

豆腐粕の養豚飼料としての飼料価値

伊藤米人*・秋永達雄*・宮崎 巖**

Feeding Value of Bean-Curd ("Tofu") Refuse for Growing-Finishing Swine.

Yoneto ITOH, Tatu AKINAGA, Iwao MIYAZAKI.

(要 旨)

豆腐粕の養豚における飼料価値を評価するために、消化試験と肥育試験を実施した。消化試験は、酸化クロム法により実施した。肥育試験は、20頭のランドレース種を4区に分けそれぞれつぎの飼料を給与した。対照区：配合飼料のみ、試験1区：配合飼料88%＋豆腐粕12%、試験2区：配合飼料79%＋豆腐粕21%、試験3区：配合飼料70%＋豆腐粕16%＋粉碎大麦14%、結果はつぎのとおりである。①豆腐粕の栄養価は、水分76.8%、DCP4.2%、TDN18.2%、カルシウム0.06%、リン0.10%であった。DCPとTDNはほぼ必要な養分含量を満たしていたが、カルシウムとリンは不足していた。②飼養成績、と体成績、肉質成績では対照区と試験区の間統計的に有意な差は認められなかった。③豚脂肪酸組成では、対照区より試験区の方がリノール酸が増加しオレイン酸が減少した。ステアリン酸は、腎臓脂肪を除いて有意な差がなかった。④豚脂肪の融点では、対照区が最も高く、次いで試験1区、3区、2区の順であった。特に、試験2区では、背外層脂肪で25.4℃、腎臓脂肪で29.6℃であった。⑤豆腐粕を配合飼料に代替する割合は、風乾物で20%程度が限度であると推察された。

ま え が き

大都市周辺での養豚経営では、悪臭、水質汚濁、騒音等の環境規制が厳しい反面、食品残渣物等の安価な飼料が入手しやすいこと、市場に近いこと等の有利性をもっている。しかし、これらの食品残渣物は、栄養価が不明であったり養分組成が不適当なものが多いために、使用の方法を誤ると肉質低下の原因となることがある。

豆腐粕は、古くから家畜に利用され、特に、乳牛においては広く利用されているが、豚においては一部地域に限定されている。一方、豆腐店は、小規模の店が多く、ここから生産される豆腐粕はあまり利用されていないのが実態である。豚における豆腐粕の試験成績は、古くからいくつかの報告^{1) 2) 3)}があるが、豚の脂肪の脂肪酸組成についてはあまり検討されていない。

そこで著者らは、豆腐粕について栄養価を評価するため消化試験を実施するとともに、主として豚脂肪の脂肪酸組成の面から給与量を究明するため肥育試験を実施したのでその概要を報告する。

材料と方法

1. 消化試験

1) 試験期間は、1982年11月28日～1982年12月11日までの間に反復して実施した。予備期間3日、採糞期間3日とした。⁴⁾

2) 供試豚は、ランドレース種の去勢雄4頭(開始時平均体重57.1kg、終了時平均体重73.0kg)を供試し、単飼ケージに収容し朝夕2回給餌し飲水は自由とした。

3) 試験方法は、酸化クロム法(酸化クロム濃度は0.1%)によった。基礎飼料は、豚産肉能力検定飼料を用い豆腐粕を0%、10%、20%、30%配合した区を設定した。糞は1日2回午前と午後採取し、60℃で通風乾燥した後均一になるように攪拌しその一部を分析に供した。飼料及び糞の一般成分の分析は公定法⁵⁾に準じて行った。

2. 肥育試験

1) 試験期間は、試験Ⅰと試験Ⅱに分けて実施し、試験Ⅱは1982年11月10日～1983年2月3日まで、試

* 東京都畜産試験場 青梅市新町715

** 東京都肥飼料検査所 立川市富士見町3-136

験Ⅱは1983年12月1日～1984年3月7日まで実施した。

2) 試験区の構成は表1のとおり、試験Ⅰは対照区と試験1区、試験Ⅱは対照区、試験2区、試験3区を設定した。各区にランドレース種の雌、去勢雄を考

慮に入れて4頭ずつ割付け群飼した。飼料の配合割合は、表1のとおりとし、飼料は1日2回朝夕給与し、水は自由とした。飼料の給与量は、豚産肉能力検定の方法⁶⁾によった。試験豚の開始時体重は約30kg、終了時体重は約90kgとした。

