

豚の肥育前期または肥育後期における高タンパク質・高脂質エコフィードの利用

赤木友香・松本友紀子*¹・高橋圭二・鈴木邦夫*²・村野多可子

Utilization of High Protein and High Lipid ECOFEED for Growing or Finishing Pig's Feed

Yuka AKAKI, Yukiko MATSUMOTO, Keiji TAKAHASHI, Kunio SUZUKI and Takako MURANO

要 約

肥育前期または肥育後期への高タンパク質・高脂質エコフィード給与が、豚の発育、肉質等に及ぼす影響を検討した。肥育前期における給与試験は、エコフィードの配合割合から 15% 区、30% 区、0% (対照) 区の計 3 区、肥育後期における給与試験は、エコフィードの配合割合から 5% 区、10% 区、15% 区、0% (対照) 区の計 4 区を設けて調査を行った。

肥育前期にエコフィードを給与した結果、発育成績・屠体成績は全ての調査項目で 3 区間に有意な差はみられなかった。肉質はロース芯肉色の L* 値で 15% 区が 30% 区より低い値を示した ($p < 0.05$) が、その他の調査項目では 3 区間に有意な差はみられなかった。内層脂肪の融点は、3 区間に差はみられず、正常値の範囲内であった。脂肪酸組成は、対照区と比較し 30% 区でパルミチン酸が低い値を示し、オレイン酸が高い値を示した ($p < 0.05$)。

肥育後期にエコフィードを給与した結果、エコフィードの配合割合が高くなるにつれて、1 日平均増体量が増加する傾向を示したが有意な差はなく、その他の調査項目及び屠体成績についても 4 区間に有意な差はみられなかった。肉質は、ロース芯肉色の L* 値で 5% 区、10% 区が対照区より高い値を示した ($p < 0.05$) が、その他の調査項目で差はみられなかった。内層脂肪の融点は、各区間に差はないものの全体的に低い値であった。脂肪酸組成は、高タンパク質・高脂質エコフィードの配合割合が高くなるにつれて、リノール酸の値が高くなる傾向がみられ、15% 区が対照区及び 5% 区と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

緒 言

食品リサイクル法が施行されて以降、エコフィードの利用促進の動きが盛んになってきている。当センターにおいても現在までに、食品残さの中の低タンパク質・低脂質残さを飼料化したエコフィードを利用して給与試験を実施しており、エコフィード給与区においても対照区と遜色ない豚肉を生産することが可能であることを実証した^{1,2)}。

一方、食品残さの中の高タンパク質・高脂質残さは家畜飼料に適しておらず、利用が困難とされている。特に豚では、高脂肪の飼料の大量給与は軟脂の発生が懸念される³⁾。本研究は、これら残さのリサイクル活用及び飼

料自給率の向上を目的として、肥育豚飼料への利用について検討した。

コンビニエンスストアから排出される消費期限切れの食品のうち、高タンパク質・高脂質の素材を選別して加熱乾燥により飼料化したエコフィードを用い、当センターで飼料原料と配合した。肥育前期の飼料には高い割合、肥育後期の飼料には低い割合でエコフィードを配合し、前期及び後期給与試験を実施した。

材料及び方法

1. 肥育前期給与試験

1. 高タンパク質・高脂質エコフィード

コンビニエンスストアから回収された消費期限切れの弁当のおかず、惣菜、脂質を多く含むサラダや麺などを加熱乾燥したものを供試した。エコフィードの一般成分値を公定法⁴⁾により測定し、表 1 に示した。

