

子豚の発育低下防止試験*

—子豚期(21~120日齢)に粉碎杉材を与えた場合の影響—

安芸 博**・林 道明***・中村雅人**・伊藤 均****・浅田忠利*****

The Experiments for Prevention of Arrested Development on Piglets

—The effects of feeding crushed cedars on piglets (21~120 days) —

Hiroshi AKI, Michiaki HAYASHI, Masato NAKAMURA,
Hitoshi ITOH and Tadatoshi ASADA

緒 言

豚は反芻家畜のような複胃を持たず、胃の消化液ではセルロース、ヘミセルロースを消化できない。しかし、豚の大腸は反芻家畜のルーメン内微生物と似た細菌叢を持ち、同様の機能を有するとの報告^{2, 9, 12, 13}がある。また大腸内での微生物による繊維質の発酵で発生した熱は、下限臨界温度より低い低温環境で、体温維持に利用され、飼料の節減に役立つとの報告¹⁰もある。さらに長期間の粗飼料給与により豚の消化管が適応すると、繊維質の一部は大腸内の細菌が有するセルラーゼ、ヘミセルラーゼにより、酢酸を主体とする揮発性脂肪酸となり、これらは盲腸と結腸で吸収される。酢酸及びプロピオン酸は肝臓に運ばれ代謝を受けてエネルギー源として利用され、これは維持エネルギー量の20%前後とされる。ただし乾草を多給した場合に乾物の消化の40%は大腸で行われ、大腸から有機酸として吸収されるエネルギーは、維持量の30%程度まで達したとの報告⁴もある。

以上のことから豚においても、繊維質を与えることは反芻家畜と同様、健康を維持するうえで重要であり、また未利用木質資源の利用による経済的效果も考えられる。しかし、肥育豚、繁殖豚での成績は多く報告^{1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}されているが、子豚における報告⁹は少ない。子豚は発育初期において消化不良による下痢が発生しやすく、その原因として高蛋白質で粒子

の細かい飼料を給与しているため、消化管への刺激が少ないことも一因していると考えられる。そこで筆者らは、離乳直後の子豚後期から肥育前期の飼料に繊維源として粉碎杉皮を添加し、胃腸に刺激を与えることにより消化能力を向上させ、下痢の予防、嗜好性、増体、消化管及び肉質に与える影響等を調査し、未利用木質資源の有効利用及び飼料費節減を図ることを目的に本試験を実施した。

材料及び方法

1. 供試豚、試験区分並びに飼料給与方法

供試豚は斉一性があり、県下でも数多く飼育されているハイブリッド豚とし、試験区分は表1に示したように、離乳直後(20日齢)豚40頭を4区に10頭ずつ配置し、各区をさらに去勢と雌を各々5頭ずつ、ほぼ同じ平均体重になるように配置した。供試飼料は21~60日齢は子豚後期、61~120日齢は肥育前期用のペレット状市販配合飼料を用いた。繊維源としては大量に間伐されている杉間伐材を用い圧送粉碎後、前記飼料に添加し再ペレット化した。その成分組成を表2に示した。

添加率は、子豚後期用は0, 2, 6%, 肥育前期用は0, 6%で、粉碎杉材無添加の区を対照区、子豚後期用に無添加で肥育前期用に6%添加した区を0・6区、子豚後期用に2%, 肥育前期用に6%添加した区を2・6

