肥育豚へのエゴマ粕給与が発育性、産肉性および 脂肪組織と筋肉の脂肪酸組成に及ぼす影響

山田未知・添田 輝・関口志真・網中 潤*・山田幸二**・武藤健司

福島県立農業短期大学校, 西白河郡矢吹町一本木 446, 〒969-0292

* 福島県畜産試験場, 福島市荒井字地藏原甲 18 番地, 〒960-2156

** 郡山女子大学家政学部, 郡山市開成 3 丁目 25 番地 2 号, 〒963-8851

(2004 年 9 月 29 日受付, 2005 年 3 月 29 日受理)

要 約 肥育豚の発育性・産肉性および脂肪組織と筋肉の脂肪酸組成に及ぼすエゴマ粕給与の影響を対照区, エゴマ粕 10% 添加区 (10% 区), 15% 添加区 (15% 区), 20% 添加区 (20% 区) の 4 区を設けて検討した。発育成績は, エゴマ粕添加飼料給与日数が 10% 区で最も短い値を示し 10% 区と 15% 区および 20% 区間に有意な差が見られた ($P < 0.05$)。また一日平均増体量は 10% 区が最も高い値を示し, 10% 区と 15% 区および 20% 区間に有意な差が見られた ($P < 0.05$)。

枝肉成績は枝肉歩留が対照区で最も高い値を示し, 対照区と 15% 区間に有意な差が見られた ($P < 0.05$)。また, 背脂肪厚では, 肩が 20% 区において最も薄い値を示し, 20% 区と 15% 区間に有意な差が見られ ($P < 0.05$)。背では 15% 区が最も薄い値を示し, 対照区と 15% 区間に有意な差が見られた ($P < 0.05$)。

脂肪組織と筋肉の脂肪酸組成は, エゴマ粕添加割合が高くなるにしたがって C18:3 含量が高くなり, 逆に n-6/n-3 比が低くなった。また, 脂肪の硬軟を示す C18:2/C18:0 はエゴマ粕添加割合が高くなるにしたがって高い値を示し, 不飽和度も高くなった。

以上の結果より, エゴマ粕を添加した肥育後期飼料を肥育豚に給与した場合, その添加割合が高くなるにつれて C18:3 含量が高くなり, n-6/n-3 比が低くなるものの, 逆に不飽和度が高くなり, 脂肪の軟化が進むという悪影響が見られた。従って本研究において, 発育性や枝肉成績も含めて考慮した場合, エゴマ粕の添加割合は 10% 程度が適当であると考えた。

緒 言

近年, 食品に対する消費者の要望は年々多様化

してきており, なかでも消費者は健康に寄与する食品への関心が高い。

そのような食環境の中, 畜産分野においては,

Effect of Perilla Meal Feeding on the Growth, Carcass Characteristics, and Fatty Acid Composition of Fat Tissue and Muscle in Fattening Pigs

M.YAMADA, A. SOETA, S. SEKIGUTI, J. AMINAKA*, K. YAMADA** and K. MUTOU

Fukushima Prefectural Agricultural College, Yabuki-mati Fukushima-ken, 969-0292

* Fukushima Animal Husbandry Experimental Station, Fukushima-shi, Fukushima-ken, 960-2156

** Faculty of Living Science, Koriyama Women's College, Koriyama-shi, Fukushima-ken, 963-8851

畜肉の消費拡大を目指し、飼料中にアマニ種実¹⁾、アマニ油¹⁻³⁾ やアマニ油脂肪酸カルシウム^{4,5)}、魚油^{6,7)}などを添加して、生活習慣病予防に関係があるとされている n-3 系多価不飽和脂肪酸⁸⁻¹⁰⁾ 含量を畜肉中に増加させることを目的とした研究が進められている。

このような中、著者らも α -リノレン酸を多く含む粉碎エゴマ種実を肥育豚に給与した結果、その脂肪組織中の α -リノレン酸含量が高まり、n-6 脂肪酸/n-3 脂肪酸比 (n-6/n-3 比) が第六次日本人栄養所要量で適正とされている 4.0¹¹⁾ に近づくことを報告した^{12,13)}。

また、粉碎エゴマ種実より汎用性がよいと考えられるエゴマ種実の搾り粕 (エゴマ粕) を肥育豚に給与した報告として、松田らの報告¹⁴⁾があるものの、その研究は脂肪組織の脂肪酸組成および一部の枝肉形質について検討したものであり、詳しい枝肉形質についての検討は行われていない。また、この報告¹⁴⁾は第六次日本人栄養所要量で推奨している n-6/n-3 比¹¹⁾についての検討は行われていない。

