

肥育豚に対する生豆腐粕の飼料利用性について

伊藤 均*・安芸 博**・今西 禎雄**

The studies on feed efficiency of fresh "Tofu"
cake for growing-finishing swine

Hitoshi ITOH, Hiroshi AKI, Yoshio IMANISHI

緒 言

養豚経営は、豚価の低迷および生産費の増大により収益性の低下が見込まれ、生産費の低減が重要な課題となっている。中でも生産費に占める割合の高い飼料費を節減するためには、安価な食品製造粕の有効利用が望まれる。

食品製造粕は、多種多様であるが、三重県では豆腐粕が最も多量にまた定量的に生産されている。豆腐粕は、古くから利用されているが、水分が多く腐敗しやすく、脂肪の品質が悪くなるなどの欠点もあり、敬遠されがちであった。しかし、これらの事に留意し適正に利用すれば、有用な飼料原料になりうると思われる。豆腐粕を乾燥⁹⁾またはサイレージ化した報告¹²⁻¹⁴⁾はあるが、生豆腐粕の利用についての報告は少ない。そこで、本試験では生豆腐粕の利用方法について検討した。

試験Ⅰについては、その適正配合割合を、試験Ⅱについては多量配合時の脂肪改善対策を考え、発育性、肉質等への影響について調査し、その効率的利用について試験を行った。

なお、試験Ⅱでは、カボック粕を飼料に添加すると脂肪改善効果が認められるという報告^{6,9,10,14,16,17)}があるため、生豆腐粕配合飼料にカボック粕を添加する場合の適正な添加濃度および添加時期について検討を行った。

材料および方法

1. 試験区分

試験は、生豆腐粕の適正配合割合(試験Ⅰ)および多量配合時の脂肪低下防止対策(試験Ⅱ)の2試験を設定し、それぞれについて夏期、冬期の2期にわたって行った。なお、試験区分については、第1表に示した。

2. 試験豚舎

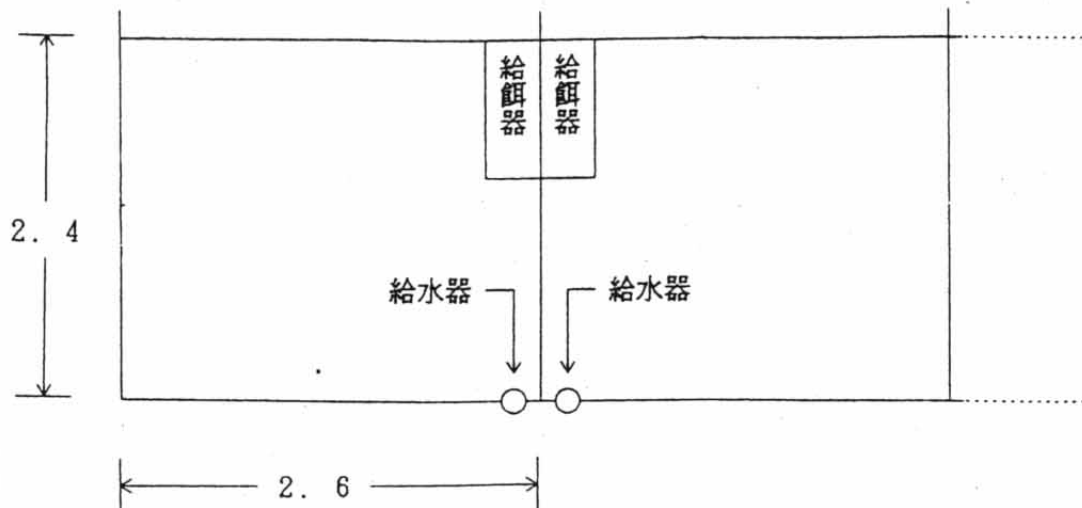
試験豚舎の概略を第1図に示した。豚舎は開放型であり、1頭当たり床面積は1.56㎡、敷料にオガクズを使用した。

第1表 試験区分

	試験Ⅰ		試験Ⅱ		
	35	105kg	35	70	105kg
試験1区	生豆腐粕	10%配合	カボック粕1%添加(飼料B)		
試験2区	生豆腐粕	15%配合	無添加(飼料A)	1%添加(飼料B)	
試験3区	生豆腐粕	20%配合	無添加(飼料A)	2%添加(飼料C)	
対照区	無添加		無添加(飼料A)		