* 本稿は1994年第88回日本畜産学会で報告した。

** 畜産部 *** 津地域農業改良普及センター **** 伊賀地域農業改良普及センター ***** 日本獣医畜産大学

区、子豚後期用、肥育前期用とも6%添加した区を6・6区とした。

2. 試験期間中の飼育管理法

供試豚は21~60日齢はケージ、61~120日齢は平飼いとす。飼料給与は子豚後期用、肥育前期用とも一貫して不断給餌とし、給水はピッカーで自由飲水させた。

3. 調査項目及び方法

(1) 臨床症状

毎朝夕の給餌時に、特に食欲、糞性状、嘔吐の有無等を観察した。

(2) 体重測定

体重は週に1回各個体ごとに測定し、飼料摂取量は群飼のため群ごとに毎日1回測定した。

(3) 病理解剖学的検査

供試子豚は成長の早い区の平均体重が60kgに達した週に各区去勢2、雌3の計5頭を電気屠殺し、放血後、解体した。内臓検査は肉眼所見のみで判定を行い、異常臓器についての精密検査は実施しなかった。消化管の重

量は切開して内容物を除去、水洗後よく水を切り、十二指腸、空腸、回腸、盲腸及び結腸に区分して測定した。

(4) 病理組織学的検査

病理組織学的検査は各消化管の一部を採取し、凍結切片を作成、ヘマトキシリン・エオジン染色法により染色、鏡検し絨毛の長さ、腸管壁の厚さを測定した。

(5) 揮発性脂肪酸の測定

揮発性脂肪酸（以下VFAと略す）は盲腸内容を用い、ガスクロマトグラフィーで測定した。

(6) 血液検査

血液検査^{6,7)}は体重約60kg前後時に各区10頭、計40頭を採血し、各成分について実施した。

(7) 腸内細菌検査

腸内細菌は対照及び6・6区の盲腸内容物採取し、各選択培地により好気性、微好気性、嫌気性培養を実施、盲腸内容1g中の細菌数を測定した。

(8) 枝肉及び肉質検査

体重約60kgで屠殺した残りの豚を、粉碎杉材無添加の市販肥育後期用配合飼料で飼育し、体重約110kgで屠殺後検査した。枝肉検査は背腰長Ⅱ、歩留まり、背脂肪の厚さ、背最長筋の面積を測定した。

肉質検査は5-6胸椎間を切断し、背最長筋、脂肪のしまり及び肉汁量を官能検査した。さらに理化学的検査として、背最長筋は保水力、伸展率、クッキングロス及び経時的肉汁量を1、3、5、7日目に、背脂肪の屈折率はATAGO屈折計にて測定した。

結 果

1. 臨床所見及び採食量

臨床症状は、試験期間を通じて対照区、試験区とも懸念していた下痢の発生もなく、異常は認められなかった。期間中の1頭当たりの採食量は、群ごとに測定し平均したため即断はできないが、表3に示すように、粉碎杉材無添加の対照区、0・6区では良好であったが、21~60

表1 試験区分並びに飼料の種類

区分	性別	頭数	飼料の種類 ^{a)}	
			21~60日齢	61~120日齢
対 照	去勢	5	子豚後期	肥育前期
	雌	5		
0・6	去勢	5	子豚後期	粉碎杉材6% 添加肥育前期
	雌	5		
2・6	去勢	5	粉碎杉材2%、 子豚後期	粉碎杉材6% 添加肥育前期
	雌	5		
6・6	去勢	5	粉碎杉材6% 子豚後期	粉碎杉材6% 添加肥育前期
	雌	5		

a) 子豚後期、肥育前期とも市販のベレット配合飼料。

表2 供試飼料の成分組成

飼料 ^{a)}	粉碎杉材 含有率(%)	(%)					
		水分	灰分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE
子豚後期	0	11.45	4.88	20.63	5.09	2.03	55.92
	2	12.53	4.76	20.20	4.96	2.50	55.05
	6	9.05	4.79	19.90	5.27	3.54	57.45
肥育前期	0	6.71	5.24	17.91	3.94	2.28	63.92
	6	9.05	5.03	16.98	2.54	4.05	62.35
粉碎杉材	100	5.79	1.12	1.32	0.54	62.31	28.92

a) 子豚後期用は21~60日齢、肥育前期用飼料は61~120日齢に給与。

表3 一日当たり飼料摂取量 (平均)

(kg)