表1 肥育試験の試験設定

区 分		頭数	飼料の配合割合
試験Ⅰ	対 照 区	4	産肉能力検定飼料(100%)
	試 験 1 区	4	産肉能力検定飼料(88%) +豆糞粕(12%)
試験Ⅱ	対 照 区	4	産肉能力検定飼料(100%)
	試 験 2 区	4	産肉能力検定飼料(79%) +豆糞粕(21%)
	試 験 3 区	4	産肉能力検定飼料(70%) +豆糞粕(16%) + 粉碎大麦(14%)

3) 調査項目は、飼養成績、と体成績、肉質成績、背および腎臓脂肪の脂肪酸組成と融点について調査した。

4) 脂肪酸の分析方法は、供試飼料、脂肪組織から脂肪を抽出し、5%塩酸メタノールでメチル化した後ガスクロマトグラフィー(島津製GC-4CMPF)で分析した。カラムは内径3mm、長さ2mのガラス製を使用した。充填剤は60~80メッシュのGelite545にDEGSを15%しみこませたものを用いた。カラム温度180°C、注入部温度230°C、検出部温度230°Cとし、キャリアーガスは窒素を用い流速は毎分45mlとした。検出器は水素炎イオン化検出器を用い、水

素の流速は毎分70ml、空気流速は毎分600mlとした。脂肪酸組成は半値巾法で測定したピーク面積から求めた。

脂肪の融点は、上昇融点法⁷⁾で測定した。

5) 供試飼料の一般組成は、公定法⁵⁾に準じて分析し表2に示した。栄養価は表3に、脂肪酸組成は表4に示した。試験飼料の調製方法は、豆糞粕を毎週2回、近くの豆糞工場から運搬し、飼料庫内のビニールシートを敷いたコンクリートの土間で冷却した後ふた付きポリバケツに収納し、給与時に検定飼料及び粉碎大麦と混合した。

表2 肥育試験飼料の一般組成

(%)

区 分		Moi	CP	CF	NFE	CFib	CAsh
試験Ⅰ	対 照 区	13.1	16.1	3.1	58.5	3.7	5.5
	試 験 1 区	34.6	12.7	3.4	42.0	3.4	3.9
試験Ⅱ	対 照 区	13.1	16.1	3.1	58.5	3.7	5.5
	試 験 2 区	45.0	11.1	3.6	33.9	3.2	3.2
Ⅱ	試 験 3 区	39.4	11.5	3.5	39.0	3.3	3.3

表3 肥育試験飼料，豆腐粕の栄養価

(%)

区 分	Moi	原 物 DCP	TDN	中 Ca	P	DCP	乾 物 TDN	中 Ca	P	
試験 I	対 照 区	13.1	12.7	70.1	0.65	0.76	14.6	80.7	0.75	0.87
	試 験 1 区	34.6	9.8	52.6	0.45	0.54	15.1	80.4	0.69	0.83
試験 II	対 照 区	13.1	12.7	70.1	0.65	0.76	14.6	80.7	0.75	0.87
	試 験 2 区	45.0	8.5	44.2	0.36	0.43	15.4	80.3	0.65	0.78
	試 験 3 区	39.4	8.8	49.3	0.34	0.42	14.6	81.3	0.56	0.69
豆 腐 粕	76.8	4.2	18.2	0.06	0.10	18.3	78.6	0.25	0.42	

表4 肥育試験飼料，豆腐粕の脂肪酸組成

(%)

区 分	ミリスチン酸 C _{14:0}	パルミチン酸 C _{16:0}	パルミトリン酸 C _{16:1}	ステアリン酸 C _{18:0}	オレイン酸 C _{18:1}	リノール酸 C _{18:2}	リノレン酸 C _{18:3}	全不飽和酸	
試験 I	対 照 区	1.12	24.27	1.68	3.75	34.86	34.32	—	70.86
	試 験 1 区	1.00	22.73	1.53	3.80	33.68	36.36	0.90	72.47
試験 II	対 照 区	1.12	24.27	1.68	3.75	34.86	34.32	—	70.86
	試 験 2 区	0.92	21.57	1.42	3.84	32.80	37.88	1.57	73.67
	試 験 3 区	0.89	21.75	1.28	3.68	31.90	38.78	1.72	73.68
豆 腐 粕	0.15	11.40	0.44	4.19	25.05	51.28	7.49	84.26	

