 SD-5000) により、L\*値・a\*値・b\*値 (ハンタ一色値) を測定した。

### 4 統計処理

統計処理は処理区を要因とした1因子実験計画とし、母豚と性別をブロックとしたラテン方格法<sup>7)</sup>で行った。本試験では5%水準で有意差があるものとした。

## 結果

#### 1 発育

体重の推移を図1に示した。体重は試験期間を通じ両区同様に推移した。また、試験期間を通じた日増体量(DG)は、試験区が $0.78 \pm 0.05$ kg、対照区が $0.79 \pm 0.08$ kgで、両区間に有意な差は認められなかった。

#### 2 飼料摂取量

レンコンの実測摂取割合は、15.5%であった。試験飼料の乾物消化率は、レンコン給与区が77.7%、対照区が76.2%であった。

飼料摂取量の推移を図2に、配合飼料摂取量の推移を図3に、試験期間中の飼料摂取量と飼料要求率を表2に示した。現物摂取量は試験期間を通じてレンコン給与区が有意に高く推移した。TDN摂取量については両区同様に推移した。試験期間を通じた総飼料摂取量は、現物においてレンコン給与区が対照区に比べ14kg多かった ( $P < 0.01$ ) が、TDN摂取量に差は認められなかった。配合飼料の摂取量は、試験開始3週以降からレンコン給与区が低い傾向を示し、4週以降は有意に低く推移した。そのため、レンコン給与区の総配合飼料摂取量は、対照区に比べ10kg低くなった。飼料要求

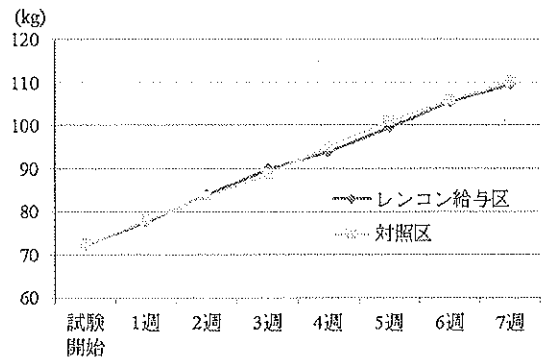


図1 レンコン残さを体重70kgから給与した肥育豚の体重の推移

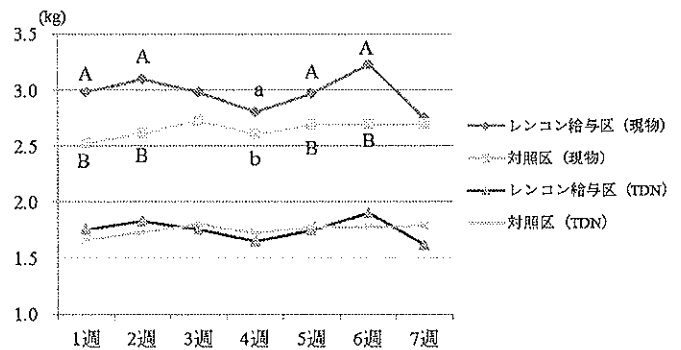


図2 各処理区の現物摂取量とTDN摂取量の推移  
ab:  $P < 0.05$ , AB:  $P < 0.01$

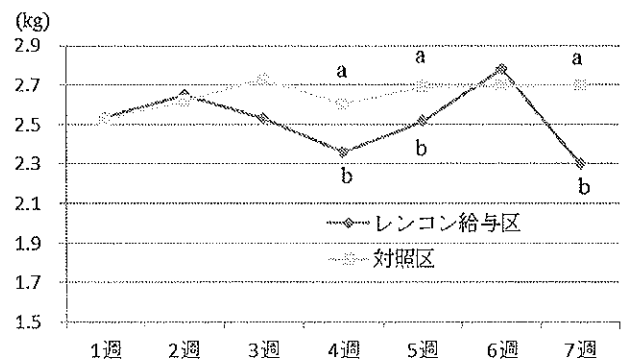


図3 各処理区の配合飼料摂取量の推移  
ab:  $P < 0.05$

率は、飼料全体では両区に差は認められなかったが、配合飼料のみではレンコン給与区が0.35低かった ( $P < 0.01$ )。

表2. 試験期間中の各処理区の総飼料摂取量と飼料要求率

	総飼料摂取量			飼料要求率	
	試験飼料		配合飼料	飼料全体	配合飼料
	現物(kg/頭)	TDN(kg/頭)	現物(kg/頭)		
レンコン給与区	154.4 ± 7.9 <sup>A</sup>	91.1 ± 4.7	130.6 ± 6.9 <sup>b</sup>	3.85 ± 0.23	3.26 ± 0.21 <sup>B</sup>
対照区	140.6 ± 8.6 <sup>B</sup>	93.2 ± 5.7	140.6 ± 8.6 <sup>a</sup>	3.61 ± 0.24	3.61 ± 0.24 <sup>A</sup>

ab : P < 0.05, AB : P < 0.01

平均値 ± 標準偏差

表3. 体重70kgからレンコン残さを給与した豚の枝肉形質

	と体長 (cm)	と体幅 (cm)	ロース長 (cm)	ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	背脂肪層の厚さ(cm)		
					肩	背	腰
レンコン給与区	97.1 ± 2.9	34.8 ± 1.5	52.7 ± 2.3	22.9 ± 1.9	3.8 ± 0.3	2.0 ± 0.5	3.1 ± 0.3
対照区	97.1 ± 3.3	35.5 ± 1.1	52.2 ± 1.6	22.4 ± 4.4	4.0 ± 0.3	2.0 ± 0.4	3.2 ± 0.5