区分	性別	頭数	21~60日齡	61~120日齡	21~120日齡
対 照	去 勢	5	0.703	1.225	1.027
	雌	5	0.760	1.308	1.128
0・6	去 勢	5	0.709	1.298	1.086
	雌	5	0.736	1.265	1.133
2・6	去 勢	5	0.693	1.128	0.972
	雌	5	0.637	1.328	1.075
6・6	去 勢	5	0.512	1.349	1.063
	雌	5	0.550	1.181	0.935

表4 一日当たり増体重 (平均)

(g)

性別	区分	頭数	21~60日齡	61~120日齡	21~120日齡
去 勢	対 照	5	506 ^a	535 ^a	524 ^a
	0・6	5	521 ^a	577 ^a	557 ^a
	2・6	5	383 ^b	474 ^b	442 ^b
	6・6	5	371 ^b	589 ^a	511 ^a
雌	対 照	5	539 ^a	638 ^a	603 ^a
	0・6	5	533 ^a	562 ^a	551 ^a
	2・6	5	391 ^b	580 ^a	512 ^b
	6・6	5	348 ^b	484 ^b	435 ^b

異符号間に有意差あり (P<0.05)

日齡に粉碎杉材を添加した2・6区, 6・6区ではやや食欲が劣り, 特に6・6区でその傾向が顕著であった。

2. 一日当たりの増体重

期間毎の各区の平均1日増体重 (以下DGと略す) を表4に示した。粉碎杉材無添加子豚後期用飼料を給与した21~60日齡のDGは対照区, 0・6区ともに差はなかったが, 粉碎杉材添加子豚後期用飼料を給与した2・6区, 6・6区の去勢で各々383, 371g並びに雌で391, 348gとなり, 子豚後期用飼料への添加がDGを下させた。

肥育前期用飼料を給与した61~120日齡のDGは, 去勢では6・6区が589gと最も大きく次いで0・6区が577gとなったが, 対照区の535gに比較し差はなかった。2・6区は474gと他の3区に比べ少なかった。21~120日齡までの通算DGをみると, 子豚後期用及び肥育前期用飼料給与時ともに平均的に發育した対照区及び0・6区のDGが大であり, 子豚後期用給与時に6%添加した6・6区は, 21~60日齡DGが371gであったが, 61~120日齡では589gとなり, 通算では対照区及び0・6区と差はなかった。2・6区は6・6区でみられた発

育の伸びが認められず, その結果, 通算で他の3区と比べDGが小さくなった。

雌でもほぼ去勢と同様の傾向を示したが, 21~60日齡, 61~120日齡ともに対照区が最もDGが大きくなった。21~60日齡では2, 6%添加ともに無添加に比べ, DGは小さく, 61~120日齡では2・6区は580gと大きかったため, 6・6区のみが他の3区に比べこの間のDGが小さくなった。通算では61~120日齡でDGの大きかった2・6区も21~60日齡での發育が非常に悪かったため, 対照区と0・6区のDGが大で2・6区及び6・6区のDGは小さくなった。

3. 飼料要求率

期間毎の各区の平均飼料要求率 (以下FCと略す) を表5に示した。なお, 個体毎の飼料摂取量は測定していない。

DGと同様に21~60日齡のFCは無添加の対照区, 0・6区で各々去勢1.39, 1.36並びに雌1.41, 1.38とほぼ同等で, 添加した2・6区の去勢は1.81, 雌1.63, 6・6区の雌1.58と高い傾向がみられた。

61~120日齡のFCは去勢では各区とも大きな差はな

表5 飼料要求率 (平均)

性別	区分	頭数	21~60日齢	61~120日齢	21~120日齢
去勢	対照	5	1.39	2.29	1.96
	0・6	5	1.36	2.25	1.95
	2・6	5	1.81	2.38	2.20
	6・6	5	1.38	2.29	2.08
雌	対照	5	1.41	2.05	1.87
	0・6	5	1.38	2.25	1.95
	2・6	5	1.63	2.29	2.10
	6・6	5	1.58	2.44	2.15