そこで、本研究では、このエゴマ粕給与による発育性、産肉性および脂肪組織と筋肉の脂肪酸組成について調査し、エゴマ粕を用いた高品質豚肉生産の可能性について検討した。

材料および方法

エゴマ粕 (太田油脂製: 愛知県) は粗タンパク質 40.2%, 粗脂肪 7.5%, 脂肪の脂肪酸組成はリノール酸 (C18:2) が 15.1%, α -リノレン酸 (C18:3) が 60.8% のものを使用した。なお、本給与試験は、2002 年 9 月から 2003 年 1 月までの期間に実施した。

供試豚には、母豚 4 腹より分娩した三元交雑豚去勢 31 頭を用いた。供試豚は体重約 30 kg から 65 kg まで市販の肥育前期飼料 (粗タンパク質: 15.5% 以上, 粗脂肪: 2.5% 以上, TDN: 78.0% 以上) を給与した。その後、肥育豚の脂肪組織における n-6/n-3 比を、第六次日本人栄養所要量での推奨値¹¹⁾に近づけるためのエゴマ粕添加割合を検討するために、エゴマ粕を給与した松田らの結果¹⁴⁾を参考に、以下の区を設定した。つまり、供

試豚を、肥育後期飼料 (粗タンパク質: 13.5% 以上, 粗脂肪: 2.5% 以上, TDN: 77.0% 以上) を基礎飼料とし、基礎飼料のみを給与した対照区 (8 頭)、体重約 65kg から 73kg までは基礎飼料を給与し、その後基礎飼料に 10% エゴマ粕を添加した 10% 区 (8 頭)、15% 添加した 15% 区 (8 頭)、20% 添加した 20% 区 (7 頭) に各腹から平均的に分けた。各供試豚は、体重約 110kg まで各飼料を給与し、エゴマ粕を添加した体重 73kg から体重約 110kg までの給与日数を調査した。なお、各区の飼養形態は 2 または 3 頭群飼であり、飼料と水は自由摂取の条件下で飼養した。また、エゴマ粕と各区飼料の一般組成 (常法¹⁵⁾により測定) と脂肪酸組成を表 1 に示した。

各供試豚は、体重約 110 kg となった段階で 24 時間絶食後、と畜した。と畜後、枝肉を 4℃ の冷蔵庫で 24 時間放冷した後、枝肉重量、と体長、背腰長 I および II、と体幅、背脂肪厚 (肩・背・腰) を測定した。その後、左半丸から腎臓周囲脂肪、第 4・5 胸椎間胸最長筋 (*M. longissimus thoracis*) と同部位の背脂肪および同部位の胸最長筋と頸棘筋 (*M. spinalis cervicis*) 間筋肉間脂肪をサンプリングし、脂肪酸組成の分析に供した。

試料中の脂質は各試料にクロロホルムとメタノールの混合液 (2:1) をを加え、ヒスコトロン ((株) 日音医理工機製作所) でホモジナイズし、FOLCH 法¹⁶⁾に準じて精製した。脂質の主要な脂肪酸組成は、抽出した脂質を 5% 塩酸メタノールでメチル化した後、日立 G-3500 型ガスクロマトグラフィーで分析した。なお、脂肪酸の分析はチャピラリーカラム (CP-sil88 for FAME 50 m × 0.25 mm) を用い、注入温度 270℃、カラム温度 190℃、ディテクター温度 300℃で行った。

各区の実験結果における差の検定については、HARVEY の LSMLMW (PC-2version) における分散分析で行った。

結果および考察

肥育豚の発育性・産肉性および脂肪組織と筋肉の脂肪酸組成に及ぼすエゴマ粕給与の影響について検討した。

表 1. エゴマ粕および各区飼料の一般組成および脂肪酸組成

Table 1. Chemical composition and fatty acid composition of perilla meal, control and experimental diet

	perilla meal	Diet			
		Control	10%	15%	20%
(%)					
Water	5.6	13.1	12.5	12.1	11.4
Crude Protein	40.2	15.4	18.6	19.4	20.8
Crude Fat	7.5	3.4	3.4	3.7	3.8
Carbohydrate	39.6	63.6	60.5	59.9	58.8
Ash	7.1	4.5	5.0	4.9	5.2
Fatty Acids (%)					
C14 : 0	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2
C16 : 0	7.2	15.1	12.7	11.9	12.8
C16 : 1	0.3	0.8	0.7	0.5	0.7
C18 : 0	2.3	4.6	3.0	3.0	3.0
C18 : 1	13.9	33.7	29.8	27.2	25.3
C18 : 2	15.1	43.2	37.2	34.9	32.4
C18 : 3	60.8	2.5	16.5	22.3	42.9
n-6/n-3	0.2	17.3	2.3	1.6	0.8

