

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

笹田布佐子・大西美弥・安部 正雄・今雪幹也・田淵賢治・上村圭一¹⁾・
三好里美¹⁾・宮本純子¹⁾・岡崎賢志²⁾・矢野敦史¹⁾

Examination of high added value of eggs and chickens which utilized the olives.

Fusako SASADA, Miya ONISHI, Masao ABE, Mikiya IMAYUKI, Kenji TABUCHI, Keiichi UEMURA¹⁾,
Satomi MIYOSHI¹⁾, Sumiko MIYAMOTO¹⁾, Kenji OKAZAKI²⁾, Atsushi YANO¹⁾

要 約

オリーブの副産物を利用して鶏卵肉の高付加価値化を図るため、オリーブ油搾り粕および剪定枝葉を用いた鶏卵肉の高付加価値化試験に平成16年度から取り組んだ。

オリーブ粕を乾燥後に5mmの篩いにかけて成分分析すると粗蛋白質7.5%、粗脂肪18.8%と栄養価は高く、脂肪酸組成はオレイン酸が70%と高く、リノール酸、リノレン酸は少なかった。

オリーブ粕の鶏給与試験では、嗜好性がよく、粗脂肪含量が高いにも関わらず血液中の中性脂肪、コレステロールを減少させる傾向が見られた。鶏卵肉への影響では、鶏卵はポリフェノールが微増したが、脂肪酸組成への影響は見られず、鶏肉は圧搾肉汁率の増加、破断応力の低下が認められた。

オリーブ葉には、黄色ブドウ球菌に抗菌作用が認められた。同葉の成分は、粗蛋白質11.2%、粗脂肪9.3%で、活性酸素消去能が72000unitsと高く、採卵鶏試料の240倍を有していた。また、βカロチン3900μg/ml、ビタミンE36.3mg/mlと採卵鶏飼料の30倍値を示した。

オリーブ葉の鶏給与試験では、増体促進効果は見られなかったが、嗜好性はよく、血液中及び鶏卵中の活性酸素消去能は増加する傾向を示し、鶏卵中のビタミンE、βカロチンも増加する傾向を示したが有意な差はなかった。脂肪酸組成ではn-6系脂肪酸が減少した。今後、鶏卵中の抗酸化力の評価法の検討により、対照区との差別化が可能になることが示唆された。

緒 言

香川県は県花・県木をオリーブとする国内最大のオリーブの産地であり、農業試験場及び産業技術センターなどでも、オリーブ茶など新しい特産品の開発・研究に取り組んでいる。

オリーブ油はオレイン酸を多く含みコレステロールを下げる健康食品として広く利用されており、同酸には、HDL(善玉コレステロール)を減らさず、LDL(悪玉コレステロール)と中性脂肪を減らす作用があるといわれている⁷⁾。また、オリーブ葉に多く含まれるポリフェノールの一種オレウロペインには抗ピロリ菌作用があること、抗酸化活性が非常に強いことが分かってきた^{4,5,6)}。

このことからオリーブの特性を生かした新しい特産品の開発を目的として試験を実施した。

材料及び方法

1. オリーブ副産物の調整及び検査方法

分与されたオリーブ油の搾り粕は、攪拌式温風乾燥機により80℃約4時間で乾燥した後、5mmメッシュでふるいにかけて、種殻を取り除いた。

オリーブ葉は、2～5月の剪定枝を数日風乾した後、枝を取り除き、葉と小枝を攪拌式温風乾燥機で80℃約2時間乾燥後、粉碎機で粉末状にしたものを用いた。

一般成分の分析は、飼料分析法により行い、ビタミン及び微量成分の測定は、県内検査機関に依頼した。オリーブ葉及び果汁の細菌発育阻害試験はカップ法で、ポリフェノールは総量を測定した。

¹⁾：東部家畜保健衛生所 ²⁾：産業技術センター発酵食品研究所

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

試料及び給与試験の鶏卵・鶏肉・血液の活性酸素消去能の測定は、ESR によるスピンとラッピング法により測定し、脂肪酸組成はメチルエステル化による処理後、ガスクロマトグラフ（島津製作所 GC-2014AFSC）で分析した。

2. 鶏への給与試験

1) 試験の組み合わせ

	試験①	試験②	試験③	試験④
添加物	オリーブ搾粕	オリーブ搾粕	オリーブ葉	オリーブ葉
供試鶏	卵用讃岐コーチン	肉用讃岐コーチン	肉用讃岐コーチン	卵用讃岐コーチン

2) 試験鶏の飼養管理

採卵鶏は単飼ケージ、肉用鶏は飼育面積は1区当り 3.3 m²で飼養、その他は当場の慣行とした。

3) 検査方法及び検査機器

鶏糞性状検査は、水分は70℃ 3日間風乾後測定、アンモニアガス濃度は生糞 100 g をビニール袋にとり密封して5分後にガス検知管により測定、PHは乾燥糞 50 g を 500ml に希釈して測定した。