かったが、雌ではいずれの区も対照区より高い傾向がみられた。

全期間を通じたFCは、61~120日齢に試験飼料を添加した区で全体的に高い傾向にあった。

4. 剖検所見及び内臓、消化管の重量

屠殺時の剖検所見を表6に示した。SEP (豚流行性肺炎) が全頭に認められたが病変部は小さく、また化膿巣や出血病変は認められなかった。肝臓の白斑は去勢の対照区に一頭認められた。胃カタルは去勢の対照区、2・6区、雌の対照区、0・6区でそれぞれ一頭づつ認められ、胃びらんは去勢の対照区に一頭認められた。その他臓器、消化管には異常は認められず、特に粉碎杉材を与えたことによる影響はないと思われた。

屠殺時体重と内臓及び消化管の重量割合を表7、表8に示した。いずれの重量割合も対照区と比較して差は認められなかった。

5. 病理組織学的検査

消化管各部の厚さを表9に示した。まず胃、十二指腸、結腸下部の上皮、粘膜固有層、並びに筋層の厚さは、対照区、添加区とも差は認められなかった。結腸の上部においては、0・6区、2・6区、6・6区が対照区よりも筋層が薄くなる傾向が認められた。しかし、消化管壁全体の厚さの比較では、いずれの区とも差は認められなかった。

6. 盲腸内VFA濃度及び組成

盲腸内VFA濃度及びその組成を表10に示した。総VFA濃度は各区とも差はなかったが、VFA組成では酪酸の割合が対照区に比較して6・6区、2・6区、0・6区の順に低く、反対に酢酸の割合は対照区より添加区のほうが高い傾向を示した。

表6 剖検所見

性別	区分	屠殺頭数	疾病名			
			SEP ^{a)}	肝白斑	胃カタル	胃びらん
去勢	対照	2	2	1	1	1
	0・6	2	2	0	0	1
	2・6	2	2	0	1	0
	6・6	2	2	0	0	0
雌	対照	3	3	1	1	0
	0・6	3	3	0	1	0
	2・6	3	3	0	0	0
	6・6	3	3	0	0	1

a) SEP: 豚流行性肺炎

表7 内臓の重量 (%)

区分	心臓	肝臓	腎臓	脾臓	肺
対照	0.37	2.02	0.40	0.13	0.91
0・6	0.36	2.11	0.36	0.23	1.42
2・6	0.38	2.23	0.37	0.24	1.43
6・6	0.44	2.41	0.36	0.27	1.27

表8 消化管の重量 (%)

区分	胃	小腸	盲腸	結腸	直腸
対照	0.63	2.75	0.19	1.60	0.24
0・6	0.68	2.64	0.18	1.47	0.23
2・6	0.71	2.91	0.22	1.74	0.20
6・6	0.70	2.64	0.19	1.54	0.15

7. 血液検査

体重60kg前後時の血液検査成績を表11に示した。表のとおり12項目について血液検査を実施したが、いずれの項目も対照区と比較して差はなく健康であった。

表9 消化管各部の厚さ

(μm)

消化管	区分	検査数	上皮	粘膜固有層	筋層	壁全体
胃	対照	5	1601.6	657.1	1806.7	4065.5
	0・6	5	1781.6	468.5	1608.7	4038.4
	2・6	5	1383.5	897.2	1942.6	4391.7
	6・6	5	1350.1	613.2	1889.8	4162.9
十二指腸	対照	5	1033.4	289.6	478.6	1756.3
	0・6	5	1202.1	357.9	647.5	2131.1
	2・6	5	1123.5	292.9	775.9	2192.3
	6・6	5	1046.9	371.5	579.2	2084.7
結腸上部	対照	5	495.2	370.2	767.8	1699.4
	0・6	5	626.1	426.1	552.3	1604.7
	2・6	5	664.2	333.3	528.5	1526.1
	6・6	5	571.4	366.6	352.3	1290.4
結腸下部	対照	5	609.5	392.8	430.9	1433.3
	0・6	5	571.4	469.0	576.1	1616.6
	2・6	5	654.7	573.8	526.1	1754.7
	6・6	5	559.5	526.1	435.7	1494.0