2. 供試豚及び試験区分

平成 23 年 8 月 31 日受付

*¹ 現千葉農業事務所

*² 現千葉県北部家畜保健衛生所

表1 エコフィードの一般成分値

成分	値 (%)
水分	8.4
粗タンパク質	19.3
粗脂肪	20.8
粗繊維	1.1
粗灰分	5.0
NFE	53.7

※水分以外は乾物中の値

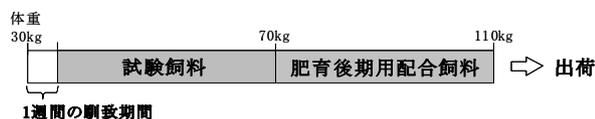


図1 前期給与試験の方法

当センターで維持している系統造成豚ボウソウL3とボウソウWを利用し生産した三元豚LWDを36頭(去勢21頭、雌15頭)供試した。試験区は、高タンパク質・高脂質エコフィードの配合割合から0% (対照)、15%区、30%区の計3区を設け、各区去勢7頭、雌5頭を配置した。飼育方法は、単飼で不断給餌、自由飲水とした。体重が30kgに到達した時点から1週間馴致期間を設け、その後70kgまで試験飼料を、70kg以降は全区とも市販の肥育後期用配合飼料を給与し、110kgに到達した個体から順次屠畜した。図1に前期給与試験の方法を示した。調査期間は、2009年1月19日から2009年10月26日であった。

3. 供試飼料

供試飼料は、当センターで高タンパク質・高脂質エコフィードと飼料原料を配合した。各区の供試飼料の配合割合及び成分値を表2に、脂肪酸組成を表3に示した。供試飼料の成分値は公定法⁴⁾により、脂肪酸組

表2 供試飼料の配合割合と一般成分値(%)〔前期給与試験〕

	対照区	15%区	30%区
【配合割合】			
二種混	66.0	56.5	45.5
大豆粕ミール	24.0	21.5	18.0
大豆油	1.4	—	—
なたね油粕	3.0	—	—
ふすま	2.3	3.7	3.0
炭酸カルシウム	1.5	1.5	1.5
第二リン酸カルシウム	1.0	1.2	1.4
食塩	0.5	0.3	0.3
プレミックス	0.3	0.3	0.3
エコフィード	—	15.0	30.0
【成分値】			
水分	12.9	11.8	12.6
粗タンパク質	18.3	18.9	18.5
粗脂肪	4.4	5.6	7.1
粗繊維	2.7	2.2	2.2
粗灰分	5.3	5.4	5.7
NFE	69.3	67.8	66.5

※成分値について、水分以外は乾物中の値

表3 供試飼料の脂肪酸組成(%)〔前期給与試験〕

区	脂肪酸組成								一価 ^{※1}	多価 ^{※2}
	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	飽和	不飽和		
対照	0.0	11.8	0.0	4.5	28.1	55.6	16.3	83.7	28.1	55.6
15%	0.0	16.3	1.1	5.1	36.4	41.1	21.4	78.6	37.5	41.1
30%	1.0	17.3	1.4	5.6	40.9	33.8	23.9	76.1	42.3	33.8

※1 一価不飽和脂肪酸、※2 多価不飽和脂肪酸

成はFolch法⁵⁾で抽出した脂肪をナトリウム-メチラート法によりメチル化し、ガスクロマトグラフィー(島津GC14-A)で測定した。

4. 調査項目

(1) 発育成績

30kg到達時より毎週体重を測定し、1日平均増体量を算出した。また、飼料給与量を毎日記録、残飼量を毎週測定し、飼料要求率を算出した。

(2) 屠体調査

110kgに到達した個体から、屠場に出荷し、皮はぎ法により屠畜を行った。一晚冷却し、屠畜翌日に豚産肉能力検定法⁶⁾に準じて、冷屠体重、屠体長、背腰長、屠体幅、大割肉片割合、ロース断面積、背脂肪の厚さを測定した。