*農業技術センター畜産部，一志郡嬉野町須賀1444-1

**水産技術センター増殖部，志摩郡浜島町浜島3564-3



第1図 試豚舎の概略図 (数字の単位m)

3. 供試豚

供試豚はケンボローおよびLW・D種を用いた。各区の供試頭数は8頭で、去勢4頭、雌4頭を別飼とした。

なお、試験Ⅱについては、冬期に供した雌豚で事故等による試験除外豚が多くであったため、去勢豚のみの試験成績から検討を行った。

4. 供試飼料

試験Ⅰ：基礎飼料は市販の肥育用飼料 (TDN=87.5, DCP=15.2 [乾物]) を用いた。供試飼料は試験1区、2区および3区においては、生豆腐粕をそれぞれ10、15および20%配合した。供試飼料および豆腐粕の一般成分値を第2表に示した。なお、夏期においては飼料の腐敗が予想されるため、生豆腐粕配合飼料に乳酸菌を0.016%添加した。

第2表 供試飼料の一般成分

	水分	灰分	粗繊維	粗蛋白	粗脂肪	NFE
対 照	4.71	5.10	2.71	18.45	3.74	65.29
試験1区	5.65	4.98	2.86	18.67	3.65	64.19
試験2区	6.05	5.15	3.08	18.72	3.99	63.01
試験3区	5.98	4.98	3.57	18.87	4.18	62.42
(豆腐粕)	6.36	3.52	11.29	27.14	15.82	35.87

試験Ⅱ：供試飼料の配合内容を第3表に示した。夏期には試験Ⅰと同様に乳酸菌を添加した。

なお、添加したカポック粕の粗脂肪は、2.9%であった。

第3表 供試飼料の配合内容

原 料 名	A	B	C	%
とうもろこし	65	65	65	
ふ す ま	2	1	0	
大 豆 粕	8	8	8	
魚 粉	4	4	4	
豆 腐 粕	20	20	20	
カポック粕	0	1	2	
そ の 他	1	1	1	
T D N	88.4	88.1	87.7	[乾物中]
D C P	15.0	15.0	15.0	

5. 飼養管理

飼槽は92×78×39cmのものを用い、摂餌口は4口とした。なお、飼料は不断給餌とし、水は自由飲水とした。

6. 調査項目

a 発育成績

体重は毎週測定したが、各区とも平均体重が105kgに到達するまでとした。飼料摂取量は体重測定時に計量した。

b 枝肉検査

と殺は110kg前後とし、枝肉調査は豚産肉能力後代検定に準じて測定した。

c 肉質成績

試験豚をと殺後、その枝肉を1日間冷蔵庫に保管した。その後、第5～6胸椎間を切断し、肉質を官能的に評価した。

また、断面場所の胸最長筋を約100 g採取し、理化学的検査に供試した。

肉の水分および脂肪の定量は、一般成分分析法に準じて行った。保水力および伸展率は、加圧ろ紙法(35kg/cm², 60秒)によった。クッキング・ロスは、約20 gの肉片をビニール袋に詰め、70℃の温水で12分間煮込み、重量の減少率で示した。ドリップ量は、約5 mm厚、30 gの肉片をビニール袋に入れ、4～5℃の冷蔵庫に保管した。1日経過後、その肉片の表面の肉汁を拭き取り計量し、その重量の減少率で示した。

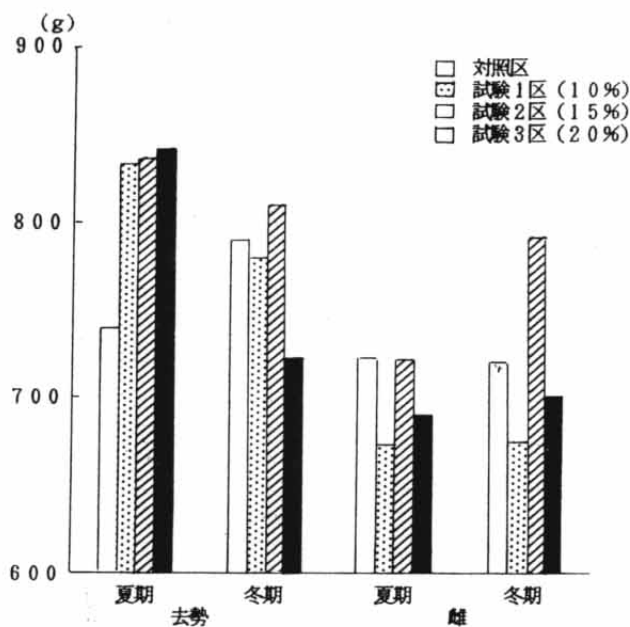
脂肪の屈折率は、内層脂肪約10 gを細切し、100℃の乾燥器に入れて脂肪を抽出し、50℃の条件下で屈折計(ATAGO TYPE 3)により測定した。