表 2. 各区における試験開始体重, 終了時体重, 経過日数, 一日平均増体量, 飼料要求率

Table 2. Starting weight, finishing weight, the number of days for 73-110 kg weight, daily gain, feed conversion ratio of each group

	Control group (n=7)	10% group (n=8)	15% group (n=8)	20% group (n=7)
Starting Weight (kg)	61.2±0.7	60.7±1.2	60.6±0.6	60.7±0.6
Finishing Weight (kg)	110.3±1.3	110.4±1.0	110.7±1.1	110.5±0.5
Number of days for 73-110 kg weight	56.4±5.5 ^{a,b}	53.0±3.3 ^a	61.0±11.2 ^b	60.7±5.1 ^b
Daily Gain (g/day)	878.9±94.6 ^{a,b}	941.3±52.9 ^a	842.1±119.3 ^b	826.1±81.8 ^b
Feed Conversion Ratio	3.35±0.11	3.47±0.23	3.64±0.11	3.46±0.18

Note : Values (means±standard deviation) with different alphabetical superscripts within a line are significantly different (P<0.05).

1. 発育成績

各区における発育成績を表 2 に示した。

α -リノレン酸含量が高いアマニ種実¹⁾ およびアマニ油¹⁻³⁾ を肥育豚に給与すると, 対照区に比べ一日平均増体量が高くなると報告されているが, アマニ油脂肪酸カルシウムを給与した研究^{4,5)} で

は, 一日平均増体量には給与区と対照区間には差が見られなかったと報告されている。また, 同じく α -リノレン酸含量が高いエゴマ油²⁾, エゴマ種実²⁾ および 5% エゴマ粕⁴⁾ を給与した研究においては, 対照区に比べ給与区で一日平均増体量が高い傾向が見られたと報告されている。添加割合

の異なるエゴマ粕を給与した本研究において、体重が73 kgから約110 kgに至るまでの平均肥育日数は対照区が56.4日、10%区が53.0日、15%区が61.0日、20%区が60.7日と10%区が最も低い値を示し、10%区と15%区および20%区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。また一日平均増体量では対照区が878.9 g、10%区が941.3 g、15%区が842.1 g、20%区が826.1 gと、10%区が最も高い値を示し、10%区と15%区および20%区間に有意な差が見られ ($P<0.05$)、添加割合が10%を越えると、肥育豚の発育が抑制されることが示唆された。なお、松田ら¹⁴⁾は、対照区に比べエゴマ粕5%添加区では、一日平均増体量に改善効果が見られたが、10%区においては見られず、10%区においては本研究と異なる報告をしている。これは、本研究で使用した基礎飼料と松田ら¹⁴⁾が使用した基礎飼料のTDNおよびDCPが異なるためと考えられる。また、前述したとおり、エゴマ油²⁾およびエゴマ種実¹²⁾においても、対照区に比べエゴマ油およびエゴマ種実を一定量添加した区で一日平均増体量が高い傾向が見られた点からも、適量のエゴマ油の添加は、肥育豚における増

体量改善効果を有することがあると考えられた。しかし、本研究においては、エゴマ粕の給与量が多くなると一日平均増体量が低くなる傾向が見られ、エゴマ粕を添加する場合、豚の発育性を考慮し、基礎飼料に対して適量を添加する必要がある、本研究における基礎飼料では、10%程度の添加が妥当であると考えた。

2. 枝肉成績

各区における枝肉成績を表3に示した。

これまでの研究では、 α -リノレン酸含量が高いアマニ種実¹⁾、アマニ油^{2,3)}、エゴマ油²⁾、エゴマ種実¹²⁾を豚に給与した場合、枝肉成績には影響が見られなかったと報告されている。 α -リノレン酸含量が高いエゴマ粕の添加割合を変え、肥育豚に給与した本研究においては枝肉歩留が対照区で69.0%、10%区が68.7%、15%区が67.4%、20%区が68.0%と対照区が最も高い値を示し、対照区と15%区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。また、背脂肪厚の肩では対照区で3.4 cm、10%区が3.4 cm、15%区が3.5 cm、20%区が3.1 cmと20%区が最も薄い値を示し、20%区と15%区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。また、同じく背に