(3) 肉質調査、脂質調査

肉質調査は、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領⁷⁾に準じて実施した。屠畜後1日目に左半丸枝肉のロース芯を採取し、水分含量、ロース芯、肉色、背脂肪色を測定、2日目に伸展率、加熱損失、圧搾肉汁率、せん断力価、筋肉内脂肪含量を測定した。水分含量は、乾燥法(135°C、2時間)により、ロース芯肉色及び脂肪色の測定は、色彩色差計(ミノルタ製CR300)により、L*値(明度)、a*値(赤色度)、b*値(黄色度)を測定した。伸展率及び加圧保水力は、加圧ろ紙法により肉汁面積、肉片面積から算出した。加熱損失は、70°Cで1時間湯煎し、冷却後に加熱前後の肉重量から算出した。圧搾肉汁率は、加熱肉を用い、加圧ろ紙法により肉汁率を算出した。せん断力価は、Warner-Bratzlerのせん断力価計を用いて測定した。筋肉内脂肪含量は、ソックスレー脂肪抽出法により測定した。脂肪は、第5胸椎の内層脂肪を採取し、脂肪融点を上昇融点法にて測定し、脂肪酸組成は、供試飼料と同様の条件で測定した。

5. 統計処理

一元配置分散分析法⁸⁾で有意差検定を実施し、差がみられた項目については最小有意差法で多重検定を行った。

II. 肥育後期給与試験

1. 高タンパク質・高脂質エコフィード

前期給与試験と同様のものを供試した。

2. 供試豚及び試験区分

前期試験に用いた同一系統の三元豚LWD42頭(去勢26頭、雌16頭)を供試した。試験区は、高タンパ

赤木ら：豚の肥育前期または肥育後期における高タンパク質・高脂質エコフィードの利用

ク質・高脂質エコフィードの配合割合から0%（対照）区、5%区、10%区、15%区の計4区を設け、各区10～11頭（対照区：雌3頭、去勢7頭、5%、15%：雌4頭、去勢7頭、10%区：雌5頭、去勢5頭、）を配置した。飼育方法は、単飼で不断給餌、自由飲水とした。体重30kgから70kgまでは、市販の肥育前期用配合飼料を給与した。70kg到達時から110kgまで試験飼料を給与し、110kgに到達した個体から順次屠畜した。図2



図2 後期給与試験の方法

表4 供試飼料の配合割合と一般成分値 (%) [後期給与試験]

	対照区	5%区	10%区	15%区
【配合割合】				
二種混	70.0	70.0	67.8	64.3
大豆粕ミール	18.5	13.6	11.0	9.5
大豆油	0.3	—	—	—
なたね油粕	3.0	3.0	3.0	3.0
ふすま	5.0	5.0	5.0	5.0
炭酸カルシウム	1.5	1.5	1.4	1.5
第二リン酸カルシウム	0.9	1.1	1.2	1.2
食塩	0.5	0.5	0.3	0.2
プレミックス	0.3	0.3	0.3	0.3
エコフィード	—	5.0	10.0	15.0
【成分値】				
水分	13.8	13.8	13.3	12.6
粗タンパク質	17.8	16.9	16.4	16.4
粗脂肪	4.7	5.5	6.6	7.3
粗繊維	2.9	2.8	2.9	2.8
粗灰分	6.0	6.0	5.9	6.1
NFE	68.6	68.8	68.2	67.5

※成分値について、水分以外は乾物中の値

表5 供試飼料の脂肪酸組成 (%) [後期給与試験]

区	脂肪酸組成								一価 ^{※1}	多価 ^{※2}
	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	飽和	不飽和		
対照	0.0	12.3	0.0	2.6	25.5	59.7	14.9	85.1	25.5	59.7
5%	0.0	13.8	0.0	3.4	30.7	52.1	17.2	82.8	30.7	52.1
10%	0.0	14.6	0.5	4.0	34.2	46.6	18.7	81.3	34.7	46.6
15%	0.0	15.3	1.2	4.5	36.2	42.8	19.8	80.2	37.3	42.8

※1 一価不飽和脂肪酸、※2 多価不飽和脂肪酸

表6 発育成績 [前期給与試験]

区	1日平均増体量 (g)			飼料要求率		
	前期	後期	全期間	前期	後期	全期間
対照	874 ± 70	1055 ± 81	964 ± 52	2.89 ± 0.19	3.24 ± 0.21	3.09 ± 0.18
15%	908 ± 77	994 ± 84	954 ± 73	2.81 ± 0.21	3.17 ± 0.30	3.01 ± 0.16
30%	890 ± 89	1061 ± 79	976 ± 65	2.88 ± 0.40	3.13 ± 0.14	3.02 ± 0.21