結果と考察

1. 豆腐粕の栄養価

豆腐粕の一般組成は表5のとおりである。水分は76.8%で日本飼料成分標準表⁸⁾の83.9%に比較すると少ない。水分以外の成分について乾物換算で見ると、粗蛋白質26.1%、粗脂肪17.7%で高蛋白、高脂肪の飼料である。

消化率については、表5に示したとおりであり、豚産肉能力検定飼料に比較すると粗蛋白質、可溶無窒素物で悪かった。したがって、栄養価では、一般化学的分析値が高い割合にはDCP、TDNは高くなく、乾物換算でDCP183%、TDN78.6%で比較的バランスのとれた飼料といえるが、リン、カルシウムが不足し

バランスも悪かった。

脂肪酸組成では、リノール酸が51.28%、リノレン酸が7.49%を占めているのが特徴であった。全不飽和脂肪酸は、84.26%を占め検定飼料の70.86%を上回っていた。

2. 肥育試験

1) 飼養成績

飼養成績は、表6に示したとおり試験Iでは、1日平均増体重、飼料要求率で試験I区は対照区と比較して有意な差はなく順調な発育を示した。試験I区の残飼料はほとんど認められなかった。試験IIでは試験Iと同様に、それぞれの調査項目で対照区、試験2区・3区間に有意な差はなかった。残飼料は、すべての試験区でほとんどなかったが、試験2区で

表5 豆糲粕の一般組成と消化率

区 分		DM	CP	CF	NFE	CFib	CAsh	Ca	P
一般組成	原物	23.2	6.1	4.1	9.2	2.8	1.0	0.06	0.10
	乾物	100.0	26.1	17.7	40.0	12.0	4.2	0.25	0.42
	消化率	69.9	70.0	65.5	71.3	47.6			

表6 飼養成績

区 分		頭数	開始時体重	終了時体重	1日平均増体重	飼料要求率
			kg	kg	g	
試験Ⅰ	対照区	4	30.5 ± 4.3 *	91.5 ± 3.1	755.6 ± 34.5	3.17
	試験1区	4	30.8 ± 6.4	90.5 ± 1.7	760.3 ± 50.3	3.19
試験Ⅱ	対照区	4	29.4 ± 2.3	90.0 ± 3.4	652.0 ± 38.0	3.47
	試験2区	4	27.7 ± 3.6	91.1 ± 2.6	656.5 ± 60.8	3.49
	試験3区	4	29.2 ± 1.1	90.3 ± 2.9	698.3 ± 31.3	3.43

* 平均±標準偏差

は、朝給与した飼料は午後まで残っており採食できる限界代替量は20%程度であると認められた。川上(素)・中平(昭)¹⁾は、豆糲粕の配合割合は体重20~35kgでは10%、35~90kgでは20%が適当であると報告した。また、最近、中西ら³⁾は、生豆糲粕10kgにばん砕大麦1.6kgを配合して豆糲粕サイレージを調整した場合は、風乾物換算で30.2%は代替が可能であると報告している。この場合においても、豆糲粕だけの配合割合は20%である。試験Ⅰと試験Ⅱは、ほぼ同一時期に同一豚房で実施したにもかかわらず、試験Ⅱは試験Ⅰより成績が悪いのは、図1に示したように試験Ⅰを実施した年は暖冬であり、試験Ⅱを実施した年の気温が異常に低かったためであると推察される。

2) と体成績

と体成績は、表7に示したとおり枝肉歩留、ハム率、と体巾、背腰長Ⅱ、ロース断面積、と体長、背脂肪の厚さについて調査した。

試験Ⅰでは、と体長で5%の有意差が認められているが、その原因は豆糲粕によるとは考えられない。

他の調査項目では有意差は認められなかった。

試験Ⅱでは、どの調査項目においても有意差は認められなかった。ロース断面積において、試験Ⅰより試験Ⅱの方が各区とも大きいのは、試験Ⅱの方が試験Ⅰより肥育日数が多かったためであると考えられる。