表 3. エゴマ粕添加が豚の枝肉形質に及ぼす影響

Table 3. Effect of perilla meal feeding on carcass characteristics of fattening pig

	Control group (n=7)	10% group (n=8)	15% group (n=8)	20% group (n=7)
Slaughter Weight (kg)	106.0 $\pm$ 1.6	106.7 $\pm$ 1.5	106.8 $\pm$ 1.4	106.4 $\pm$ 1.2
Carcass Weight (kg)	73.1 $\pm$ 1.7	73.3 $\pm$ 1.9	72.0 $\pm$ 1.5	72.4 $\pm$ 1.7
Dressing Percentage (%)	69.0 $\pm$ 0.8 ^a	68.7 $\pm$ 1.7 ^{a,b}	67.4 $\pm$ 1.0 ^b	68.0 $\pm$ 1.3 ^{a,b}
Carcass Length (cm)	96.1 $\pm$ 1.8	95.9 $\pm$ 1.4	97.5 $\pm$ 1.5	96.0 $\pm$ 2.5
Back and Loin Length I (cm)	81.9 $\pm$ 1.7	81.5 $\pm$ 1.5	83.2 $\pm$ 1.2	82.1 $\pm$ 3.1
II (cm)	72.2 $\pm$ 1.8	71.1 $\pm$ 1.4	72.7 $\pm$ 1.5	72.9 $\pm$ 2.8
Carcass Width (cm)	35.1 $\pm$ 0.9	35.6 $\pm$ 0.8	35.9 $\pm$ 1.1	35.2 $\pm$ 0.7
Backfat Thickness (cm)				
Shoulder	3.4 $\pm$ 0.3 ^{a,b}	3.4 $\pm$ 0.3 ^{a,b}	3.5 $\pm$ 0.3 ^a	3.1 $\pm$ 0.1 ^b
Middle	1.8 $\pm$ 0.3 ^a	1.8 $\pm$ 0.2 ^{a,b}	1.6 $\pm$ 0.2 ^b	1.7 $\pm$ 0.2 ^{a,b}
Loin	2.7 $\pm$ 0.3	2.9 $\pm$ 0.3	3.0 $\pm$ 0.4	2.8 $\pm$ 0.5
Rate of Superior grade (%) ¹⁾	86.7	100	75.0	85.7

Note : 1) It was judged as the choice goods by the grading comparatively. Values (means $\pm$ standard deviation) with different alphabetical superscripts within a line are significantly different ($P<0.05$).

においても対照区で1.8 cm, 10%区で1.8 cm, 15%区で1.6 cm, 20%区で1.7 cmと, 15%が最も薄い値を示し, 対照区と15%区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。これらの結果から, エゴマ粕の添加はその添加割合によってこれら枝肉形質には影響が現れる可能性が示唆された。

3. 脂肪組織および筋肉の脂肪酸組成

各区における脂肪組織および筋肉内脂質の脂肪酸組成を表4に示した。

豚の脂肪の脂肪酸組成は, 給与飼料の脂肪酸組成に影響を受けることが知られている^{17,18)}。本研究の結果から, エゴマ粕の添加割合を高めると, 腎臓周囲脂肪, 背脂肪, 筋間脂肪のC16:0, C16:1, C18:0, C18:1の含量が低くなり, 逆にC18:2およびC18:3含量が高くなる傾向が見られた。特にC18:3は各脂肪組織ともエゴマ粕添加割合が高くなるにつれてその含量も高くなった。つまり, 腎臓周囲脂肪では, 対照区が0.5%であるのに対して, 10%区で3.0%, 15%区で5.1%, 20%区で5.5%となり, 対照区とその他の区間, 10%区と15%区および20%区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。また, 背脂肪では対照区で0.6%であるのに対して, 10%区で2.9%, 15%区で4.6%, 20%区で5.2%となり, 対照区とその他の区間, 10%区と15%区および20%区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。さらに, 筋間脂肪では対照区で0.5%であるのに対して, 10%区で2.9%, 15%区で4.4%, 20%区で5.3%と, 各区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。一方, n-6/n-3比はエゴマ粕添加割合が高くなるにつれてその値が低くなる傾向が見られた。つまり, 腎臓周囲脂肪では対照区が20.8であるのに対して, 10%区で3.6, 15%区で2.2, 20%区で2.0, 背脂肪では対照区が24.2であるのに対して, 10%区で4.5, 15%区で2.8, 20%区で2.6, 筋肉脂肪では対照区が22.4であるのに対して, 10%区で4.1, 15%区で2.7, 20%区で2.3と, 対照区とその他の区間に有意な差が見られた ($P<0.05$)。