血清中のGlu等の分析は、富士ドライケム測定キットを使用した。

卵殻強度は、卵殻強度計（藤平工業）、卵黄色及びハウユニット（HU）はエッグマルチテスター EMT-5000（全農）を用いた。肉質検査には浅胸筋（胸肉）、脂肪融点、脂肪酸組成の測定には胸肉皮下脂肪を用いた。肉色は色彩色差計（MINOLTA CR-300）を、破断応力、破断歪率、破断エネルギーは、レオメーター（山電 RE-3305）を使用した。

試験①の鶏卵中のポリフェノール量は香川大学農学部、試験②の鶏肉（深胸筋）のコレステロール量は（財）日本冷凍食品検査協会関西事業所、試験③の鶏肉（深胸筋）の一般成分、コレステロール量は、香川県薬剤師会検査センターに依頼した。

4) 試験毎の試験期間、試験区分、検査項目を下表（表1～表4）に示す。

表1. 試験①オリーブ粕の採卵鶏への給与試験

供試鶏	卵用讃岐コーチン 15羽×3区×2反復
試験期間	H18. 1～H18. 3月（38～45週齢の8週間）
試験区分	対照区（採卵鶏成鶏用市販飼料：CP17%以上、ME2850kcal以上） オリ粕10%区（市販飼料の重量比10%をオリーブ粕で代替） オリ粕20%区（ " 20% " ）
試験項目	産卵成績（産卵個数、卵重）、飼料摂取量、体重、 鶏糞性状検査（水分、アンモニアガス濃度、PH）、鶏卵ポリフェノール量 卵質検査（卵形係数、卵殻強度、卵殻厚、卵黄色、HU）：2, 4, 6, 8週時 血液検査（Glu、TG、T-cho）：2, 4, 6, 8週時

表2. 試験②オリーブ粕の肉用鶏への給与試験

供試鶏	肉用讃岐コーチン 30羽（♂15羽・♀15羽）×3区×2反復
試験期間	H19. 2～3月（9～12週齢の4週間）
試験区分	対照区（肉用鶏後期用市販飼料：CP19%以上、ME3200kcal/kg以上） オリ粕1.5%区（市販飼料の重量比1.5%をオリーブ粕で代替） オリ粕3%区（市販飼料の重量比3%をオリーブ粕で代替）
検査項目	発育成績（体重、飼料摂取量、飼料要求率）鶏糞性状検査（水分、pH、NH ₃ ） 血液検査（T-cho、TG、Glu、活性酸素消去能） と体成績（85日齢各区雄雌3羽）（正肉歩留、腹腔内脂肪率） 肉質検査（各区雄3羽）：肉色、水分、加熱損失、圧搾肉汁率、脂肪融点、破断応力等、 深胸筋コレステロール量、胸肉皮下脂肪の脂肪酸組成、活性酸素消去能

表3. 試験③オリーブ葉の肉用鶏への給与試験

供試鶏	肉用讃岐コーチン 20羽(♂10羽・♀10羽)×4区
試験期間	H17. 9～10月(7～12週齢の6週間)
試験区分	休薬飼料区(肉用鶏後期仕上げ用休薬飼料:CP19%以上、ME3200kcal/kg以上) オリーブ5%区(休薬飼料の重量比5%をオリーブ葉で代替) オリーブ10%区(休薬飼料の重量比10%をオリーブ葉で代替) 通常飼料区(肉用鶏後期飼料:CP19%以上、ME3200kcal/kg以上5週+休薬1週)
検査項目	発育成績(体重、飼料摂取量、飼料要求率)、 血液検査(TP, ALB, T-cho, TG, Glu, NEFA)、と体成績(正肉歩留、腹腔内脂肪率)、 肉色、脂肪酸組成、鶏肉一般成分、コレステロール量

表4. 試験④オリーブ葉の採卵鶏への給与試験

供試鶏	卵用讃岐コーチン 15羽×3区×2反復
試験期間	H18. 12～H19. 2月(74～81週齢の8週間)
試験区分	対照区(採卵鶏成鶏用市販飼料:CP17%以上、ME2850kcal以上) オリーブ葉3%区(市販飼料の重量比3%をオリーブ葉で代替) オリーブ葉5%区(" 5% ")
試験項目	産卵成績(産卵個数、卵重)、飼料摂取量、体重、鶏糞性状検査 卵質検査、血液検査(活性酸素消去能、Glu、TG、T-cho、H/L比):2, 4, 6, 8週時、 鶏卵活性酸素消去能:2, 4, 6, 8週時、鶏卵成分分析(脂肪酸組成、ビタミンA,E)

結果

1. オリーブ副産物の成分分析成績

オリーブ副産物等の一般成分その他の成分分析を表5、表6、表7に示した。

オリーブ粕は、試験①では乾燥物をそのまま給与したが、種の殻が多く、嗜好性が悪かったため、試験②では5mmの篩いにかけて種殻を取り除いて用いた。オリーブ粕乾燥物は鶏用飼料に比べて粗蛋白質は低いが、粗脂肪、活性酸素消去能、オレイン酸含有率が高く、リノール酸、αリノレン酸等の多価脂肪酸は低いことがわかった。オリーブ葉乾燥物は、ポリフェノール、VE、βカロチン、活性酸素消去能、αリノレン酸含有率が高く、オレイン酸、リノール酸含有率は低いことがわかった。