※ 平均値±標準偏差

表7 屠体成績 [前期給与試験]

区	冷屠体重 (kg)	屠体長 I (cm)	背腰長 I (cm)	背腰長 II (cm)	屠体幅 (cm)	大割肉片割合 (%)			ロース断面積 (cm ²)
						カタ	ロース・バラ	ハム	
対照	76.3 ± 2.3	91.6 ± 1.9	75.8 ± 1.7	66.4 ± 1.4	34.1 ± 0.8	30.1 ± 0.8	40.9 ± 0.8	29.0 ± 0.9	22.9 ± 2.5
15%	76.9 ± 2.0	92.5 ± 2.2	75.9 ± 2.0	66.1 ± 1.8	34.6 ± 1.0	29.7 ± 1.1	41.1 ± 1.4	29.2 ± 1.4	22.8 ± 3.1
30%	78.5 ± 2.5	91.5 ± 1.8	76.0 ± 1.7	65.8 ± 3.2	34.9 ± 1.0	29.9 ± 0.5	40.8 ± 0.8	29.3 ± 1.0	23.4 ± 2.7

区	背脂肪厚 (cm)				ランジル脂肪厚 (cm)			格付
	カタ	セ	コシ	3部位平均	前	中	後	
対照	4.1 ± 0.3	2.0 ± 0.4	3.1 ± 0.4	3.1 ± 0.3	2.9 ± 0.3	1.9 ± 0.4	2.9 ± 0.6	1.5
15%	4.2 ± 0.4	2.1 ± 0.5	3.2 ± 0.4	3.2 ± 0.4	2.8 ± 0.5	1.8 ± 0.4	2.9 ± 0.4	1.7
30%	4.3 ± 0.4	2.3 ± 0.4	3.0 ± 0.3	3.2 ± 0.3	3.1 ± 0.3	2.0 ± 0.3	3.2 ± 0.4	1.3

※ 平均値±標準偏差

※ 格付は上=1、中=2、並=3、等外=4として計算した

に後期給与試験の方法を示した。調査期間は、2009年3月16日から2009年11月9日であった。

3. 供試飼料

前期給与試験と同様に、供試飼料は、当センターで高タンパク質・高脂質エコフィードと飼料原料を配合した。各区の供試飼料の配合割合及び成分値を表4に、脂肪酸組成を表5に示した。供試飼料の成分値及び脂肪酸組成は、前期給与試験と同様の条件で測定した。

4. 調査項目

肥育前期給与試験と同様の項目とした。

5. 統計処理

肥育前期給与試験と同様の方法で実施した。

結 果

1. 肥育前期給与試験

1. 発育成績

発育成績を表6に示した。1日平均増体量は、前期、後期及び全期間ともに対照区と差はみられず、全期間では950g/日を超える良好な発育を示した。飼料要求率は、全期間において対照区3.09、15%区3.01、30%区3.02と同等の成績を示した。

2. 屠体成績

屠体成績を表7に示した。全ての調査項目において、各区間ともと同様な値を示した。ロース断面積は、対照区22.9cm²、15%区22.8cm²、30%区23.4cm²であり、エコフィードを給与することにより小さくなる傾

表8 肉質成績〔前期給与試験〕

区	水分含量 (%)	伸展率 (cm ² /g)	加熱損失 (%)	加圧保水力 (%)	圧搾肉汁率 (%)	せん断力価 (kg)	筋肉内脂肪含量 (%)
対照	72.9 ± 0.6	30.2 ± 2.3	22.1 ± 1.6	79.2 ± 2.0	50.3 ± 1.0	4.5 ± 1.2	3.27 ± 0.69
15%	72.6 ± 0.7	29.6 ± 3.0	22.0 ± 2.2	79.5 ± 2.2	50.5 ± 2.2	4.5 ± 0.9	3.45 ± 0.81
30%	72.6 ± 0.5	30.4 ± 2.7	22.4 ± 2.2	79.2 ± 2.4	49.4 ± 2.0	4.3 ± 1.0	3.62 ± 0.71