結 果

I. 適正配合割合の検討

1) 発育成績

夏期および冬期における一日当たり増体重を第2図に示した。

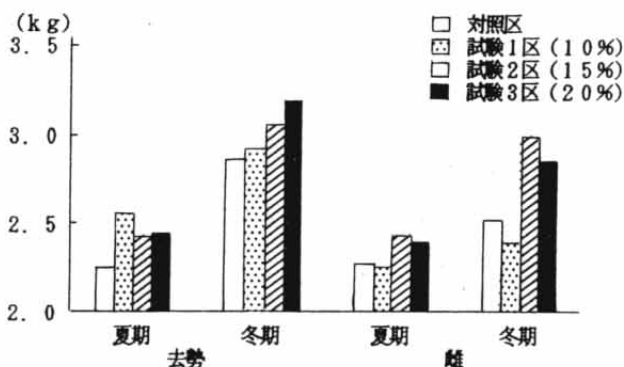


第2図 1日当たり増体重

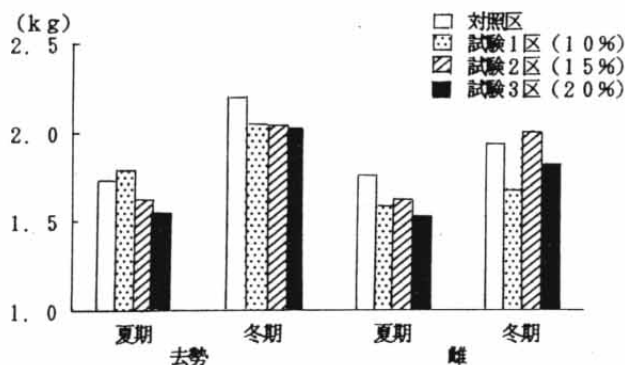
去勢においては、夏期は豆腐粕の配合割合を高くしても発育は良好であり、特に試験3区が最も良い傾向を示した。しかし、冬期では試験2区が対照区と比べて良好となったものの、他の試験区は若干劣る傾向を示した。

雌においては、夏期および冬期ともに各試験区は対照区より劣る傾向を示したが、試験2区では去勢と同様に良好となった。

夏期および冬期における一日当たり飼料摂取量を第3図に示した。



第3図 1日当たり飼料摂取量



第4図 1日当たりTDN摂取量(乾物換算)

去勢、雌ともに対照区と比較して試験区の方が多い傾向を示した。

夏期と冬期における一日当たりTDN摂取量(乾物換算値)を第4図に示した。いずれの区においても冬期の方が多い傾向を示し、試験区は対照区と比べて同等か、あるいは少ない傾向を示した。去勢においては夏期および冬期ともに、豆腐粕の配合割合が多くなるほどTDN摂取量は少なくなる傾向を示した。また、雌においては試験2区が最も多い傾向を示した。

2) 枝肉および肉質成績

夏期および冬期における枝肉および肉質成績を第4表と第5表に示した。

枝肉および肉質成績に関しては両期とも各試験区間に大きな差はなかった。

脂肪の屈折率を第5図に示した。

両期とも、豆腐粕の配合により屈折率が高くなり、夏期では、その配合割合が高くなるほどその値は高くなった。このように豆腐粕の配合により、脂肪品質は悪くなる傾向を示したが、軟脂と格付けされるものはなかった。

第4表 枝肉及び肉質成績(夏期)