表10 盲腸内VFA濃度及び組成

区分	総VFA濃度 (mmol/dl)	VFA組成(%)			
		酢酸	プロピオン酸	酪酸	吉草酸
対照	21.34±2.72	66.14±2.73	22.91±1.13	10.15±2.27	0.80±0.23
0・6	20.21±3.21	68.26±4.34	21.93±1.90	8.55±2.43	1.26±0.48
2・6	19.72±1.88	71.69±2.70	20.78±1.50	6.73±2.00	0.80±0.16
6・6	22.05±3.90	70.73±4.25	22.80±2.98	5.77±1.58	0.70±0.27

表11 血液検査所見

項目\区分	対照	0・6	2・6	6・6	正常範囲 ^{a)}
検査数	10	10	10	10	
ヘマトリット値(%)	34.0	34.0	35.0	32.2	32~50
ヘモグロビン量(g/dl)	13.7	13.8	14.5	10.4	10~16
白血球数(10 ³ /mm ³)	203.5	126.3	222.5	197.5	80~180
赤血球数(10 ⁶ /mm ³)	703.5	655.0	720.0	676.6	540~770
ルゴール反応	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
総蛋白質(g/dl)	8.2	8.1	8.6	8.0	7.0~8.0
アルブミン(g/dl)	4.0	3.7	3.6	3.6	3.2~4.5
A/g比	1.0	0.8	0.7	0.8	0.85~1.05
カルシウム(mg/dl)	11.5	12.0	12.4	10.9	9.0~11.0
無機リン(mg/dl)	10.6	11.3	10.9	8.8	5.5~10.5
尿素態窒素(mg/dl)	16.4	18.7	18.8	14.4	12~18
総コレステロール(mg/dl)	109.0	86.2	85.6	117.6	100~200

a) 正常範囲は農水省農林経済局編「臨床病理検査要領」より抜粋。

8. 腸内細菌叢の比較

対照区並びに6・6区の盲腸内容の腸内細菌数を表12に示した。対照区に比較して6・6区ではPseudomonasはやや少なく、Staphylococciがやや多い

傾向を示した程度で、各菌種におけるバランスに大きな差はなかった。

9. 枝肉検査

体重約110 kg時の枝肉検査成績を表13に示した。体長、歩留まり、脂肪の厚さ、背最長筋の面積については各区とも差は認められなかったが、121日齢から出荷までのDGは、去勢の6・6区を除いて、無添加区、添加区とも差はなく、粉碎杉材添加試験終了後は良好な発育を示した。

背最長筋しまりの官能検査でも対照区、添加区とも差はなかった。

10. 肉、脂肪の理化学的検査

背最長筋、脂肪の理化学的検査並びに背最長筋における経時的肉汁量成績を表14、表15に示した。背最長筋の保水力、伸展率、クッキングロス、脂肪屈折率について、いずれも対照区、添加区とも差は認められなかった。

背最長筋の経時的肉汁量では去勢で対照区より添加区がやや多い傾向を示したが、すべて正常範囲であった。

考 察

近年、未利用木質資源の飼料化に関しては、反芻家畜において数多く報告⁸⁾されているが、豚における、特に離乳から肥育前期までの肉豚についての報告はほとんどない。そこで、この子豚期に繊維質（粉碎杉材）添加飼料を段階的に増量給与した場合の影響について調査した。