区	ロース芯肉色			背脂肪色		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
対照	50.3 ± 1.9 ^{ab}	7.1 ± 1.0	2.8 ± 0.5	80.0 ± 1.4	3.7 ± 0.9	4.6 ± 0.4
15%	48.7 ± 2.7 ^b	7.4 ± 0.8	2.6 ± 0.5	80.0 ± 1.5	3.5 ± 0.7	4.2 ± 0.3
30%	51.4 ± 2.5 ^a	7.1 ± 0.9	3.0 ± 0.6	80.0 ± 1.9	3.4 ± 1.1	4.2 ± 0.6

※ 平均値±標準偏差

※ 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表9 内層脂肪の融点と脂肪酸組成〔前期給与試験〕

区	脂肪融点 (°C)	脂肪酸組成 (%)					
		C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2
対照	37.7 ± 3.4	1.3 ± 0.1	26.3 ± 1.3 ^a	2.3 ± 0.3	19.8 ± 1.2	38.7 ± 1.3 ^b	11.6 ± 0.8
15%	37.2 ± 4.3	1.4 ± 0.1	26.3 ± 1.1 ^a	2.5 ± 0.5	19.4 ± 1.5	39.4 ± 1.4 ^{ab}	11.1 ± 0.7
30%	36.1 ± 3.3	1.3 ± 0.1	25.1 ± 1.0 ^b	2.2 ± 0.3	19.4 ± 1.4	40.4 ± 1.2 ^a	11.7 ± 0.8

区	脂肪酸組成 (%)			
	飽和	不飽和	一価不飽和	多価不飽和
対照	47.4 ± 1.9	52.6 ± 1.9	41.0 ± 1.4 ^b	11.6 ± 0.8
15%	47.1 ± 2.0	52.9 ± 2.0	41.8 ± 1.5 ^{ab}	11.1 ± 0.7
30%	45.7 ± 2.0	54.3 ± 2.0	42.6 ± 1.4 ^a	11.7 ± 0.8

※ 平均値±標準偏差

※ 異符号間に有意差あり (p<0.05)

向はみられなかった。背脂肪厚のセについても、対照区 2.0cm、15%区 2.1cm、30%区 2.3cm と同等の成績を示した。

3. 肉質成績

肉質成績を表8に示した。ロース芯肉色のL*値において、15%区が30%区より有意に低い値を示した (p<0.05) が、その他の調査項目では3区間に有意な差はみられなかった。

4. 脂質成績

脂質成績を表9に示した。脂肪融点について、3区間に有意な差はみられなかった。脂肪酸組成は、対照区と比較して30%区におけるパルミチン酸 (C16:0) 割合が25.1%となり、その他の区より有意に低い値を示した (p<0.05)。オレイン酸 (C18:1) 及び一価不飽和脂肪酸の割合は、対照区と比較して30%区が高い値を示した (p<0.05)。

II. 肥育後期給与試験

1. 発育成績

発育成績を表10に示した。1日平均増体量は、5%区 928g/日、10%区 948g/日、15%区 994g/日であり、高タンパク質・高脂質エコフィードの配合割合が高くなるにつれて、増加する傾向がみられたが、対照区の

表10 発育成績〔後期給与試験〕

区	1日平均増体量 (g)	飼料要求率
対照	899 ± 80	3.88 ± 0.35
5%	928 ± 86	3.85 ± 0.27
10%	948 ± 53	3.76 ± 0.24
15%	994 ± 80	3.65 ± 0.24

※ 平均値±標準偏差

899g/日と比較して有意な差はみられなかった。飼料要求率についても、5%区 3.85、10%区 3.76、15%区 3.65であり、対照区の3.88と同程度であった。