3) 肉質調査

表8のとおり胸椎5~6部位について、水分、伸展率、保水性、肉色、しまり、滲出性の各項目について調査したところ、試験Ⅰ・Ⅱとも対照区と試験区間に有意な差は認められなかった。しかし、試験Ⅱの試験2区は対照区よりしまりが悪い傾向があり、PSE筋の発生が1頭認められた。

4) 豚脂肪の脂肪酸組成

背外層・内層脂肪、腎臓脂肪の脂肪酸組成について表9・10・11に示した。

背外層脂肪については、試験Ⅰでは対照区より試験1区が、リノール酸が増加($P < 0.01$)し、オレイン酸は減少($P < 0.01$)したが、ステアリン酸は変化しなかった。全不飽和脂肪酸は、試験1区で増

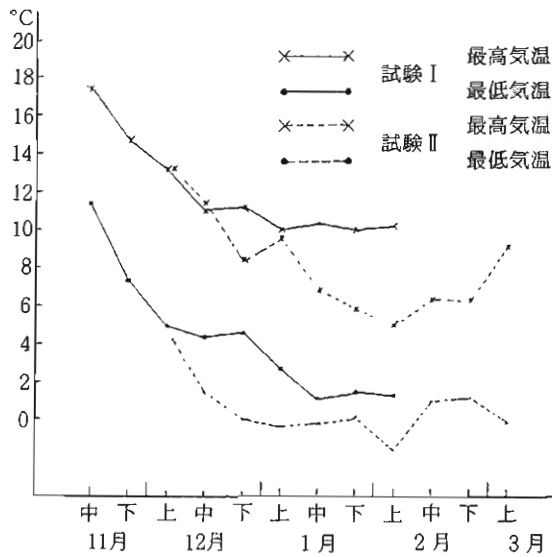


図1 試験期間中の豚舎内の旬日平均気温

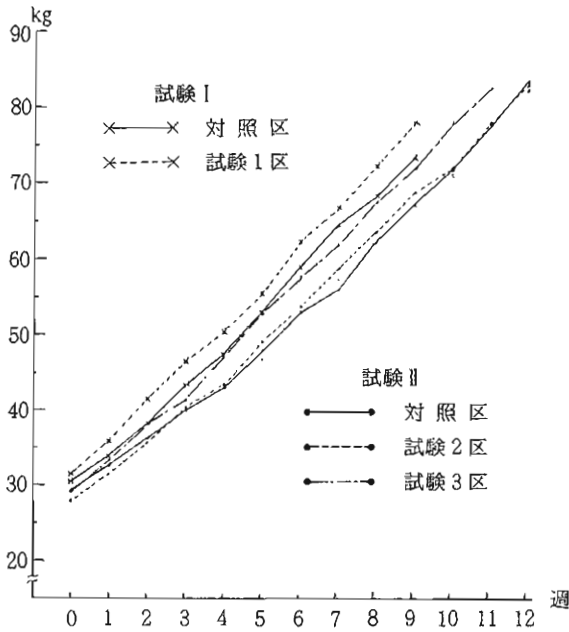


図2 成長曲線

表7 と体成績

区分	頭数	枝肉歩留 ^{A)}	ハム率	と体巾	背腰長 ^{B)}	ロース断面積 ^{B)}	と体長	背脂肪 ^{C)}	
		%*	%	cm	cm	cm ²	cm ^a	cm ^c	
試験 I	対照区	4	64.2 1.1	34.1 0.7	30.5 0.7	71.8 1.2	20.0 4.3	96.9 ^a 1.9	2.12 0.14
	試験1区	4	63.7 0.4	34.0 1.5	30.7 0.4	69.9 1.9	21.1 5.2	92.8 ^b 2.5	2.18 0.38
試験 II	対照区	4	63.1 1.9	32.6 1.5	30.0 1.2	71.4 2.9	23.6 0.9	98.0 2.0	2.15 0.30
	試験2区	4	64.0 0.9	33.3 0.7	28.7 1.9	72.4 3.7	23.4 1.0	97.2 2.6	1.99 0.36
	試験3区	4	63.8 1.7	33.2 0.9	29.5 1.7	70.9 1.5	23.4 0.5	97.3 2.5	2.02 0.15