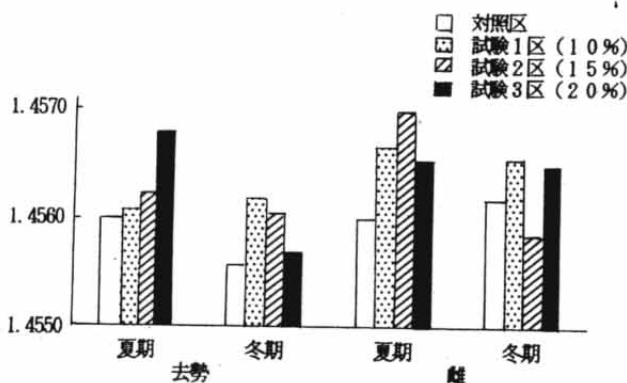
区分	性	屠殺体重 (kg)	枝肉性状		肉質				
			背腰長Ⅱ (cm)	脂肪厚* (cm)	保水力	伸展率	肉中の脂肪 含量(%)	クッキングロス (%)	ドリップ 量(%)
対照	去勢	108.4	73.3	2.4	67.60	41.85	2.24	15.28	5.77
	雌	111.7	75.0	2.3	73.80	45.04	2.78	13.39	2.68
試験1区	去勢	108.9	70.8	2.4	66.67	40.45	2.76	15.66	4.22
	雌	112.0	72.5	2.1	71.03	41.52	1.79	16.28	4.70
試験2区	去勢	111.1	72.4	2.1	67.64	35.66	2.51	18.13	6.14
	雌	112.9	73.0	2.2	66.38	40.04	2.31	16.74	4.40
試験3区	去勢	114.4	73.0	2.1	72.04	36.74	2.32	17.16	3.41
	雌	110.1	72.5	2.4	63.68	43.23	2.18	17.52	2.66

*脂肪厚は、肩、背、腰の3部位の平均値を示す。

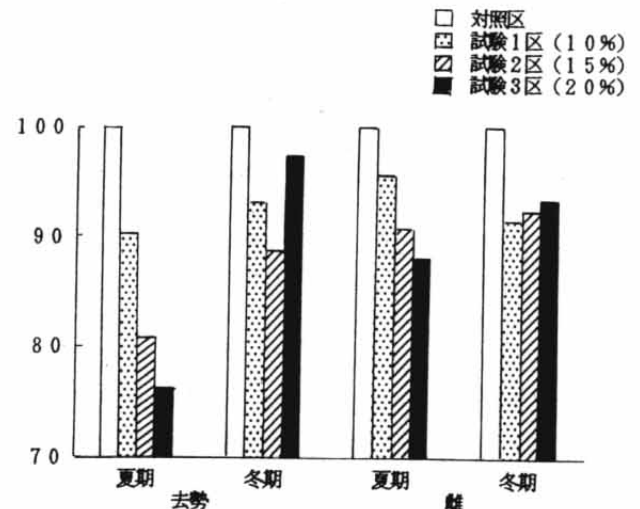
第5表 枝肉及び肉質成績(冬期)

区分	性	屠殺体重 (kg)	枝肉性状		肉質				
			背腰長Ⅱ (cm)	脂肪厚* (cm)	保水力	伸展率	肉中の脂肪 含量(%)	クッキングロス (%)	ドリップ 量(%)
対照	去勢	111.5	69.5	3.5	73.70	47.99	3.95	11.85	3.38
	雌	109.1	70.4	2.7	74.12	40.68	2.15	13.74	3.38
試験1区	去勢	110.3	68.6	3.2	73.11	44.36	3.14	15.77	3.24
	雌	106.4	70.8	2.3	71.06	43.39	2.72	14.48	3.47
試験2区	去勢	109.4	71.4	2.7	72.86	45.43	3.85	12.61	3.32
	雌	111.3	71.6	2.9	74.01	48.46	3.98	11.17	3.09
試験3区	去勢	110.4	68.5	3.4	67.88	49.31	3.10	13.45	3.52
	雌	109.0	70.8	2.8	75.78	48.09	3.37	11.81	2.84

*脂肪厚は、肩、背、腰の3部位の平均値を示す。



第5図 脂肪の屈折率



第6図 飼料代(対照区を100とした値)

3) 飼料コスト比較

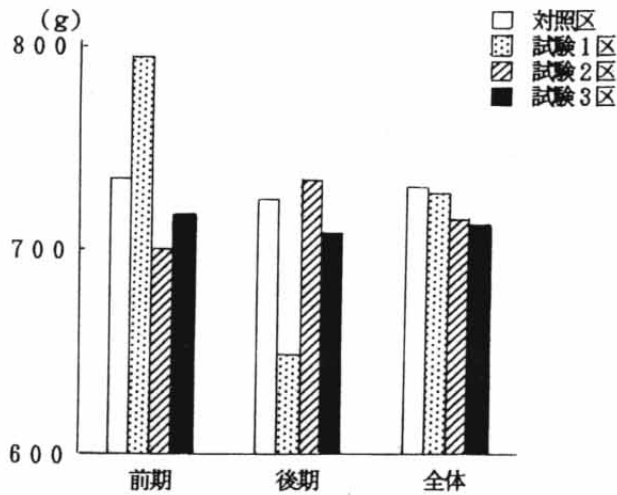
1kg増体させるのに必要な飼料代(運搬費および労働費を除く)を対照区を100として、第6図に示した。