2. 屠体成績

屠体成績を表11に示した。ロース断面積は、対照区 24.3 cm²、5%区 23.8cm²、10%区 24.8cm²、15%区 23.6cm²と高タンパク質・高脂質エコフィード給与によりロース断面積が小さくなるといった一定の傾向はみられず、背脂肪厚のセについても試験区において2.0cm前後と厚くなることはなく、対照区と同様の値であった。格付けも全ての試験区で1.5となり、対照区の1.2と同程度の成績であった。屠体成績は全ての調査項目について、4区間に有意な差はみられなかった。

3. 肉質成績

肉質成績を表12に示した。肉質は、ロース芯肉色のL*値で5%区、10%区が対照区より高い値を示した (p<0.05)。せん断力価については、ばらつきが大きいため有意な差はみられないものの5%区 4.0kg、10%区 4.4kg、15%区 4.2kgと対照区の5.1kgより低くなる傾向がみられた。その他の調査項目については4区間に有意な差はみられなかった。

4. 脂質成績

脂質成績を表13に示した。脂肪融点は、全ての区で33.0°C前後であり、有意な差はみられなかった。脂肪酸組成については、リノール酸 (C18:2) の割合が対照区 11.2%、5%区 11.3%、10%区 11.7%、15%区 12.9%と高タンパク質・高脂質エコフィードの配合割

表 11 屠体成績〔後期給与試験〕

区	冷屠体重 (kg)	屠体長 I (cm)	背腰長 I (cm)	背腰長 II (cm)	屠体幅 (cm)	大割肉片割合 (%)			ロース断面積 (cm ²)
						カタ	ロース・バラ	ハム	
対照	76.3 ± 1.6	91.6 ± 1.8	75.8 ± 1.8	66.1 ± 1.7	34.3 ± 1.0	30.7 ± 1.2	39.9 ± 0.8	29.3 ± 0.8	24.3 ± 2.3
5%	76.8 ± 1.8	92.3 ± 2.2	75.9 ± 1.8	66.0 ± 1.6	35.0 ± 1.1	30.7 ± 1.0	40.3 ± 1.2	29.0 ± 0.6	23.8 ± 3.0
10%	77.6 ± 2.6	91.8 ± 0.9	76.0 ± 0.8	65.3 ± 3.7	34.7 ± 1.4	30.3 ± 1.0	40.6 ± 1.5	29.2 ± 1.1	24.8 ± 1.6
15%	76.5 ± 2.7	91.5 ± 2.0	76.1 ± 1.5	66.6 ± 1.6	34.6 ± 1.0	30.4 ± 0.8	40.1 ± 1.1	29.6 ± 0.6	23.6 ± 3.6

区	背脂肪厚 (cm)				ランジル脂肪厚 (cm)			格付け
	カタ	セ	コン	3 部位平均	前	中	後	
対照	4.0 ± 0.3	2.0 ± 0.3	3.1 ± 0.3	3.0 ± 0.2	2.9 ± 0.2	2.0 ± 0.3	3.2 ± 0.3	1.2
5%	4.0 ± 0.5	2.1 ± 0.4	3.2 ± 0.4	3.1 ± 0.4	3.0 ± 0.3	2.1 ± 0.5	3.1 ± 0.5	1.5
10%	4.1 ± 0.5	2.1 ± 0.4	3.1 ± 0.4	3.1 ± 0.4	3.0 ± 0.3	2.1 ± 0.4	3.3 ± 0.5	1.5
15%	3.9 ± 0.5	1.9 ± 0.4	3.0 ± 0.4	2.9 ± 0.4	2.9 ± 0.4	1.9 ± 0.4	3.1 ± 0.4	1.5