粉碎杉材6%の添加率でも下痢等の臨床症状はまったく認められず、また、血液検査成績からも問題がないと考えられた。しかし、期間中の採食量を見ると、21~60日齢に2ないし6%添加した区ではやや低下しており、この時期の嗜好性は悪いように思われた。なお、今回の試験では、対照区においても消化器疾病が発生しなかったため、繊維刺激による下痢予防効果の有無は判定できなかった。

DG、FCは、21~60日齢に2及び6%添加した区では、去勢、雌とも無添加区に比較して悪く、全期間を通じての発育の低下傾向が認められているのに対し、61~120日齢にのみ6%添加した区では、対照区と遜色

表12 盲腸内の腸内細菌叢

菌 種	対 照 区	6・6区	菌 種	対 照 区	6・6区
Total bacteris	10.0±0.4	10.0±0.2	Enterobacteriaceae	5.9±0.9	5.9±0.9
Bifidobacteria	7.7±1.3	7.6±0.9	Pseudomonas	3.4±0.5	2.9±0.4
Bacteroidaceae	9.6±0.5	9.6±0.4	Streptococci	9.0±0.7	9.1±0.3
Eubacteria	7.6±1.1	7.7±1.2	Staphylococci	3.6±0.5	4.2±0.4
Peptococcaceae	8.5±0.6	8.6±0.6	Bacilli	6.5±1.0	6.1±1.2
Megasphaera	8.2±0.5	8.4±0.7	Yeasts	3.3±0.7	3.2±0.7
Clostridia	8.4±0.3	8.2±0.4	Moulds	2.6±0.9	2.8±0.8
Lactobacilli	9.2±0.4	9.5±0.3			

Data are expressed as mean±SD of log₁₀ per gram of stool.

表13 枝 肉 検 査

性別	区分	頭数	体長 ^{a)} (cm)	歩留 ^{b)} (%)	DG ^{c)} (g)	脂 肪 ^{d)} (cm)			L e . ^{e)} (cm ²)	背最長筋しまり ^{f)}		
						肩	背	腰		良好	普通	悪い
去 勢	対 照	3	70.0	64.4	862	3.5	1.9	2.8	17.2	2	1	0
	0・6	3	68.7	60.9	1133	3.3	1.5	2.3	21.6	2	1	0
	2・6	3	67.3	62.0	876	3.5	2.0	3.2	15.5	2	0	1
	6・6	3	68.8	61.6	797	3.4	1.3	2.2	16.9	2	1	0
雌	対 照	2	70.0	62.6	948	3.5	1.5	1.5	20.8	1	1	0
	0・6	2	72.8	63.9	872	3.3	1.6	3.0	22.0	2	0	0
	2・6	2	70.5	61.4	957	3.5	1.9	3.1	20.0	2	0	0
	6・6	2	70.5	60.2	930	3.4	1.3	2.2	20.0	1	1	0

a) 体長：背腰長Ⅱ， b) 歩留：水引き後割合， c) DG：121日齢～出荷（体重約110 kg）， d) 脂肪：厚さ， e) L e .：5-6肋骨間の背最長筋断面積， f) 背最長筋しまり：官能検査による「良好」、「普通」、「悪い」の頭数

表14 背最長筋, 脂肪の理化学的検査

性別	区分	頭数	背 最 長 筋 (%)			脂 肪 屈 折 率
			保 水 力	伸 展 率	クッキングロス	
去 勢	対 照	3	76.9	40.3	14.7	559.5
	0・6	3	75.9	39.6	15.3	564.0
	2・6	3	67.6	40.9	18.0	559.0
	6・6	3	71.7	39.6	23.3	562.0
雌	対 照	2	70.1	40.7	17.9	561.0
	0・6	2	66.7	38.3	19.5	563.0
	2・6	2	73.8	36.0	17.5	562.5
	6・6	2	81.4	45.9	17.5	561.0