平均値 ± 標準偏差

表4. レンコン給与区と対照区の肉質成績

	水分(%)	pH	保水力(%)	加熱損失(%)	脂肪融点(°C)		
					内層	外層	腎
レンコン給与区	74.0 ± 0.3	5.5 ± 0.2	66.2 ± 3.95	20.5 ± 3.1	42.3 ± 1.9	39.9 ± 1.6	46.6 ± 0.9
対照区	74.4 ± 0.7	5.5 ± 0.1	66.8 ± 9.67	22.6 ± 5.8	42.2 ± 4.2	41.1 ± 3.8	47.5 ± 2.6

平均値 ± 標準偏差

表5. レンコン給与区と対照区の肉色

	ロース芯			内層脂肪		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
レンコン給与区	57.8 ± 1.3	8.0 ± 1.2	9.0 ± 0.6	82.2 ± 0.9	2.5 ± 0.6	7.1 ± 0.5
対照区	57.7 ± 1.5	7.5 ± 1.0	8.6 ± 0.7	82.5 ± 1.0	2.7 ± 0.6	7.2 ± 0.5

平均値 ± 標準偏差

### 3 枝肉形質および肉質検査

枝肉形質の結果を表3示した。各形質について両区間に有意な差は認められなかった。

肉質成績を表4に、肉色分析の結果を表5に示した。肉質・肉色の各項目について両区間に差は認められなかった。上物率については、レンコン給与区は背脂肪厚が2頭確認されたため75%、対照区は100%であった。

### 考 察

茨城県で廃棄されるレンコン残さは年間約1,200tに上るため、飼料として利用することが望まれている。しかし、清宮ら<sup>8)</sup>の報告によると、レンコン20%の給

与はDGに影響を及ぼさなかったが、飼料要求率を有意に上昇させた。これは、レンコン残さを給与することにより、配合飼料の摂取割合が低下し、さらにレンコン残さの水分は83%で現物の栄養価が低いいため、飼料全体としての栄養濃度が低下した可能性が考えられる。本試験においても栄養濃度が低くなることが懸念されたが、増体に関しては両区のDGに差が無く、飼料要求率の上昇も認められなかった。また、両区のTDN摂取量に差が無かった。これらのことから、レンコン残さは、飼料中15%程度であれば栄養的な不足を招かず、肥育期の飼料として利用できることが明らかになった。

エコフィードの利用目的として、配合飼料の節減によるコスト低減が上げられるが、レンコン給与区は配

合飼料摂取量が10kg/頭低減し、飼料コストの低減が期待できた。楠原ら<sup>9)</sup>と清宮ら<sup>8)</sup>による、レンコンを乾燥・粉末し、肥育豚に給与した研究では、レンコン粉末の添加は、DGを低下させ良好な肥育成績が得られなかった。さらに、乾燥粉末は製造・加工コストも上昇すると考えられる。一方、本研究における生鮮状態のレンコン残さは、嗜好性が良好であった。これらのことから、レンコン残さは生鮮状態で給与することが望ましいと考えられる。しかし、生鮮状態の保存性は低いため、今後は保存性を向上させる技術の検討が必要である。

上物率について、レンコン給与区において背脂肪厚が2頭確認されたが、両区のTDN摂取量に差が無く、栄養的に同等であったことから、個体差によるものと考えられた。また、その他の枝肉形質や肉質の成績に差が認められなかった点を考慮すると、15%程度のレンコンの給与は、枝肉形質と肉質に影響を及ぼさないと考えられた。

以上から、飼料中15%程度のレンコン残さの給与は、増体、枝肉形質、肉質に影響を及ぼさず、配合飼料摂取量を低減するため、飼料として活用できると考えられた。

#### 引用文献

- 1) 農林水産省. 食糧自給率の推移. 2011. [http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu\\_ritu/pdf/22sankou4.pdf](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/pdf/22sankou4.pdf)
- 2) 大賀友英, 太田壮洋, 元永利正, 菅原健介. リサイクル飼料の肉豚給与に関する研究(第1報). 2007. 山口県畜産試験場研究報告 20, 89-96.
- 3) 堀之内正次郎, 岩切正芳, 入江正和, 高橋俊浩, 森田哲夫, 小平貴都子. エコフィードによる高品質豚肉生産試験. 2006. 宮崎県畜産試験場研究報告 19, 55-60.
- 4) 小村洋美, 原田直人, 竹之内豊. カンショツルサイレーシ調製時の乳酸菌添加効果について. 2005. 鹿児島県畜産試験場研究報告 39, 127-130.
- 5) 関東農政局茨城農政事務所. II 農業の部, 3 農作物, カ野菜, れんこん. 2011. 平成21~22年度 茨城農林水産統計年報. 55.
- 6) 勝又昌也, 古谷修. 新編動物栄養試験法, 監修 石橋晃. 2001. 181-185. 養賢堂. 東京.
- 7) 吉田実. 畜産における統計的手法, 吉田実・阿部猛夫監修. 1982. 43-67. 中央畜産会. 東京.
- 8) 清宮恵美, 森田幹夫, 坂代江, 真原隆治. 未利用資

源の飼料化試験(農作物残渣を利用した飼料が豚の発育と糞尿中の窒素排せつ量に及ぼす影響の検討). 2008. 茨城県畜産センター研究報告 41, 35-38.

- 9) 楠原徹, 相馬由和, 清宮恵美, 合原義人. 未利用資源の飼料化試験(農作物残渣を利用した飼料が豚の発育と糞尿中の窒素排せつ量に及ぼす影響の検討). 2007. 茨城県畜産センター研究報告 40, 77-80.