

# 魚油を利用したEPA、DHA含量の高い豚肉の生産

田辺 勉・久保長政<sup>1</sup>・水口智越

## The production of pork rich in EPA and DHA using fish oil

Tsutomu TANABE, Nagamasa KUBO and Chikoshi MIZUGUCHI

<sup>1</sup> 現 福井県農畜産課

### 要 約

県内の企業から鯖缶詰の製造過程で生じる鯖由来の魚油2.5%と抗酸化剤(エトキシキン)0.015%を市販豚用肥育飼料に混合したものを肥育豚に給与し、豚肉脂肪中の脂肪酸組成への影響を検討するとともに簡易な配合方法について検討した。

その結果、魚油添加飼料の給与により、脂肪酸組成に占めるEPAおよびDHAの割合が増加し、試験1ではDHAの割合が無添加の場合に比べて胸最長筋では3倍、皮下脂肪内層では10倍となった。魚油に抗酸化剤を添加することにより油脂の劣化の指標である過酸化価が40meq/kgに到達する日数は、無添加では試験開始12日後であったのに対し、添加した場合には開始30日後であった。魚油の配合を、飼料運搬車から飼料タンク詰め込み時に行う方法は、混合時の誤差も少なく簡易な配合方法として有効である。

### I 緒 言

近年、食生活の改善や栄養補助を目的に、多くの健康補助食品が販売され、その利用者も増加しており、魚油由来の脂肪酸であるエイコサペンタエン酸(EPA)やドコサヘキサエン酸(DHA)についても多数の商品が販売されている<sup>1), 2)</sup>。

一方で、県内の水産加工場では鯖缶詰の製造過程で鯖由来の魚油が生じているが、健康補助食品に加工するためには多額のコストが掛かるため、廃棄されている。日本食品脂溶性成分表によると、鯖の油の主要な脂肪酸はパルミチン酸やオレイン酸であるが、不飽和脂肪酸のn-3系列脂肪酸としてEPAが9%、DHAが14%含まれており、n-3系列脂肪酸の資源として有望である<sup>2), 3)</sup>。

しかし、実際の利用にあたっては、酸化による油の劣化対策が必要であるとの報告がある<sup>4), 5)</sup>。

また、県内で生じる魚油を飼料に配合するにあたっては、飼料工場で配合するよりも農家段階で配合する方が実用的であるが、そのためには農家に配

合施設を整備する必要がある。

そこで、魚油の畜産分野での有効利用を図るため、魚油を肥育豚に給与し豚肉脂肪中の脂肪酸組成への影響や簡便な配合方法の有効性について検討する。

### II 試験方法

各試験とも、供試豚はLW種8頭、各区4頭群飼、餌は不断給餌、自由飲水とした。調査項目は発育成績、肉質成績、脂肪酸組成とした。

#### 1) 魚油の豚肉への効果の検討

試験区分は、市販飼料100%の対照区、市販飼料に魚油を2.5%添加した試験区とし、開始時体重90kgから5週間給与した。また、魚油には劣化を防ぐため、あらかじめ抗酸化剤(エトキシキン)を0.015%添加し、抗酸化剤の効果として過酸化物の発生量についても調査した。

2) 簡便な配合方法の有効性の検討

試験 1 同様に、試験区分は、市販飼料100%の対照区、市販飼料に魚油を2.5%添加した試験区とし、開始時体重80kgから6週間給与した。

試験区飼料への魚油の配合は、簡便な配合方法として、倉庫での積み込み時に飼料運搬車の上から魚油を添加し、排出時のスクリュウの回転を利用して配合を行った。

脂肪酸組成については、胸最長筋および皮下脂肪内層で測定を行ったが、主要な脂肪酸であるオレイン酸、ステアリン酸では試験区間に有意な差は認められなかった(表 2)。

EPAやDHAの割合は、魚油を添加することにより増加し、それぞれ有意な差が認められ、胸最長筋100gのEPA、DHA含量は、対照区では5mg、14mg、試験区では30mg、54mgと対照区に比べ、約4~6倍となった(図1)。

魚油に抗酸化剤を添加することにより、油脂の劣化の指標である過酸化価が 40meq/kg に到達する日数は、無添加では開始 12 日後、添加した場合には開始 30 日後であり、抗酸化剤を添加することで魚油の脂質劣化を防ぐことが可能であると確認された(図 2)。

III 結果

1) 魚油の豚肉への効果の検討

試験区と対照区の間で発育、肉質成績の差は認められず、良好であった(表 1)。

表 1 発育、肉質成績 (試験 1)

区分	試験 1	
	対照区	魚油区
1日当たり増体重(kg)	0.93 ± 0.22	0.98 ± 0.17
飼料要求率	3.75	3.63
水分含量%	73.6 ± 0.2	72.9 ± 0.4
加熱損失%	25.0 ± 2.1	23.5 ± 1.5
保水力%	76.3 ± 5.8	75.7 ± 1.7

表 2 脂肪酸組成 (試験 1)

区分		試験 1 (%)			
		胸最長筋		皮下脂肪内層	
		対照区	試験区	対照区	試験区
パルミチン酸	C16:0	25.4 ± 0.2	25.5 ± 0.6	24.5 ± 1.1	24.2 ± 0.1
ステアリン酸	C18:0	14.5 ± 0.2	14.5 ± 0.4	16.2 ± 1.5	16.1 ± 0.8
オレイン酸	C18:1n-9	42.2 ± 0.8	41.5 ± 1.5	38.7 ± 1.6	37.3 ± 1.2
リノール酸	C18:2n-6	10.5 ± 1.0	9.7 ± 1.2	10.2 ± 0.7	10.2 ± 0.8
α-リノレン酸	C18:3n-3	0.4 ± 0.0	0.5 ± 0.1	0.6 ± 0.0	0.8 ± 0.1
エイコサペンタエン酸	C20:5n-3	0.12 ± 0.08	0.60 ± 0.17	0.00 ± 0.00	0.27 ± 0.03
ドコサヘキサエン酸	C22:6n-3	0.33 ± 0.05	1.03 ± 0.17	0.15 ± 0.01	0.88 ± 0.09