表15 背最長筋の経時的肉汁量

性別	区分	頭数	経 時 的 肉 汁 量 (%)			
			1 日 目	3 日 目	5 日 目	7 日 目
去 勢	対 照	3	1.17	2.56	3.94	5.64
	0・6	3	1.57	3.57	4.46	6.30
	2・6	3	2.00	4.20	6.34	7.41
	6・6	3	2.99	5.52	7.28	8.51
雌	対 照	2	1.32	3.35	3.79	5.41
	0・6	2	4.05	5.67	8.75	11.01
	2・6	2	1.73	3.78	5.45	7.12
	6・6	2	0.86	1.69	2.68	3.19

のない発育性を示したことから、いわゆる子豚後期用飼料給与時期の粉碎杉材添加は、消化不良は起こさないものの、嗜好性が悪く、発育低下傾向があるため添加しないほうが良いと考えられた。

体重約60 kg時の剖検では、各区で胃カタル、胃びらんが見られたが軽度であり、粉碎杉材添加による影響とは考えられない。内臓及び消化管重量では、ANUGWAら¹¹⁾はトウモロコシと大豆粕のかわりにアルファルファミールを40%加えた高繊維飼料を14日間給与したところ、高繊維区で肝臓と腎臓が軽くなり、消化管の総重量は重くなったと報告、また杉本ら^{12) 13) 14)}はビートパルプを給与した肉豚における試験で、胃、盲腸、結腸、直腸の重量が増加し、しかも胃では肉眼的にも明らかに壁が肥厚し、大きくなっていたと報告している。しかし、本試験ではいずれも差はなく、病理組織学的検査においても胃、十二指腸、結腸上、下部の厚さは、各区とも大きな差は認められず、また盲腸内総VFAも各区で差はなかった。これは、本試験で使用した繊維源が木質であり、消化試験は実施していないものの、難消化性のため消化管を通過するのみであったのか、豚の日齢が若いことによるのかは不明である。盲腸内VFAの組成では、粉碎杉材高濃度添加区において酪酸が減少し、酢

酸が増加した。CARGALLOら²⁾は2, 10, 18%のセルロース含有飼料を給与した試験で、盲腸内VFA組成は2%区に比べ10, 18%区ではプロピオン酸、酪酸、吉草酸は増加傾向、酢酸は減少傾向であったと報告しており、本試験と逆の結果になっている。これは、本試験と繊維源の利用率、消化率が異なっていることや、供試頭数が少なく有意差がでなかったことも一因と考えられ、今後調査していきたい。

腸内細菌叢の構成割合において、ANUGWAら¹¹⁾は繊維分解菌が増加したと報告しているが、本試験では対照区と粉碎杉材6%添加区の各菌種間に差はなかった。

枝肉検査、背最長筋、脂肪の理化学的検査成績では、無添加区と添加区に差は認められず、21~120日齢の粉碎杉材添加による悪影響はないものと考えられた。

以上のことより、粉碎杉材を繊維源として使用する場合は、60日齢以降に6%添加すれば、発育性、肉質等を損なわず、飼料費の節減が可能であることが示唆された。問題点として、間伐材の切り出し、粉碎処理過程の低コスト化が必要である。また、本試験においては、粉碎杉材を市販配合飼料に添加する際、そのままでは均一に混合不可能なため、水分を加えペレット化したことから、ロットによっては変敗したものもあり冷蔵庫保存と

したが、今後はこの添加方法の改善が必要である。

要 約

21～120日齢の豚に粉碎杉材添加飼料を給与し、発育性、消化管の生理的变化、肉質等を調査した。区分は、21～60日齢は無添加で、61～120日齢に6%添加した0・6区、21～60日齢に2%、61～120日齢に6%添加した2・6区、21～120日齢に6%添加した6・6区並びに21～120日齢に無添加の対照区としたところ、以下の結果が得られた。