筋肉内脂質においてはC18:1およびC20:4においてエゴマ粕添加割合を高くすることによりその含量が低くなり, 逆にC18:3においてはその含量が高くなった。特にC18:3においては,

対照区で0.3%, 10%区で1.2%, 15%区で1.8%, 20%区で2.2%と, エゴマ粕の添加割合が高くなるにつれてその含量が高くなり, 対照区とその他の区間, 10%区と15%区および20%区間に有意差が見られた ($P<0.05$)。その結果, n-6/n-3比も対照区で40.7, 10%区で9.3, 15%区で5.9, 20%区で4.8とエゴマ粕添加割合が高くなるとn-6/n-3比も低くなり, 対照区とその他の区間に有意差が見られた ($P<0.05$)。

以上の結果より, エゴマ粕給与は, α -リノレン酸含量が高いアマニ種実¹⁾, アマニ油^{2,3)}, エゴマ油²⁾, エゴマ種実¹²⁾を給与した研究と同様, 豚の脂肪組織および筋肉のC18:3含量を高めることが確認できた。また, 本研究における10%添加区のほとんどの脂肪組織で第六次日本人栄養所要量で推奨しているn-6/n-3比¹¹⁾に近い値が得られたことより, 10%程度のエゴマ粕添加による豚脂肪組織の脂肪酸組成の改善は可能と考えられた。なお, 松田らの結果¹⁴⁾における腎臓周囲脂肪および背脂肪のC18:3含量が本研究の割合より低かったのは, 松田ら¹⁴⁾の使用したエゴマ粕のC18:3含量が本研究のそれより低かったためと考える。また, 腎臓周囲脂肪, 背脂肪, 筋間脂肪における脂肪の硬軟を示す指数であるC18:2/C18:0比¹⁹⁾および不飽和脂肪酸含量も15%以上のエゴマ粕添加により高くなり, 逆に飽和脂肪酸含量は低くなる傾向が見られ, その結果, 飽和脂肪酸含量に対する不飽和脂肪酸含量比も15%以上のエゴマ粕添加によりその値は高くなる傾向が見られた。よって, 10%エゴマ粕を添加しても脂肪組織の脂肪酸組成の不飽和化には影響を与えないものの, 15%以上のエゴマ粕の添加により, 脂肪組織の脂肪の軟化が進む可能性が示唆された。

以上の発育成績, 枝肉成績および脂肪組織の脂肪酸組成の結果より, 本研究が使用した飼料に対し, エゴマ粕を添加するには豚の発育性, 枝肉形質, 脂肪組織の脂肪酸組成等を考慮して10%程度が適当と示唆された。

また, 著者らは, エゴマ種実の給与期間について検討した結果, 給与3週間以降はC18:3含量およびn-6/n-3比がほぼ一定となったことを報告した¹³⁾。よってエゴマ粕についても, その有効利

表 4. エゴマ粕給与が豚の腎臓周囲脂肪, 背脂肪, 胸最長筋と頸棘筋間の筋肉間

Table 4. Effect of perilla meal feeding on fatty acids composition of perirenal fat, back fat, intramuscular fat in *M. longissimus*