夏期においては、豆腐粕の配合割合が高くなるほど安くなる傾向を示し、特に去勢で顕著であった。冬期においては、対照区に比べ各試験区で1割前後安くなった。

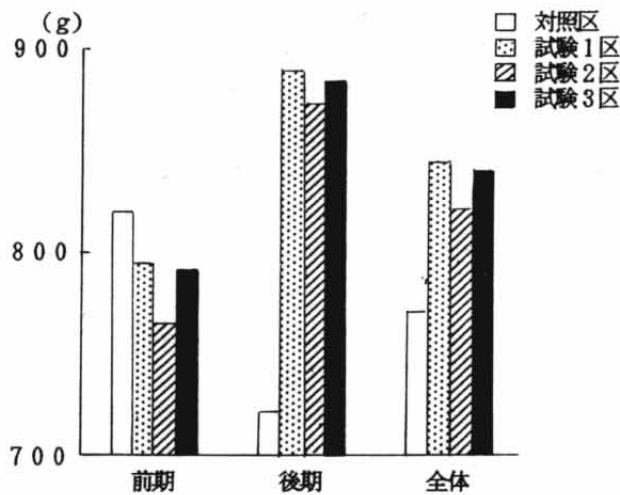
II. 多量配合時（20%）の軟脂肪防止対策

1) 発育成績

夏期および冬期の一日当たり増体重を第7図および8図に示した。



第7図 1日当たり増体重（夏期）



第8図 1日当たり増体重（冬期）

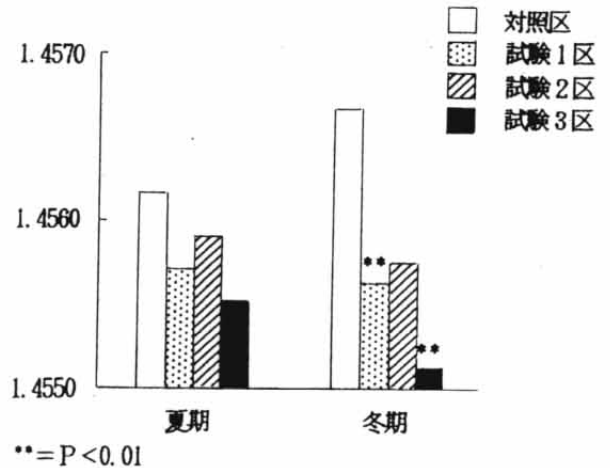
夏期では、前期（35～70kg）および後期（70～105kg）において、対照区に比べ良くなる区もあったが、全体ではやや悪くなる傾向を示した。冬期では、前期においては試験区がやや悪くなったが、後期では良好となり、全体では夏期とは逆の傾向を示した。

2) 枝肉および肉質成績

夏期および冬期における枝肉および肉質成績を第6表に示した。

枝肉および肉質成績に関しては両期とも各試験区間に大きな差はなかった。

夏期および冬期における脂肪の屈折率を第9図に示した。



第9図 脂肪の屈折率

いずれの試験区においても対照区と比べて屈折率は低くなり、冬期の試験1区および3区においては、有らかな差が認められた。

考 察

1. 試験 I

豆腐粕の嗜好性は、夏期および冬期ともに良好であったが、TDN摂取量においては、試験区は対照区と同等か少なくなる傾向を示している。発育成績については、雌では、TDNの摂取量と平行的な関係にあるものの、夏期の去勢においては、試験区の方が良好であった。また、15%配合区においては、いずれの場合においても対照区と同等かあるいは良好な発育を示しており、特に豆腐粕配合による悪影響はみられなかった。入江⁹⁾は、豆腐粕を最大で、20%（原物比）配合し、乾燥給与しても悪影響はなかったとしている。また、伊藤ら¹⁾は、豆腐粕配合による発育への影響は認めてはいないが、他の要因も考え合わせると、20%（原物比）の配合が限度だとしている。また、飛岡ら¹⁰⁾は生豆腐粕を48%（原物比）配合し給与すると発育がやや劣ったとしている。中西ら¹²⁾は、豆腐粕をサイレージ化し、通算で40%（風乾物換算）代替すると、試験前半の暑い時期の嗜好性は良好であったが、全期間では試験区の方がやや劣ったとしている。しかし、肥育初期（27kg）より給与し、出荷前の4週間は通常の市販飼料を給与した場合、代替率は30%になったが、嗜好性も良く、発育は良好であったとしている¹³⁾。中西ら¹²⁾は豆腐粕をサイレージ化した場合、分析

