

エゴマ油吸着飼料による豚肉の高品質化

久保長政・山口良二¹

Studies on the Production of high quality pork by the Adsorption Fodder of perillaseed oil

Nagamasa KUBO, Ryouji YAMAGUCHI¹

¹ 現 福井県農畜産課

要 約

豚脂肪中のn-3系列脂肪酸含有比率を多くすることを目的にエゴマ油吸着飼料を肥育豚に給与しその効果を検討した。発育成績、肉質成績は試験区間に差はなく、軟脂も懸念されたが、軟脂の指標となる脂肪の融点においても差は認められなかった。

背脂肪内層のn-3系列脂肪酸含有比率はエゴマ油吸着飼料の添加割合が増すにつれて増加し、対照区とその他の区間では有意な差が認められ、n-6/n-3も低下した。また、背脂肪内層のn-3系列脂肪酸の割合と、肥育期間中のエゴマ油吸着飼料摂取量には $y=1.30x+0.76$ $R^2=0.90$ という強い相関が見られた。以上のことから、エゴマ油吸着飼料による、脂肪酸組成中n-3系列脂肪酸含有比率の増加効果が認められた。

I 緒 言

近年、医療面でアレルギー疾患などの慢性疾患や、生活習慣病そして癌などの治療が医療の主な分野となった。その要因の一つに、食の欧米化による摂取する脂肪の量と内容の変化があると言われている。特に、生理活性物質の前駆体となる植物性脂肪のリノール酸系列脂肪酸(n-6系列)と魚介類の脂肪の α -リノレン酸系列脂肪酸(n-3系列)の摂取量では、n-6系列が約3倍になったのに対して、n-3系列では殆ど変わっていないという偏った脂肪の増加をしている¹⁾。

奥山らは、n-6系列とn-3系列の比率(n-6/n-3)を低くすることで、アレルギー疾患などの慢性疾患に対する予防効果や生活習

慣病に対する体質改善効果があるとし、その比率は2以下が望ましいと述べている²⁾。

一方、豚肉はタンパク質が豊富でビタミンB1の供給源に最適な食材ではあるが、トウモロコシを主原料として生産されているためにn-6/n-3が16と著しく高い値となっており³⁾、n-3系列脂肪酸含有比率を増加することで消費者の健康志向に沿った食材として付加価値のある豚肉生産が期待できる。

山田らは、エゴマ種実を飼料に3%添加して1ヵ月給与したところ、 α -リノレン酸含量は3~4倍高まったが、エゴマ種実の粉碎処理と酸化防止のための速やかな給与が必要であると述べている⁴⁾。今回、エゴマ油の酸化防止と飼料としての利便性を図るために、エゴマ油に抗酸化剤(エトキシキン)を添加後、

ケイ酸に吸着させ粉末状にした「エゴマ油吸着飼料」を製造した。そこで、本試験ではn—3系列脂肪酸含有比率の高い豚肉の生産を目的として、エゴマ油吸着飼料を飼料添加し、n—3系列脂肪酸含有比率の増加効果を検討した。

II 試験方法

1. 試験区分

表1に示した。

2. 供試豚

当場で生産されたLW種を各区4頭ずつ供した。

3. 試験飼料および添加材料

(1) 基礎飼料

市販肉豚肥育用配合飼料(CP14.0%、TDN77.5%)を基礎飼料とした。

(2) エゴマ油吸着飼料

エゴマ油の酸化防止と飼料としての利便性を図るために、エゴマ油に抗酸化剤(エトキシキン)を0.015%添加後、ケイ酸に吸着させ粉末状にした「エゴマ油吸着飼料」(太田油脂(株)製)を使用した。