	Perirenal Fat			
	Control	10%	15%	20%
Fatty Acids (%)				
C14 : 0	1.7±0.2	1.6±0.1	1.6±0.2	1.7±0.2
C16 : 0	28.9±1.5 ^a	28.3±1.8 ^{a,b}	26.7±1.2 ^b	27.3±1.7 ^b
C16 : 1	2.0±0.3 ^a	2.0±0.2 ^a	1.9±0.2 ^a	1.5±0.3 ^b
C18 : 0	17.8±1.0 ^{a,c}	17.5±1.0 ^{a,c}	16.4±1.3 ^{b,c}	15.8±1.7 ^b
C18 : 1	40.2±1.2 ^a	37.8±2.1 ^b	37.1±1.7 ^b	37.4±1.9 ^b
C18 : 2	8.9±1.0 ^a	9.8±1.1 ^{a,c}	11.1±0.9 ^b	10.8±1.5 ^{b,c}
C18 : 3	0.5±0.2 ^a	3.0±0.9 ^c	5.1±0.8 ^{b,d}	5.5±1.1 ^{b,d}
C18 : 2/C18 : 0	0.5±0.1 ^a	0.6±0.1 ^{a,b}	0.7±0.1 ^c	0.7±0.2 ^c
S.F.A. ¹⁾	48.4±1.5 ^a	47.4±2.7 ^{a,c}	44.7±2.2 ^b	44.8±3.2 ^b
U.S.F.A. ²⁾	51.6±1.5 ^a	52.6±2.7 ^{a,c}	55.3±2.2 ^b	55.2±3.2 ^b
U.S.F.A./S.F.A.	1.1±0.1 ^a	1.1±0.1 ^{a,b}	1.2±0.1 ^b	1.2±0.2 ^b
n-6/n-3	20.8±6.5 ^a	3.6±1.2 ^b	2.2±0.4 ^b	2.0±0.3 ^b
	Intermuscular Fat			
	Control	10%	15%	20%
Fatty Acids (%)				
C14 : 0	1.7±0.1 ^a	1.6±0.2 ^{a,b}	1.5±0.2 ^b	1.6±0.1 ^{a,b}
C16 : 0	28.1±2.2 ^a	27.0±1.5 ^a	25.5±1.5 ^b	25.3±1.3 ^b
C16 : 1	2.2±0.4 ^a	2.2±0.4 ^a	2.2±0.4 ^a	1.7±0.3 ^b
C18 : 0	15.2±1.4 ^a	14.8±0.9 ^{a,c}	13.1±1.9 ^b	13.6±0.8 ^{b,c}
C18 : 1	42.1±1.4	40.8±1.0	41.7±2.8	41.0±1.3
C18 : 2	10.2±0.7 ^a	10.3±0.8 ^{a,b}	11.7±0.9 ^b	11.5±1.1 ^b
C18 : 3	0.5±0.2 ^a	2.9±0.9 ^b	4.4±0.7 ^c	5.3±1.2 ^d
C20 : 4	—	—	—	—
C18 : 2/C18 : 0	0.7±0.1 ^a	0.7±0.1 ^a	0.9±0.1 ^b	0.9±0.1 ^b
S.F.A. ¹⁾	45.0±1.7 ^a	43.3±2.0 ^a	40.1±2.6 ^b	40.5±2.0 ^b
U.S.F.A. ²⁾	55.0±1.7 ^a	56.7±2.0 ^a	59.9±2.6 ^b	59.5±2.0 ^b
U.S.F.A./S.F.A.	1.2±0.1 ^a	1.3±0.1 ^a	1.5±0.2 ^b	1.5±0.1 ^b
n-6/n-3	22.4±7.4 ^a	4.1±1.2 ^b	2.7±0.6 ^b	2.3±0.5 ^b

Note : 1) saturated fatty acids, 2) unsaturated fatty acids, Values (means±standard deviation) significantly different (P<0.05).