第6表 枝肉及び肉質成績（夏期及び冬期）

区分	時期	屠殺体重 (kg)	枝肉性状		保水力	伸展率	肉質		
			背腰長Ⅱ (cm)	脂肪厚* (cm)			肉中の脂肪 含量 (%)	クッキングロス (%)	ドリップ 量 (%)
対照	夏期	112.7	67.8	3.0	68.17	35.46	4.33	17.43	3.87
	冬期	110.7	73.3	2.3	73.05	37.37	3.59	16.56	2.90
試験1区	夏期	112.3	69.0	2.3	68.68	41.70	4.10	18.08	4.62
	冬期	114.1	72.7	2.6	79.97	36.39	2.01	14.80	2.06
試験2区	夏期	117.1	65.0	2.6	73.47	42.76	4.68	16.53	6.91
	冬期	115.4	71.8	2.7	76.28	36.07	2.58	20.36	4.59
試験3区	夏期	113.6	64.3	2.7	70.72	40.97	5.73	19.28	4.58
	冬期	115.9	70.9	3.1	80.12	37.82	2.65	16.69	2.77

*脂肪厚は、肩、背、腰の3部位の平均値を示す。

値においてNFEの割合が増加し、さらに消化試験においても、粗繊維の消化率が高くなったとしている。この場合、30～40%の配合も可能かと思われるが、本試験のように生豆腐粕のみの配合では、TDN摂取量の低下を考慮して、伊藤ら¹⁾の報告と同様に20%以下の配合量が望ましいと思われた。

枝肉および肉質成績については、各区に差は認められなかった。飛岡ら¹¹⁾は、48%配合で枝肉歩留りは低くなったとし、中西ら¹²⁾は、40%で肉のしまりに問題があったとしている。しかし、伊藤ら¹⁾および入江⁹⁾は、21および20%配合で、差は見られなかったとしており、本試験の配合量では、枝肉性状および肉質に影響はないと思われる。

脂肪性状については、屈折率とリノール酸・ステアリン酸比および全不飽和脂肪酸量との相関が高く、屈折率は軟脂の判定に有効な判定基準であるという報告があるため^{7,15,18)}、本試験では屈折率で判断した。野口¹⁵⁾は内層脂肪において、屈折率が1.4570以上であると軟脂と判断しているが、本試験において、各区とも平均的にはそれ以上の値は示さなかったが、豆腐粕の配合により屈折率は高くなり、特に夏期においては、配合量が多くなるほど高くなる傾向を示した。入江⁹⁾は、20%の配合で不飽和脂肪酸量が多くなる傾向を認め、また、飛岡ら¹¹⁾も48%配合で同様の結果を報告している。伊藤ら¹⁾は、21%の配合でリノール酸・ステアリン酸比が高くなったとしている。このように、20%以上の配合では、脂肪への悪影響を認める報告も多く、本試験でも、20%の配合で軟脂となる個体もみられ、脂質面からも20%を越える配合は、問題があると思われた。

飼料コストについては、1kg増体させるのに必要な飼料代は、20%配合の場合で去勢が23.8%、雌が18.0%節

減された。中西ら¹³⁾は、18.1%（豆腐粕のみで換算）代替で、飼料コストが14%節減されたと報告しており、本試験の結果も同様の傾向を示した。

2. 試験Ⅱ

前述したように、20%配合では飼料コストは節減されるものの、脂肪への影響が懸念されるため、脂肪の改善対策を検討した。その対策としては、数%の添加で脂肪改善効果のあるカボック粕の利用を考えたが、飼料コストの増大にもつながるため、添加割合および時期の検討を行った。

発育成績については、前・後期に1%添加した区が添加区の中では良好であったが、カボック粕配合による影響は認められず、他の報告^{3,6,9,10,14,15,17)}においても、1.3～4%添加しているが、発育には悪影響はなかったとしている。本試験のように、後期に2%添加しても発育には影響はないが、前・後期に2%以下の濃度で添加した方が、影響は少ないと思われる。