4. 試験期間

試験開始時体重75kg~6週間

5. 飼養管理

餌付けから試験開始まで全て同一の飼養管理を行い、肥育豚房に収容し、不断給餌、自

由飲水とした。

6. 調査項目および調査方法

発育成績、肉質成績、および脂肪酸組成について調査した。

発育成績は供試豚の体重と飼料摂取量を試験開始から終了時まで1週間ごとに測定し、1日平均増体重、飼料要求率について調査した。

肉質成績は、調査項目を水分含量、加熱損失、加圧保水力、脂肪融点とし、分析に供したサンプルは第6~10胸椎部分のロース芯を採材し、と畜6日後に搬入し分析は即日に行い、脂肪酸組成については真空パックに詰めて-30℃で凍結保存し、後日融解後分析を行った。

脂肪融点は、示差走査熱量分析計(SHIMADZU DSC-60)により、皮下脂肪内層を測定した。

脂肪酸組成は、クロロホルム:メタノール(2:1)溶液で抽出し、5%塩酸メタノール溶液でメチルエステル化後、ヘキサンで抽出し、ガスクロマトグラフィー(GC-6890Agilent Technologies)で分析した。カラムはキャピラリーカラム(SPTM-2560 100m × 0.25mm、Supelco)を用い、測定条件は注入口温度250℃、カラム温度140~240℃とし、キャリアガスは窒素を、検出器は水素炎イオン化検出器を使用した。標準試料はC4:0からC22:6間の37種の脂肪酸とした。

統計処理は、分散分析法により行った。

表1 試験区分

区	分	給与期間	品種	雌	去勢
対照区	無添加		LW	2頭	2頭
0.5%区	エゴマ油吸着飼料0.5%添加	6週間	LW	2頭	2頭
1.0%区	'' 1.0%添加	6週間	LW	2頭	2頭
2.0%区	'' 2.0%添加	6週間	LW	2頭	2頭

Ⅲ 結果および考察

1. 発育成績

発育成績の結果を表2に示した。1日平均増体量、飼料要求率ともに対照区およびエゴマ油吸着飼料添加による各区分での有意差は認められなかった。

2. 肉質成績

肉質成績を表3に示した。加熱損失、水分含量、保水力の各調査項目で対照区およびエゴマ油吸着飼料添加による各区分での有意差は認められなかった。また、脂肪の融点については、 α -リノレン酸等の不飽和脂肪酸の増加により低下することが知られているが⁵⁾、今回の試験では各区分に融点の差はなかった。

3. 試験開始6週目の血中脂肪酸組成

試験開始6週目の血中脂肪酸組成を表4に示した。血中の主要な脂肪酸であるパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、およびリノール酸の含有比率においては対照区およびエゴマ油吸着飼料添加による各区分での有意差は認められなかった。しかし、 α -リノレ

ン酸の含有比率は対照区の0.58%に対し0.5%区で1.90%、1.0%区で3.83%、2.0%区で4.75%となり、エゴマ油吸着飼料を添加した区で有意に高くなった ($P < 0.01$)。

4. 各組織の脂肪酸組成

皮下脂肪内層、筋間脂肪、胸最長筋の脂肪酸組成を表5-1、表5-2、表5-3に示した。いずれの組織においても、主要な脂肪酸であるパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、およびリノール酸の含有比率においては対照区およびエゴマ油吸着飼料添加による各区分での有意差は認められなかった。しかし、 α -リノレン酸の含有比率は皮下脂肪内層では対照区の0.85%に対し0.5%区で1.43%、1.0%区で1.98%、2.0%区で3.70%、筋間脂肪でも対照区の0.78%に対し0.5%区で1.33%、1.0%区で2.18%、2.0%区で3.50%、胸最長筋では対照区の0.38%に対し0.5%区で0.63%、1.0%区で0.95%、2.0%区で1.55%、となり0.5%区、1.0%区、2.0%区が対照区に対し有意に高い割合であった ($P < 0.01$)。