* 平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり。 a, b: P < 0.05

A) 皮はぎ法

B) 5~6 胸椎部位の胸最長筋

C) 肩, 背, 腰の平均

表8 肉質成績^{A)}

区分	頭数	水分 ^{B)}	伸展率 ^{B)}	保水性 ^{B)}	肉色 (P.C.S)	しまり ^{C)}	滲出性 ^{C)}	
		%	cm/g	%				
試験 I	対照区	4	74.1±1.2*	25.2±2.3	76.4±4.6	3.7±0.3	4.0±0	4.0±0.0
	試験1区	4	75.4±0.6	26.8±1.7	79.9±4.1	3.5±0.4	3.9±0.3	4.0±0.0
試験 II	対照区	4	73.7±0.7	22.8±0.9	73.2±0.4	3.3±0.3	4.0±0.0	4.0±0.0
	試験2区	4	73.7±0.5	23.0±2.5	75.2±1.9	3.1±1.1	3.5±0.7	3.9±0.3
	試験3区	4	73.3±0.2	27.0±4.2	78.0±7.5	3.6±0.3	3.9±0.3	4.0±0.0

* 平均±標準偏差

A) 胸椎5~6 部位の胸最長筋

B) 肉質の検査法について⁷⁾による。 保水性: 加圧口紙法

C) PSE筋の判定方法(農林水産省)による。

加の傾向を示した。リノール酸/ステアリン酸の値は試験Ⅰ区では1.48であった。試験Ⅱでは、試験Ⅰとほぼ同様の傾向であり、リノール酸が対照区に比較して試験Ⅱ区・Ⅲ区で増加 ($P < 0.001$, $P < 0.01$) した。オレイン酸は、対照区に比較して試験Ⅱ区・Ⅲ区で減少 ($P < 0.001$, $P < 0.01$) した。梅本¹⁰⁾らは、大豆油の給与によりリノール酸の急激な増加とオレイン酸の急激な減少を報告している。

全不飽和脂肪酸は、対照区に比較して試験Ⅱ区・Ⅲ区で増加 ($P < 0.05$, $P < 0.05$) した。ステアリン酸は、試験Ⅱ区・Ⅲ区とも変化しなかった。リノール酸/ステアリン酸の値は、対照区に比較して試験Ⅱ区で増加 ($P < 0.001$) し、また、試験Ⅱ区は試験Ⅲ区より増加 ($P < 0.05$) した。試験Ⅱ区の値は1.82で軟脂肪豚の判定基準である2に近い値を示した¹⁾。

背内層脂肪については、外層脂肪とはほぼ同じ傾向であった。試験Ⅰでは、試験Ⅰ区は対照区に比較して、リノール酸が増加 ($P < 0.001$) し、オレイン酸が減少 ($P < 0.05$) したが、ステアリン酸は変化しなかった。試験Ⅱでは、リノール酸が対照区に比較して試験Ⅱ区・Ⅲ区で増加 ($P < 0.001$, $P < 0.05$) した。オレイン酸は、試験Ⅱ区・Ⅲ区で減少 ($P < 0.001$, $P < 0.01$) した。ステアリン酸は試験Ⅱ区

・Ⅲ区とも変化しなかった。リノール酸/ステアリン酸の値では、試験Ⅱ区は1.49で軟脂肪豚の判定基準に近い値であった。

腎臓脂肪については、試験Ⅰでは、試験Ⅰ区は対照区に比較してリノール酸、全不飽和脂肪酸の増加 ($P < 0.001$, $P < 0.05$) が認められた。試験Ⅱでは、リノール酸が試験Ⅱ区・Ⅲ区で増加 ($P < 0.01$, $P < 0.05$) した。オレイン酸は、試験Ⅱ区・Ⅲ区で減少 ($P < 0.05$, $P < 0.05$) した。