異符号間に有意差あり (P<0.01)

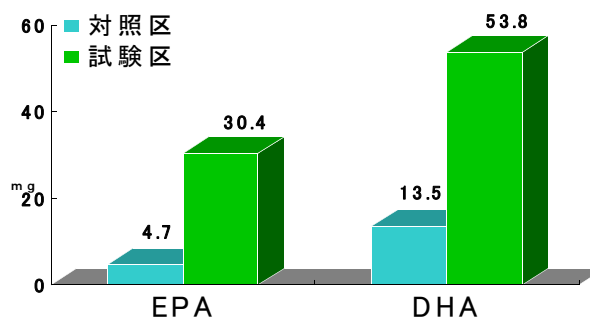


図1 胸最長筋100gあたりの脂肪酸含量

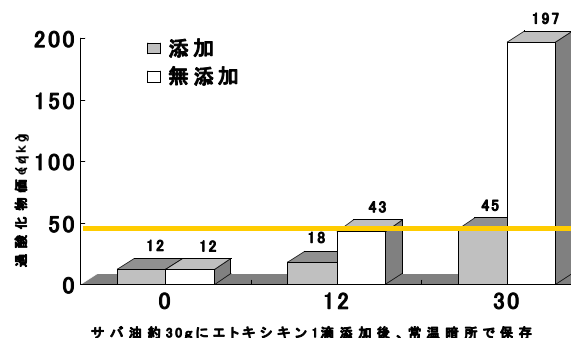


図2 サバ油に対する抗酸化剤の効果

2) 簡便な配合方法の有効性の検討

発育、肉質成績、脂肪酸組成ともに試験1と同様な結果となり、発育、肉質成績の差は認められず良好であった(表3)。

また、脂肪酸組成については、皮下脂肪内層のみ測定を行ったが、主要な脂肪酸であるオレイン酸、ステアリン酸では試験区間に有意な差は認められなかったが、EPAやDHAの割合は、魚油を添加することにより増加し、それぞれ有意な差が認められた。

さらに、試験1に比べ試験期間が長くなったため、EPA、DHAの割合は、ともに試験1より多くなった(表4)。

配合方法の有効性として、給与飼料の粗脂肪含量を調査したが、試験区と対照区の標準偏差値は同程度であった(表5)。また、生産物である豚ロース部分皮下脂肪の脂肪酸組成の標準偏差値においても同程度であった(表6)。

表3 発育、肉質成績 (試験2)

区分	試験2	
	対照区	魚油区
1日当たり増体重(kg)	0.82 ± 0.17	0.84 ± 0.04
飼料要求率	3.46	3.12
水分含量%	73.8 ± 0.8	74.3 ± 0.9
加熱損失%	28.5 ± 1.2	26.8 ± 4.2
保水力%	85.2 ± 0.9	84.8 ± 3.0

表4 脂肪酸組成 (試験2)

区分		試験2 (%)	
		皮下脂肪内層	
		対照区	魚油区
パルミチン酸	C16:0	23.3 ± 0.7	21.9 ± 1.4
ステアリン酸	C18:0	15.7 ± 0.8	13.9 ± 0.4
オレイン酸	C18:1n-9	39.2 ± 1.7	39.6 ± 1.4
リノール酸	C18:2n-6	14.7 ± 1.4	14.9 ± 1.4
α-リノレン酸	C18:3n-3	0.9 ± 0.1	1.1 ± 0.1
エイコサヘンタエン酸	C20:5n-3	0.00 ± 0.00 B	0.40 ± 0.06 A
トコサヘキサエン酸	C22:6n-3	0.14 ± 0.05 B	1.27 ± 0.20 A

異符号間に有意差あり (P<0.01)

表 5 給与飼料の粗脂肪含量

	(%)	
	平均	標準偏差
対照区	6.06	0.24
試験区	8.12	0.26

表 6 皮下脂肪内層の EPA、DHA 割合

		配合方法	(%)	
			平均	標準偏差
EPA	試験 I	配合機	0.27	0.03
	試験 II	運搬車	0.40	0.06
DHA	試験 I	配合機	0.88	0.09
	試験 II	運搬車	1.27	0.20

#### IV 考 察

魚油を飼料に添加し、豚に給与すると、脂肪組織内の EPA、DHA 含量が多くなるが、発育成績や肉質成績には悪影響を与えることはなかった。

また、抗酸化剤を添加すると魚油の劣化を防ぎ長期間利用できることが確認された。さらに、魚油の配合を飼料運搬車から飼料タンクへの詰め込み時行うことは、混合の誤差も少なく簡便な配合方法として有効であると考えられた。

今回の試験では、魚油の豚肉への効果と簡便な配合方法の有効性を調査したが、今後、県内産のサバ由来の魚油を利用した EPA、DHA 含量の多い豚肉の生産を実現するためには、肉の品質調査(保存性、香り、やわらかさ、味)、さらにはエトキシキンに変わる新たな抗酸化剤の検索を進める必要があると考えられる<sup>4)、5)</sup>。

#### 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