表2 発育成績

	対照区	0.5%区	1.0%区	2.0%区
開始時体重(kg)	76.6 ± 8.6	75.6 ± 3.6	74.6 ± 5.1	76.4 ± 3.3
終了時体重(kg)	112.3 ± 4.8	114.4 ± 2.4	110.7 ± 6.7	116.2 ± 7.7
1日平均増体重(kg)	0.85 ± 0.12	0.92 ± 0.13	0.86 ± 0.13	0.95 ± 0.17
飼料要求率	3.46	3.70	3.97	3.19

表3 肉質成績

	対照区	0.5%区	1.0%区	2.0%区
加熱損失 (%)	24.5 ± 3.1	23.7 ± 0.7	23.7 ± 1.5	23.1 ± 0.7
水分含量 (%)	73.3 ± 0.6	73.3 ± 0.8	73.2 ± 1.1	73.6 ± 1.1
加圧保水力 (%)	69.2 ± 3.6	72.6 ± 2.2	70.3 ± 2.7	74.1 ± 0.7
脂肪融点 (°C)	32.7 ± 0.5	33.5 ± 0.6	32.6 ± 0.5	32.3 ± 0.5

表4 脂肪酸組成 (血漿: 試験開始6週目)

			対照区	0.5%区	1.0%区	2.0%区
パルミチン酸	C16:0	(%)	16.95	16.45	16.48	16.25
ステアリン酸	C18:0	(%)	12.13	12.60	12.43	11.98
オレイン酸	C18:1	(%)	21.15	19.73	19.15	18.85
リノール酸	C18:2n-6	(%)	26.35	27.98	27.53	29.40
α-リノレン酸	C18:3n-3	(%)	0.58 b	1.90 b	3.83 a	4.75 a
n-6系列脂肪酸	n6	(%)	37.00	38.35	36.53	37.60
n-3系列脂肪酸	n3	(%)	3.20 b	4.53 b	7.00 a	7.68 a
飽和脂肪酸	sfa	(%)	42.78 a	41.55 ab	40.40 b	38.75 c
一価不飽和脂肪酸	mufa	(%)	25.68	24.93	24.50	23.68
多価不飽和脂肪酸	pufa	(%)	29.63 c	32.10 bc	33.65 ab	36.15 a
n-6/n-3	n6/n3		11.60 a	8.68 b	5.45 c	5.03 c

異符号間に有意差あり (P<0.01)

表5-1 脂肪酸組成 (皮下脂肪内層)

			対照区	0.5%区	1.0%区	2.0%区
パルミチン酸	C16:0	(%)	24.18	24.25	23.70	22.75
ステアリン酸	C18:0	(%)	15.43	17.25	14.88	15.63
オレイン酸	C18:1	(%)	40.15	38.90	40.53	38.73
リノール酸	C18:2n-6	(%)	12.48	12.00	11.60	13.00
α-リノレン酸	C18:3n-3	(%)	0.85 c	1.43 bc	1.98 b	3.70 a
n-6系列脂肪酸	n6	(%)	12.95	12.38	12.33	13.38
n-3系列脂肪酸	n3	(%)	1.08 c	1.68 bc	2.23 b	3.98 a
飽和脂肪酸	sfa	(%)	42.25	43.92	41.28	40.75
一価不飽和脂肪酸	mufa	(%)	42.85	41.25	43.60	41.05
多価不飽和脂肪酸	pufa	(%)	14.28	14.28	14.50	17.60
n-6/n-3	n6/n3		13.00 a	7.53 b	5.93 bc	3.40 c

異符号間に有意差あり (P<0.01)

表5-2 脂肪酸組成 (筋間脂肪)