1. 各区とも試験期間中、下痢、肺炎等の臨床症状は認められなかった。
2. 一日当たり増体重、飼料要求率は、0・6区、対照区が最も良かった。
3. 剖検所見では、各区とも異常はなかった。
4. 胃、十二指腸、結腸の管壁の厚さは各区とも差はなかった。
5. 体重約110kg時の肉質検査では、各区とも差はなかった。

参考文献

- 1) ANUGWA F. O et al. : Effects of Dietary Fiber and Protein Concentration on Growth Feed Efficiency, Visceral Organ Weights and Large Intestine Microbial Populations of Swine. : J. Nutrition : 119 : 879～886 (1989)
- 2) Cargallo J. and D. R. ZIMMERMAN : Effects of dietary cellulose and neomycin on function of the cecum of pigs, J. Anim. Sci. , 51, 1 (1980)
- 3) 古谷 修 : ビートパルプの豚に対する飼料価値, 日豚研誌, 22, 3, 154～157 (1985)
- 4) GOIHL. J : 豚における繊維質飼料の利用に関する研究, 科学飼料 (土黒 訳), 33, 226～227 (1988)
- 5) KEYS J. E. and J. V. DEBARTHE : Cellulose and hemcellulose digestibility in the stomach, small intestine and large intestine of swine, J. anim. Sci., 39, 1 (1974)
- 6) 農水省農林経済局編 : 臨床病理検査法要領 (1979)
- 7) 農水省畜産局衛生課, 農水省家畜衛生試験場編 : 臨床生化学的検査法 (1979)
- 8) 農水省農林水産技術会議事務局編 : バイオマス変換計画報告, 25 (1990)
- 9) SHERRY P. A. et al : Dietary fiber and antibiotic interactions on nutritional and metabolic parameters in the growing pig, J. Anim. Sci., 53, 5 (1981)
- 10) STAHLY T. S. and G. L. CROMWELL : Responses

to dietary additions of fiber (Alfalfa meal) in growing pigs housed in a cold, warm or hot thermal environment, J. Anim. Sci., 63, 1870～1876 (1986)

- 11) 佐合克好 : ヘイキューブ添加飼料の給与効果, 養豚の友, 228, 60～65 (1988)
- 12) 杉本亘之ら : ビートパルプ, ポテトパルプ及びアルファルファの繊維性成分の豚における消化率, 日豚研誌, 21, 1 (1984)
- 13) 杉本亘之ら : 豚におけるアルファルファ, ビートパルプ及びポテトパルプの給与が消化管内容物の繊維性成分の消化吸収率に及ぼす影響, 日豚研誌, 22, 3 (1985)
- 14) 杉本亘之ら : 肉豚に対するビートパルプの肥育効果, 日豚研誌, 23, 1, 14～20 (1986)
- 15) 津田恵一郎ら : 大型母豚におけるヘイキューブの給与に関する試験, 島根畜試報告, 9, 93～102 (1973)

The Experiments for Prevention of Arrested Development on Piglets

—The effects of feeding crushed cedars on piglets (21~120 days) —

Hiroshi AKI, Michiaki HAYASHI, Masato NAKAMURA,
Hitoshi ITOH and Tadatoshi ASADA

SUMMARY

Effects of growth, physiological change of gastrointestinal tract and meat quality of feeding crushed cedars on piglets (21~120 days) were studied by using four groups, (control group, 0 • 6 group : feeding added 6 % crushed cedars for 61~120 days, 2 • 6 group : feeding added 2 % crushed cedars for 21~60 days and 6 % crushed cedars for 61~120 days, 6 • 6 group : feeding added 6 % crushed cedars for 21~120 days). The results are summarized as follows.

1. All groups had grown healthy within the stated period of time.
2. The 0 • 6 group had the greatest daily gain and feed conversion of all groups.
3. At autopsy, all groups had normal carcass and viscera.
4. The thickness of stomach, duodenum and colon were not different among all groups.
5. The meat quality for 110 kg body weight were not different among all groups.