用という観点から, n-6/n-3 比を考慮した給与期間についての検討が必要であると考え。

謝 辞

本研究において枝肉調査および脂肪組織等のサ

脂肪, 胸最長筋における筋肉内脂質の脂肪酸組成に及ぼす影響

intermuscular fat between *M. longissium* and *M. spinal cervicis*, and

Backfat			
Control	10%	15%	20%
1.5±0.2 ^a	1.6±0.1 ^a	1.4±0.1 ^b	1.5±0.2 ^{a,b}
25.9±1.1 ^a	25.6±1.5 ^a	23.8±1.0 ^b	23.8±1.6 ^b
2.3±0.4 ^a	2.3±0.3 ^a	2.2±0.4 ^{a,b}	1.8±0.3 ^b
13.2±1.2	13.2±1.1	12.4±1.5	12.1±0.9
44.7±1.2 ^a	42.9±1.1 ^b	43.2±1.1 ^b	42.7±1.2 ^b
11.8±0.7 ^a	11.6±1.0 ^a	12.4±0.8 ^{a,b}	12.8±0.8 ^b
0.6±0.3 ^a	2.9±0.8 ^c	4.6±0.8 ^{b,d}	5.2±1.0 ^{b,d}
0.9±0.1 ^a	0.9±0.1 ^a	1.0±0.2 ^b	1.1±0.1 ^b
40.6±1.2 ^a	40.4±1.8 ^a	37.6±1.4 ^b	37.4±1.8 ^b
59.4±1.2 ^a	59.7±1.8 ^a	62.4±1.4 ^b	62.6±1.8 ^b
1.5±0.1 ^a	1.5±0.1 ^a	1.7±0.1 ^b	1.7±0.1 ^b
24.2±7.0 ^a	4.5±1.4 ^b	2.8±0.5 ^b	2.6±0.5 ^b
Intramuscular Lipid			
Control	10%	15%	20%
1.5±0.1	1.5±0.2	1.5±0.2	1.6±0.2
25.9±0.7	26.7±1.5	26.5±1.5	25.5±1.0
3.2±0.3	3.2±0.5	3.3±0.5	2.9±0.4
13.6±1.1	13.5±0.9	13.1±1.1	13.1±0.2
45.3±1.4 ^a	43.4±1.9 ^b	43.7±1.5 ^b	44.8±2.2 ^{a,b}
8.5±1.3	9.2±2.3	9.0±1.3	8.7±1.2
0.3±0.2 ^a	1.2±0.4 ^{b,c}	1.8±0.5 ^{b,d}	2.2±0.5 ^{b,d}
1.7±0.5 ^a	1.4±0.5 ^{a,b}	1.2±0.3 ^b	1.2±0.4 ^{a,b}
0.6±0.1	0.7±0.2	0.7±0.1	0.7±0.1
41.0±1.0 ^{a,b}	41.7±1.8 ^a	41.1±1.7 ^{a,b}	40.1±1.1 ^b
59.0±1.0	58.4±1.8	59.0±1.7	59.9±1.1
1.4±0.1 ^{a,b}	1.4±0.5 ^a	1.4±0.1 ^{a,b}	1.5±0.1 ^b
40.7±16.5 ^a	9.3±2.7 ^b	5.9±1.5 ^b	4.8±1.4 ^b

tion) with different alphabetical superscripts within a line are signifi-

ンプリングにご協力いただきました JA 全農福島 氏に感謝します。
 県本部畜産生産課 小松良雄氏, 畜産直販課 高
 久英寿氏, JA 東西しらかわ中畑支店 下重勝則

参 考 文 献

- 1) 村上忠勝・木庭研二・家入誠二： α -リノレン酸を高濃度に含有した健康的豚肉の生産，平成2年度食肉に関する助成研究調査成果報告書，**9**，77-80，1990.
- 2) 山本 宏・潤口良夫・村山陽子・坂井良輔：機能性豚肉生産技術の確立（第1報），石川県畜産総合センター研報，**33**，23-28，1999.
- 3) 山本 宏・潤口良夫・村山陽子・坂井良輔：機能性豚肉生産技術の確立（第2報），石川県畜産総合センター研報，**33**，29-33，1999.
- 4) 石田修三・早澤宏紀・清水隆司・玉城政信・相井孝允：アマニ油脂脂肪酸 Ca の給与が豚の血液，臓器および筋肉脂質の n-3 系脂肪酸含量に与える影響，日畜会報，**66**（10），889-897，1995.
- 5) 佐藤充徳・大和碩哉：肥育豚におけるアマニ油脂脂肪酸カルシウム塩給与が发育，脂肪中の脂肪酸組成及び肉質に及ぼす影響，福岡農総誌研報，**16**，105-108，1997.
- 6) 入江正和・崎元道男・藤谷泰裕・町田登：エイコサペンタエン酸，ドコサヘキサエン酸を含む魚油を給与した豚の脂肪における脂肪酸組成の変化と理化学的性状，日畜会報，**61**（9），771-779，1990.
- 7) 崎元道男・入江正和・藤谷泰裕・町田 登：豚筋肉内脂質の脂肪酸組成に及ぼすエイコサペンタエン酸，ドコサヘキサエン酸を含む魚油給与の影響，日畜会報，**61**（9），780-787，1990.
- 8) 山田幸二・水野時子：ラットの血漿コレステロールと血漿遊離アミノ酸におよぼす摂取脂肪の影響，家政誌，**47**（11），1079-1084，1996.
- 9) 米倉郁美・佐藤章夫：Sprague-Dawley ラットにおける 7, 12-dimethylbenz [a] anthracene 誘発乳癌に対するエゴマ油および魚油の抑制効果，医学のあゆみ，**150**（3），233-234，1989.
- 10) 橋本篤司・片桐雅博・鳥居新平・奥山治美：ラット好中球のロイコトリエン類産生に及ぼす食餌の α -リノレン酸/リノール酸バランスの影響，アレルギー，**37**（3），157-165，1988.
- 11) 健康栄養情報研究会編：第六次改訂日本人の栄養所要量一食事摂取基準一，53-57，第一出版，東京，1999.
- 12) 山田未知・網中 潤・山田幸二：豚の脂肪組織と筋肉における脂肪酸組成に及ぼすエゴマ種実の影響，日豚会誌，**38**（1），25-30，2001.
- 13) 山田未知・金澤 忍・山田幸二・山内克彦：豚の脂肪組織および筋肉の脂肪酸組成に及ぼすエゴマ種実給与期間の影響：日豚会誌，**38**（3），130-134，2001.
- 14) 松田基宏・中西一夫・尾崎清志・島内幸一： α -リノレン酸を高濃度に含有した豚肉の生産，和歌山県畜試研報，**6**，40-46，1995.
- 15) 阿部 亮：一般成分（6成分），新編動物栄養試験法（石橋 晃監修）第1版，455-466，養賢堂，東京，2001.
- 16) FOLCH, J., LEE, M. and STANLEY, G.H.: A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues, J. Biol. Chem., **226**, 497-509, 1957.
- 17) 入江正和・西村和彦：豚の脂肪性状に及ぼす残飯給与と屠殺月齢，蓄積部位の影響，日畜会報，**57**，642-648，1986.
- 18) 高田良三・設楽 修・斉藤 守・森 淳：中鎖脂肪給与が肥育豚の发育，消化率，背脂肪および脂肪酸組成に及ぼす影響，日豚会報，**29**，32-39，1992.
- 19) 河野興一郎：畜産物の消費・流通に関する研究一豚脂質の向上に関する試験一，平成7年度東京畜試年報，8-9，1996.