			対照区	0.5%区	1.0%区	2.0%区
パルミチン酸	C16:0	(%)	24.75	24.98	24.10	23.93
ステアリン酸	C18:0	(%)	16.00	17.98	15.58	15.78
オレイン酸	C18:1	(%)	40.53	38.95	39.68	39.25
リノール酸	C18:2n-6	(%)	11.32	10.73	11.93	11.53
α-リノレン酸	C18:3n-3	(%)	0.78 c	1.33 c	2.18 b	3.50 a
n-6系列脂肪酸	n6	(%)	11.75	11.13	12.38	11.93
n-3系列脂肪酸	n3	(%)	0.98 c	1.50 c	2.43 b	3.73 a
飽和脂肪酸	sfa	(%)	43.28	45.35	42.18	42.10
一価不飽和脂肪酸	mufa	(%)	43.18	41.23	42.18	41.55
多価不飽和脂肪酸	pufa	(%)	12.95	12.88	15.03	15.88
n-6/n-3	n6/n3		13.20 a	7.28 b	5.13 bc	3.20 c

異符号間に有意差あり (P<0.01)

表 5-3 脂肪酸組成 (胸最長筋)

			対照区	0.5%区	1.0%区	2.0%区
パルミチン酸	C16:0	(%)	24.60	24.98	24.63	24.43
ステアリン酸	C18:0	(%)	12.48	14.23	12.53	13.03
オレイン酸	C18:1	(%)	40.75	42.60	42.40	42.23
リノール酸	C18:2n-6	(%)	11.30	9.03	9.85	9.78
α-リノレン酸	C18:3n-3	(%)	0.38 c	0.63 c	0.95 b	1.55 a
n-6系列脂肪酸	n6	(%)	13.90	10.63	11.83	11.50
n-3系列脂肪酸	n3	(%)	1.18 b	1.13 b	1.50 b	2.23 a
飽和脂肪酸	sfa	(%)	41.80	42.75	41.05	41.10
一価不飽和脂肪酸	mufa	(%)	45.20	46.40	46.78	46.30
多価不飽和脂肪酸	pufa	(%)	12.63	10.58	11.83	12.28
n-6/n-3	n6/n3		11.85 a	9.68 b	7.98 c	5.20 d

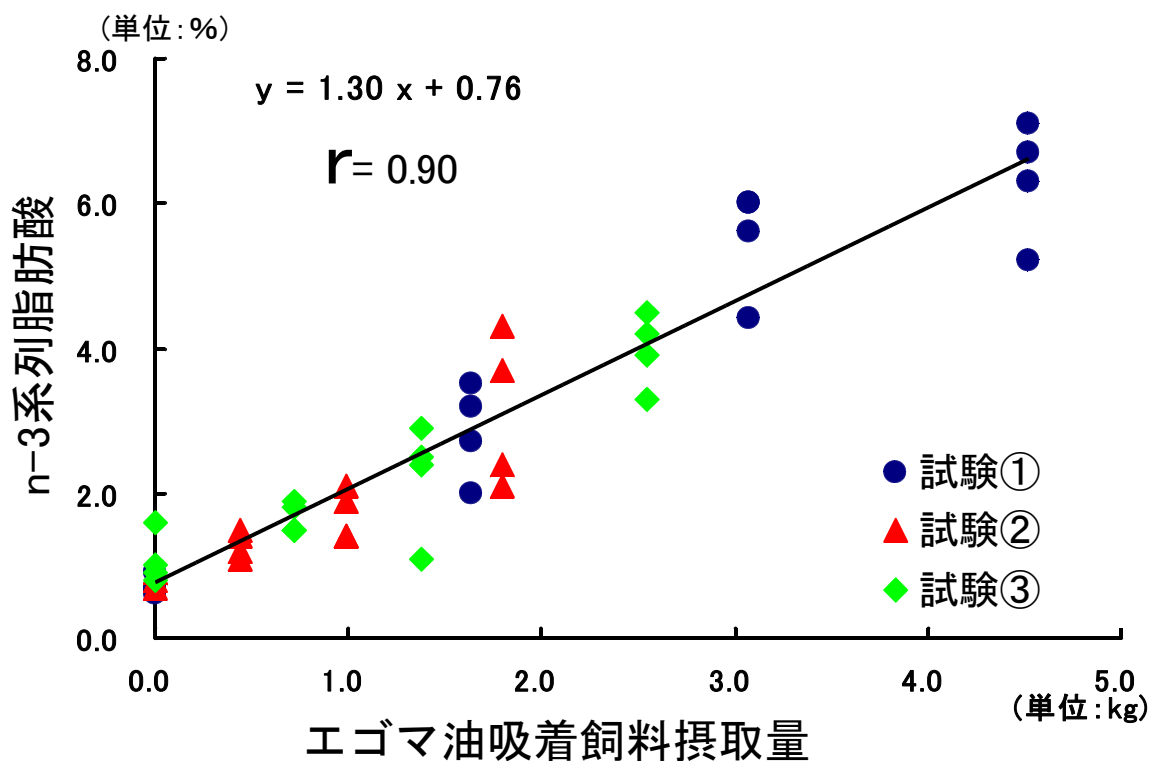
異符号間に有意差あり (P<0.01)