脂肪性状については、いずれの配合設定においても改善傾向が認められた。カボック粕の脂肪改善効果は、それに含まれるシクロプロペノイド脂肪酸(CPFA)が、ステアリン酸の不飽和化を阻害し、飽和脂肪酸量が多くなるためだとされている^{2,5,6)}。カボック粕は、搾油方法によりCPFA含量が異なり⁵⁾、他の報告との比較においては、CPFAの添加割合で判断する必要があるが、本試験においては、カボック粕の粗脂肪が2.9%であり、梅本ら⁶⁾の報告を参考にすれば、1および2%の添加では、CPFA含量は0.0035および0.0070%（飼料中）と推定される。近藤ら¹⁰⁾は、0.0016および0.0022%（推定）で60kgから、また梅本ら⁶⁾は、0.0090%で56kgから添加した場合、ステアリン酸が有意に増加し、オレイン酸が

減少し、飽和脂肪酸量が増加したと報告し、堀内ら¹⁶⁾も、60kgから0.0099%添加し、同様の变化を認めている。和田ら¹⁹⁾は、65kgから0.0130%添加したところ、脂肪酸組成について同様の变化を認めており、また屈折率も低くなったとしている。また、小林ら⁹⁾も38kgから0.0019~0.0057%添加したところ、0.0038%で脂肪改善効果を認めており、さらに添加時期の検討も合わせて行っているが、58および75kgから、0.0038%添加した場合も同様の効果を認めている。これらの報告を考え合わせれば、本試験で供試したカボック粕では、75kgから1%の添加で、脂肪改善効果が期待できると思われる。

試験Iでは、現場での応用を考えたため配合飼料にそのまま生豆腐粕を混合したが、そのため試験区においては対照区と比べてTDNが若干低くなり、DCPが高くなった。それにもかかわらず夏期の去勢においては試験区の方が良好な発育を示し、他の場合においても対照区に比べそれほど発育は悪くはなかった。

この試験では、豆腐粕は最大で20%の配合であったが、カボック粕の添加などの脂肪改善対策をしなければそれ以上の配合は脂肪品質の面から危険と思われる。また、カボック粕を添加した場合でもコストの面で豆腐粕が20%前後、カボック粕が肥育後期に1%前後の配合が適当と思われた。

このように、豆腐粕はそのままでは水分が高く、特に夏場は腐敗しやすいので、発酵飼料にし保存性を良くするため、乳酸発酵させる目的で、乳酸菌などを添加する必要があることや、脂肪品質が悪くなるなどの問題点はある。しかし、豆腐は良質の蛋白質を含んでおり、上記のような問題点を配慮すれば、有用な飼料資源になり得ると思われた。

要 約

1) 生豆腐粕を市販飼料に20%配合しても発育、枝肉および肉質成績には影響は認められなかった。しかし、20%配合区では軟脂になるような個体がみられた。

2) 飼料コストは、豆腐粕配合により1割前後節減された。

3) 20%配合時において、カボック粕添加により脂肪の改善傾向を示し、特に冬期では肥育前期(35~105kg)に1%、肥育後期(70~105kg)に2%添加した場合、脂肪の改善効果が認められた。