Effects of Perilla Meal Feeding on the Growth, Carcass Characteristics, and Fatty Acid Composition of Fat Tissue and Muscle in Fattening Pigs

Michi YAMADA, Akira SOETA, Shima SEKIGUTI, Jyun AMINAKA*,
Koji YAMADA** and Kenji MUTOU

Fukushima Prefectural Agricultural College, Yabuki-machi Fukushima-ken, 969-0292

* Fukushima Animal Husbandry Experimental Station, Fukushima-shi, Fukushima-ken, 960-2156

** Faculty of Living Science, Koriyama Women's College, Koriyama-shi, Fukushima-ken, 963-8851

The effects of perilla meal feeding on the growth, carcass characteristics, and fatty acid composition of lipid and muscle tissues of fattening pigs were investigated. Thirty-one three-way crossbred pigs (Landrace×Large White×Duroc) were used. Initially, during the growth stage, all were fed the same feed for fattening to increase their weight from approximately 30 to 65 kg. The pigs were then divided into 4 groups. For the finishing stage, pigs were fed 10% perilla meal (8 pigs : 10% group), 15% perilla meal (8 pigs : 15% group), 20% perilla meal (7 pigs : 20% group), and no perilla meal (8 pigs : control group) until they reached a body weight of approximately 110 kg.

The 10% group required the least amount of time to reach the target weight, with a significant difference seen between the 10% group and the 15% group, and the 10% group and the 20% group ($P < 0.05$), respectively. Furthermore, the 10% group showed the highest value for daily gain, with a significant difference seen between the 10% group and 15% group, and the 10% group and 20% group ($P < 0.05$), respectively.

As for dressed carcass percentage, the control group had the highest value, with a significant difference seen between the control group and the 15% group ($P < 0.05$). Furthermore, for the back fat thickness of the shoulder, the 20% group had the thinnest among the experimental groups, with a significant difference between the 20% and 15% groups ($P < 0.05$). In addition, for the back fat thickness of the middle, the 15% group had the thinnest among the experimental groups, with a significant difference between the control group and 15% group ($P < 0.05$).

Regarding the fatty acid composition of perirenal fat, back fat, intermuscular fat, and intramuscular fat, as the amount of added perilla meal increased, the content of C18 : 3 increased while the ratio of n-6/n-3 decreased. Furthermore, the ratio of C18 : 2/C18 : 0 and unsaturated fatty acid content also increased in a dose-dependent manner.

Jpn. J. Swine Science **42**, 2 : 45-53

Key words : Perilla meal, Growth, Carcass characteristics, Fatty acid composition, Pig