5. エゴマ油吸着飼料摂取量と皮下脂肪内層 n-3 系列脂肪酸含有比率

試験期間のエゴマ油吸着飼料摂取量と皮下脂肪内層 n-3 系列脂肪酸含有比率を図 1 に示した。今回を試験 3 とし、前年度に行った試験 1 (対照区、2%区、4%区、6%区、4週間給与、各区 4頭)、試験 2 (対照区、0.5

%区、1.0%区、2.0%区、4週間給与、各区 4頭) についても一括して表示した。

エゴマ油吸着飼料摂取量と皮下脂肪内層 n-3 系列脂肪酸含有比率は正の相関があり、 $n-3$ 系列脂肪酸割合 $y=1.30x+0.76$ $R^2=0.90$ の推定式が得られた。



以上の結果をまとめると発育成績では各試験区と対照区に差は無く良好な発育が得られた。肉質成績では、不飽和脂肪酸の増加による軟脂も懸念されたが、脂肪融点の値に差は無く、肉質への影響は見られなかった。脂肪酸組成では、皮下脂肪、筋間脂肪、胸最長筋および血漿ともに、 α -リノレン酸含有比率のみが有意に高い割合となったが、他の脂肪酸含有比率に変化はなかった。また、エゴマ油吸着飼料摂取量と皮下脂肪内層 n-3 系列脂肪酸含有比率は正の相関があった。

このことから、エゴマ油吸着飼料の給与により n-3 系列脂肪酸含有比率の高い豚肉の生産が可能であると示唆された。

参考文献

- 1) 村上みよこ. よく効くエゴマ料理, 創森社, 2001
- 2) 奥山治美・小林哲幸・浜崎智仁. 油脂と油とアレルギー, 11 - 12, 学会センター関西, 1999
- 3) 科学技術庁. 五訂食品成分表, 420 - 423, 第一出版, 2001
- 4) 山田未知他. エゴマ種実給与による豚肉の高品質化. 福島県畜産試験場研究報告, 10, 45, 2003
- 5) 細川裕美子他. 機能性豚肉生産技術の確立(第4報), 石川県畜産総合センター研究報告, 35 : 1 ~ 5, 2002

Studies on the Production of high quality pork by the Adsorption Fodder of perilaseed oil

Nagamasa KUBO, Ryouji YAMAGUCHI ¹

¹ Agricultural Horticulture and Livestock Division

The aim of this study is to determine the relationship between increase of n-3pufa of pork and amount of addition of the Adsorption Fodder of Perilaseed Oil (AFPO).

In conclusion. Neither growth nor the fleshy substance had the difference in the examination group. Main fatty acids composition of the subcutaneous tissue was no significant difference by the addition level of AFPO. However the proportion of n-3 pufa increased significantly by addition level of AFPO.

Moreover,there was a strong correlation between the intake of AFPO at fattening period and the n-3 fatty acid ratio of subcutaneous tissue,it was $y=1.30x+0.76$.