ステアリン酸は試験Ⅱ区で減少 ($P < 0.01$) し、全不飽和脂肪酸は増加 ($P < 0.01$) した。

ステアリン酸の有意な減少と、全不飽和脂肪酸の有意な増加は背脂肪には認められなかった。このことは、豆腐粕の影響は、腎臓脂肪に強くあらわれていることを示している。

4) 脂肪の融点

背外層・内層脂肪、腎臓脂肪の融点は、表9・10・11に示した。外層脂肪においては、試験Ⅰでは差がなく、試験Ⅱでは試験Ⅱ区で25.4℃と著るしく低下 ($P < 0.001$) した。内層脂肪においては、試験Ⅰ・Ⅱとも有意な差はなかった。腎臓脂肪では、試験Ⅰで有意な差はなかった。試験Ⅱでは、試験Ⅱ区・Ⅲ区で有意に低下 ($P < 0.001$, $P < 0.001$) した。

表9 背外層脂肪の脂肪酸組成と融点

区 分	頭数	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	全不飽和	C18:2 / C18:0	融 点
		%	%	%	%	%	%	%			
試験Ⅰ	対 照 区 4	1.54 ±0.17	22.57 ±1.53	2.72 ^a ±0.41	12.86 ±0.71	47.50 ^c ±1.13	12.68 ^c ±1.65	0.13 ±0.15	63.03 ±1.83	0.99 ^a ±0.15	28.3 ±0.9
	試 験 Ⅰ 区 4	1.35 ±0.13	20.72 ±0.91	2.12 ^b ±0.20	12.41 ±1.02	44.40 ^d ±1.02	18.41 ^d ±1.09	0.69 ±0.28	65.02 ±1.10	1.48 ^b ±0.10	28.0 ±1.1
試 験 Ⅱ	対 照 区 4	1.49 ±0.14	23.74 ^a ±1.33	2.27 ±0.37	12.55 ±1.56	48.26 ^{c,e} ±0.82	11.69 ^{c,e} ±1.80	t	62.22 ^a ±2.78	0.96 ^e ±0.24	28.4 ^e ±0.6
	試 験 Ⅱ 区 4	1.43 ±0.22	21.22 ^b ±1.19	1.91 ±0.42	11.05 ±1.94	43.89 ^f ±1.10	20.06 ^f ±2.08	0.44 ±0.53	66.30 ^b ±3.22	1.82 ^{a,f} ±0.48	25.4 ^{a,f} ±9.8
	試 験 Ⅲ 区 4	1.50 ±0.21	22.00 ±1.01	2.31 ±0.26	12.22 ±0.95	44.45 ^d ±1.83	16.68 ^d ±2.01	0.84 ±0.19	64.28 ^b ±1.13	1.36 ^b ±0.11	27.3 ^b ±0.8

* 平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり。 t... trace
a,b : $P < 0.05$ c,d : $P < 0.01$ e,f : $P < 0.001$

表10 背内層脂肪の脂肪酸組成と融点

区 分	頭数	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	全不飽和酸	C _{18:2} / C _{18:0}	融 点	
	頭	%	%	%	%	%	%	%	%	%	°C	
試験Ⅰ	対 照 区	4	1.47* ±0.31	22.96 ±1.64	2.18 ±0.50	15.40 ±1.75	44.57 ±2.10	13.42 ±1.31	t	60.17 ±2.45	0.87 ±0.15	29.1 ±1.4
	試 験 1 区	4	1.34 ±0.17	21.13 ±1.73	1.78 ±0.20	15.08 ±1.35	41.12 ±1.86	18.63 ±1.11	0.42 ±0.33	61.95 ±1.92	1.24 ±0.10	28.6 ±1.3
試験Ⅱ	対 照 区	4	1.48 ±0.09	23.42 ±0.45	2.09 ±0.38	14.64 ±1.46	47.45 ±2.39	10.92 ±1.97	t	60.46 ±1.04	0.75 ±0.11	31.7 ±2.7
	試 験 2 区	4	1.48 ±0.25	21.61 ±0.60	1.47 ±0.28	13.30 ±1.80	42.03 ±0.98	19.77 ±1.71	0.34 ±0.52	63.61 ±2.35	1.49 ±0.33	29.1 ±0.3
	試 験 3 区	4	1.57 ±0.29	24.10 ±1.65	1.92 ±0.29	14.48 ±0.65	41.07 ±1.61	16.84 ±2.90	0.02 ±0.04	59.85 ±2.34	1.16 ±0.27	29.1 ±0.5