参考文献

- 1) 堀内 篤・奥 紘一郎・河原崎達雄(1982):カボック粕の給与が豚体脂肪の組成におよぼす影響調査。静岡豚試報告, 30号, 52~60.
- 2) 井上 譲・金丸 剛也・執行文昭(1980):カボック粕の給与が豚脂の脂肪酸組成におよぼす影響, 日畜会報, 51(12), 830~836.
- 3) 入江正和・大本邦介(1985):高リノール酸飼料給与豚におけるカボック粕の軟脂改善効果, 日豚研誌, 22巻, 3号, 168~173.
- 4) 入江正和(1986):豚肉質におよぼす豆腐粕給与の影響. 大阪農枝セ研報, 23巻, 39~43.
- 5) 入江正和(1989):豚脂肪の理化学的性状に及ぼす諸要因(4)特に軟脂豚との関連とその制御. 畜産の研究, 第43巻, 第10号, 1143~1152.
- 6) 伊藤米人・秋永達雄・入交義孝・宮崎 巖(1985):豆腐粕の養豚飼料としての栄養価と肥育試験. 日豚研誌, 22巻, 1号, 55.
- 7) 小林博史・柳川道夫(1983):豚肉質改善に関する試験(第4報)カボック粕の給与が豚肉質に及ぼす影響. 埼玉畜試研報, 21, 85~93.
- 8) 近藤富美雄・佐藤鐵郎・平野輝雄・小畑常雄(1984):カボック粕添加物の養豚用飼料への添加効果・日豚研誌, 21巻, 2号, 100.
- 9) 宮崎 元・首藤新一(1984):豚肉の品質改善試験I・カボック粕(1.5%)給与試験・日豚研誌, 21巻, 2号, 102.
- 10) 中西五十・栗田隆之・中村 彰・丹羽美次・長野実・西野松之(1983):豆腐粕サイレージ調整と肉豚肥育試験. 日豚研誌, 20巻, 2号, 96.
- 11) 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巻, 4号, 206.
- 12) 中西五十・霧島 誠・渡辺慶子・中村 彰・西野松之・増茂明治・大見 孝・丹羽美次(1985):食品副産物の肥育豚への利用性に関する研究 2. 豆腐粕サイレージの代替とカボック粕の添加による飼料の利用性について. 日豚研誌, 22巻, 2号, 123~124.
- 13) 野口 剛(1982):軟脂豚の性状とその判定基準. 養豚の友, 40~49.
- 14) 大本邦介・入江正和・西村和彦(1985):豚の軟脂判定基準, 食肉に関する助成研究調査成果報告書, vol. 3, 156~164.
- 15) 大武由之(1983):軟脂豚肉の脂質の特性. 日畜会報, 54(2), 80~89.
- 16) 飛岡久弥・菊地正武・加藤正信(1985):とうふ粕配合飼料による豚の肥育試験. 九州東海大農紀要,

- 4号, 83~91.
- 17) 梅本栄一・小山 昇・池田勝俊 (1982): カポック粕の給与が豚の発育および脂肪酸組成に及ぼす影響. 神奈川畜産研報, 72号, 56~66.
- 18) 和田健一・久松敬和 (1982): 豚脂肪品質に関する研究 (第1報) 内層脂肪硬度と屈折率, 脂肪酸組成との関係. 三農技セ試験成績報告書, 88~94.
- 19) 和田健一・伊藤 均 (1987): 豚の軟脂防止に関する研究 (第1報) トウモロコシの多用とマイロ, 大麦, カポック油粕, キャッサバの脂肪品質に及ぼす影響. 三重農技セ研報, 15号, 57~72.

SUMMARY

For saving cost of feed that hold the most part of cost of production, utilizing effectively Fresh "Tofu" cake (TC) of by-product feeds, the purpose of this experiment were evaluate the additive content of TC. (experiment I) and consider how to cope with the situation that TC. were abundary mixed [the additive 20% TC.] (experiment II). 32pigs (16barrows, 16females) of hy-brid (PIC) or triple cross pig (Landorace×Large White×Duroc) were used for the study which were divided into 4groups of varying diets. In addition, this experiment was repeated two times in summer and winter.

Control, treatment 1, 2 and 3 were given a mixture of 0, 10, 15 and 20% TC. with commercial feed (for growing-finishing swine), respectively.

And for considering how to improve porcine fat softened in the case of being given 20% TC. ration, making use of Kapok meal (KM), this experiment was conducted to examine its proper additinal level and period. Similary to experiment I, the pigs were divided into four treatments, and in Cotrol and treatment 1 were given diets which added 20% TC. ration to 0 and 1% KM., respectively, for growingfinishing period (35~105kg), and in treatment 2 and 3, 1 and 2% KM., respectively, for the latter term of growing-finishing period (70~105kg).

1) No effect were observed in results of growth and dressed carcass and meat puality among four treatment. But the quality of inner layer of back fat tended to be poor in treatments which were given a mixture of TC. and there were a few soft fat pig in the additive 20% TC

2) Being mixed TC., cost of feed was saved at about 10% of those of Control.

3) In the additive 20% TC., porcin fat quality tended to be improved in all treatments added to KM., and in winter on treatments which were given diets which added 20%TC. ration to 1% KM for growing-finishing period (35~105kg) and to 20% KM. (70~105kg) for the latter term of growing-finishing period (70~105kg), were significantly improved.

In conclusion, it was suggested that porcine fat quality was deteriorated by mixing more than 20% TC. with commercial feed, and in the case that make use of KM. for improving fat quality when pigs were given 20% TC. ration, it was better to add it to 1% KM. for the latter term of growing-finishing period.