※ 平均値 ± 標準偏差

※ 格付けは上=1、中=2、並=3、等外=4として計算した

表 12 肉質成績〔後期給与試験〕

区	水分含量 (%)	伸展率 (cm ² /g)	加熱損失 (%)	加圧保水力 (%)	圧搾肉汁率 (%)	せん断力価 (kg)	筋肉内脂肪含量 (%)
対照	73.1 ± 0.5	31.5 ± 1.6	23.3 ± 3.2	79.8 ± 3.5	49.6 ± 1.4	5.1 ± 1.4	3.06 ± 0.54
5%	73.0 ± 0.5	30.5 ± 3.1	23.1 ± 3.0	78.3 ± 4.2	50.3 ± 2.1	4.0 ± 0.6	3.14 ± 0.43
10%	72.7 ± 0.6	30.5 ± 3.1	22.9 ± 3.9	78.6 ± 3.4	49.8 ± 2.6	4.4 ± 1.2	3.40 ± 0.80
15%	73.1 ± 0.4	30.4 ± 3.0	23.1 ± 3.2	79.2 ± 3.8	50.3 ± 2.1	4.2 ± 0.9	3.23 ± 0.46

区	ロース芯肉色			背脂肪色		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
対照	48.3 ± 3.3 ^b	7.2 ± 1.2	2.7 ± 0.9	79.2 ± 1.1	3.4 ± 0.6	3.7 ± 0.5
5%	51.5 ± 2.0 ^a	7.5 ± 1.5	3.0 ± 0.7	79.4 ± 1.2	3.5 ± 0.4	3.4 ± 0.6
10%	51.2 ± 1.9 ^a	7.6 ± 1.3	2.9 ± 0.6	78.7 ± 1.2	3.5 ± 0.6	3.4 ± 0.5
15%	50.1 ± 2.0 ^{ab}	7.4 ± 1.7	3.0 ± 0.8	78.6 ± 0.7	3.5 ± 0.5	3.8 ± 0.5

※ 平均値 ± 標準偏差

※ 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表 13 内層脂肪の融点と脂肪酸組成〔後期給与試験〕

区	脂肪融点 (°C)	脂肪酸組成 (%)					
		C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2
対照	33.5 ± 2.7	1.4 ± 0.1	26.3 ± 0.8	2.5 ± 0.3	16.8 ± 1.9	41.8 ± 1.9	11.2 ± 1.1 ^b
5%	33.9 ± 2.9	1.4 ± 0.1	26.1 ± 0.9	2.4 ± 0.2	17.1 ± 1.3	41.7 ± 1.3	11.3 ± 1.3 ^b
10%	33.6 ± 2.0	1.5 ± 0.1	26.3 ± 0.8	2.5 ± 0.2	16.1 ± 1.1	42.0 ± 1.3	11.7 ± 1.2 ^{ab}
15%	32.4 ± 2.4	1.3 ± 0.1	25.5 ± 0.5	2.5 ± 0.2	15.6 ± 1.1	42.1 ± 1.5	12.9 ± 1.5 ^a

区	脂肪酸組成 (%)			
	飽和	不飽和	一価不飽和	多価不飽和
対照	44.5 ± 2.5	55.5 ± 2.5	44.3 ± 2.1	11.2 ± 1.1 ^b
5%	44.5 ± 2.0	55.5 ± 2.0	44.1 ± 1.4	11.3 ± 1.3 ^b
10%	43.8 ± 1.6	56.2 ± 1.6	44.5 ± 1.4	11.7 ± 1.2 ^{ab}
15%	42.5 ± 1.3	57.5 ± 1.3	44.6 ± 1.5	12.9 ± 1.5 ^a

※ 平均値 ± 標準偏差

※ 異符号間に有意差あり (p<0.05)

合が高くなるにつれて高くなる傾向がみられ、15%区が対照区、5%区と比較して有意に高い値を示し (p<0.05) た。

考 察

今回実施した前期給与試験及び後期給与試験とも、発育成績は対照区と同様に良好な成績であり、屠体成績についても差は見られなかった。

本研究で供試したエコフィードは、粗脂肪の乾物中含量割合が20.8%と高いため、供試飼料の粗脂肪の含有割合は、エコフィードの配合割合が高くなるのに伴い増加した。供試飼料の脂肪酸組成は、エコフィードの配合割合が高くなるのに伴い多価不飽和脂肪酸の割合が低下し、一価不飽和脂肪酸の割合が増加した。