* 平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり。 t… trace

a, b : P < 0.05 c, d : P < 0.01 e, f : P < 0.001

表11 腎臓脂肪の脂肪酸組成と融点

区 分	頭数	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	全不飽和酸	C _{18:2} / C _{18:0}	融 点	
	頭	%	%	%	%	%	%	%	%	%	°C	
試験Ⅰ	対 照 区	4	1.66 ±0.14	26.83 ±0.96	2.23 ±0.53	19.17 ±2.36	38.05 ±1.59	12.06 ±0.43	t	52.34 ±1.98	0.64 ±0.08	38.8 ±3.8
	試 験 1 区	4	1.58 ±0.05	24.58 ±1.31	1.71 ±0.32	18.46 ±1.19	36.08 ±1.15	16.80 ±0.22	0.79 ±0.41	55.38 ±1.04	0.91 ±0.06	36.0 ±4.2
試験Ⅱ	対 照 区	4	1.68 ±0.24	26.26 ±0.80	1.94 ±0.39	17.82 ±0.48	40.61 ±1.94	11.69 ±2.29	t	54.24 ±1.08	0.66 ±0.14	40.9 ±2.0
	試 験 2 区	4	1.55 ±0.21	23.45 ±0.40	1.58 ±0.51	15.47 ±0.96	35.29 ±2.70	21.22 ±2.29	1.44 ±0.15	59.53 ±0.82	1.37 ±0.17	29.6 ±0.5
	試 験 3 区	4	1.52 ±0.32	25.36 ±1.80	1.58 ±0.21	16.53 ±1.49	35.93 ±1.84	17.45 ±3.97	1.63 ±1.22	56.59 ±3.50	1.06 ±0.31	30.9 ±1.2

* 平均±標準偏差, 異符号間に有意差あり。 t… trace

a, b : P < 0.05 e, d : P < 0.01 e, f : P < 0.001

豆腐粕の融点への影響は、背外層脂肪、腎臓脂肪に強くあらわれた。

以上から、豆腐粕は、DCP, TDNのレベルでは配合飼料の代替として利用できるが、利用する場合にはリンとカルシウムの含量に留意する必要がある。配合飼料の代替に利用する場合は、風乾物乾算で10%程度であればほとんど問題ではないが、豚の採食量、健康状況、豚脂肪におよぼす影響等から、最大20%程度を限度とすべきであると推察された。できれば、15%程度にとどめるのがより良いと判断された。

豆腐粕は、腐敗しやすいことが最大の欠点であるので、サイレージ等保存性のある飼料として利用する方途を検討するのが今後の課題であろう。

稿を終るに当り、御校閲を賜った東京農業大学丹羽太左衛門教授に深謝します。

参 考 文 献

- 1) 川上素行・中平昭夫：(1966), 肉豚に対する豆腐粕の飼料効率増進に関する研究, 長野農試研, 29, 119~128。
- 2) 中西五十・栗田隆之・中村 彰・丹羽美次・長野 実・西野松之：(1983), 豆腐粕のサイレージ調整と肉豚肥育試験, 日豚研誌, 20(2), 96。
- 3) 中西五十・栗田隆之・栗山 培・森脇信行・中村 彰・西野松之・丹羽美次・宮原晃義・長野 実・(1983), 食品副産物の肥育豚への利用性に関する研究 1, 肉豚肥育に対する豆腐粕サイレージの利用性について, 日豚研誌, 20(4), 206。
- 4) 森本 宏：(1971), 動物栄養試験法, 208~209, 養賢堂。
- 5) 農林水産省畜産局：(1980), 飼料分析基準の制定について。
- 6) 日本種豚登録協会：(1979), 豚産肉能力検定実務書, 85。
- 7) 斉藤不二男：(1965), 日豚研誌2(1), 1~10。
- 8) 農林水産技術会議事務局：(1981), 日本標準飼料成分表(1980年版), 76。
- 9) 和島昭一郎：(1981), 豚の選抜と管理技術, 184~187, 地球社。
- 10) 梅本栄一・古橋圭介・小山 昇・菅原 幸・隈元啓佑：(1979), 残飯給与豚の軟脂原因の究明と対策Ⅱ 給与飼料中の油脂の性状が豚体脂肪の質および代謝速度におよぼす影響, 昭和54年神奈川・東京畜試共同研究報告書, 98~107。