豚において、飼料から摂取した脂肪酸は長期間にわ

たって体脂肪に影響する⁹⁾と報告されている。今回の前期給与試験においても、30%区ではオレイン酸 (C18:1) が高い値を示し (p<0.05)、これは肥育前期に給与したエコフィードの影響が残っていたためと考えられた。前期給与試験については、エコフィードを30%まで給与した場合もその他の肉質、脂質については対照区と有意な差はみられず、対照区と遜色ない豚肉の生産が可能であった。

また豚は、飼料から摂取した不飽和脂肪酸を選択的に蓄積し^{10,11)}、中でも体内で合成されない必須脂肪酸であるリノール酸は飼料のみの影響を受けるため、供試飼料に含まれる量が多いほど豚肉に含まれる量も増加する¹²⁾。さらに、摂取した栄養成分のうち、発育前半は主に各組織の成長、発育後半は主に脂肪の生成に利用されるため、発育後半に脂肪蓄積量が増加する¹³⁾とされている。

おり、肥育後期に摂取した飼料が脂質に与える影響が特に大きいと考えられる。供試飼料の脂肪酸組成は、エコフィードの配合割合が高くなるにつれて多価不飽和脂肪酸の割合が低下し、一価不飽和脂肪酸の割合が増加したものの、エコフィード配合飼料は粗脂肪含量が多いため、多価不飽和脂肪酸の実質含量は対照区より多かったと考えられる。後期給与試験の結果においても、エコフィードの配合割合が高くなるのに併行して、内層脂肪中のリノール酸 (C18:2) 割合が高くなる傾向がみられ、15%区が対照区、5%区と比較して有意に高い値を示したことから ($p<0.05$)、飼料中の多価不飽和脂肪酸含量が豚肉の内層脂肪の脂肪酸組成に影響することが示唆された。

以上の結果から、今回供試した高タンパク質・高脂質エコフィードは、一般的な市販配合飼料と栄養水準が同レベルになるように配合することにより、豚の肥育前期用飼料として30%まで利用可能であると考えられる。また、肥育後期への給与は、発育・肉質には影響しないが、15%配合では他の配合と有意な差はみられないものの、脂肪融点は低い傾向にあり、リノール酸含量は対照、5%配合より高くなることから、軟脂の発生が危惧される。このため、肥育後期豚への飼料配合割合は10%までであれば利用可能と考えられる。

引用文献

1) 松本友紀子・鈴木邦夫・高橋圭二・岡崎好子 (2008)、
千葉県畜産研報 8 : 11-15

- 2) 松本友紀子・鈴木邦夫・高橋圭二・岡崎好子 (2008)、
千葉県畜産研報 8 : 17-21
- 3) 入江正和 (2002)、日豚会誌 39、4 : 221-254
- 4) 石橋晃 (2001)、新編動物栄養試験法、(株) 養賢堂 :
455-466
- 5) J. Folch, M. Lees and G.H. Sloane Stanley (1957)、
J. Biol. Chem. 226 : 497-509
- 6) 社団法人日本種豚登録協会 (1991)、豚産肉能力検
定実務書
- 7) 農林水産省畜産試験場加工第2研究室 (1990)、豚
に肉質改善に関する研究実施要領
- 8) 吉田実・阿部猛夫 (1984)、畜産における統計的方法 (第
三版)、中央畜産会 : 38-61
- 9) B.E. McDonald and R.M.G. Hamilton (1976)、Can.
J. Anim. Sci. 56 (4) : 671-680
- 10) 中井博康 (1996)、新編畜産大辞典、(株) 養賢堂 :
966-971
- 11) 入江正和 (1989)、日豚会誌 26、4 : 247-254
- 12) 入江正和・藤谷泰裕 (1989)、日豚会誌 26、4 : 255-
260
- 13) 亀高正夫・堀口雅昭・石橋晃・古谷修 (1984)、家
畜飼養学、(株) 養賢堂 : 188-189