表5. オリーブ粕等の一般成分

	一般成分(g/100g)							VE	VA(μg/100g)		活性酸素消去能 (units/g)
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	ポリフェノール	mg/100g	レチノール	βカロチン	
オリーブ粕乾燥物(試験①)	1.7	3.9	8.5	56.3	28.4	1.2	—	0.3	—	—	—
〃 (試験②)	4.9	7.5	18.8	35.9	35.9	1.8	—	—	—	—	3014
オリーブ葉乾燥物(試験③④)	6.5	11.2	9.3	49.6	23.1	6.9	5.1	36	<1	3900	72904
オリーブ搾油果汁	93	0.8	2.1	3.4	0.4	0.7	—	—	—	—	—
採卵鶏成鶏用飼料	12	17.2	4.9	52.0	2.3	11.7	—	1.2	140	120	318
肉用鶏後期飼料	11	20.0	10.1	62.7	2.0	5.2	—	—	—	—	379

オリーブ葉の細菌発育阻害試験は、サルモネラ菌、緑膿菌、黄色ブドウ球菌、大腸菌、腸球菌の5種の菌の発育試験を行い、黄色ブドウ球菌のみ発育阻害効果が確認された。

表6. オリーブ粕乾燥物(試験①)微量成分(mg/100g)

	カルシウム	リン	鉄	食塩相当量(g)
オリーブ粕	110	49	8.7	<0.1

オリーブ果汁は、黄色ブドウ球菌、大腸菌、腸球菌、緑膿菌の4種について実施したが抗菌性は確認されなかった。また、大量の雑菌が繁殖したため、フィルターを用いて濾過した後試験に供した。

表7 オリーブ粕(試験②)及びオリーブ葉等の脂肪酸組成

脂肪酸名	オリーブ粕	オリーブ葉	肉用鶏後期飼料
C4:0 酪酸	0.4	4.5	0.3
C16:0 パルミチン酸	12.2	14.7	18.6
C16:1 パルミトレイン酸	0.7	0.0	1.4
C17:1 ヘプタデカン酸	0.0	2.3	0.2
C18:0 ステアリン酸	2.0	1.7	5.8
C18:1n9 オレイン酸	70.7	6.3	38.2
C18:2n6c リノール酸	12.6	10.7	32.8
C18:3n3 αリノレン酸	0.9	38.7	2.4
C20:0 アラキジン酸	0.4	21.2	0.3
総計	100.0	100.0	100.0

2. 鶏への給与試験成績

1) 試験①：オリーブ粕の採卵鶏への給与試験

試験①の産卵成績を表8に示した。有意差検定は、後半4週間の週ごとの平均により求めた。産卵成績は、オリ粕10%区は対照区と変わらないが、20%区は有意に低下し、給与により有意に卵黄色スコアが低下した。その他の項目に有意差はなかったが、飼料摂取量は添加量に応じて増加する傾向にあり、体重は20%添加で増加率が低下する傾向があった。鶏糞性状は差がなかった。

表8 産卵試験成績

	対照区	オリ粕10%区	オリ粕20%区	有意差
産卵成績				
産卵率(%)	86.2 ± 3.6 a	87.1 ± 0.5 a	79.7 ± 3.0 b	*
産卵日量(g)	50.3 ± 2.1	52.1 ± 0.7 a	47.7 ± 1.9 b	*
平均卵重(g)	58.4 ± 0.5 a	59.9 ± 0.5 b	59.9 ± 0.9 b	*
1羽1日飼料摂取量(g)	139.6 ± 6.8	144.9 ± 8.7	147.8 ± 11.9	ns
飼料要求率	2.8 ± 0.2	2.8 ± 0.1	3.1 ± 0.3	ns
卵質検査				
卵形係数	74.3 ± 1.9	74.1 ± 2.0	73.9 ± 2.5	ns
卵殻強度(kg/m ²)	3.7 ± 0.7	3.6 ± 0.5	3.7 ± 0.6	ns
卵殻厚(0.01mm)	33.0 ± 2.2	33.8 ± 2.1	33.4 ± 2.2	ns
卵黄色スコア	11.9 ± 0.6 a	11.4 ± 0.7 b	11.1 ± 0.6 b	*
ハウユニット	79.1 ± 7.2	77.2 ± 6.0	77.3 ± 6.3	ns
体重の推移				
開始時(g)	2573	2473	2525	—
終了時(g)	2737	2639	2607	—
増加率(%)	106.5	107.3	103.6	ns
終了時鶏糞性状				
水分(%)	68.5	70.2	60.4	—
PH	6.8	7.1	6.8	—
NH3ガス(ppm)	10	18	4	—

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、*:p<0.05で異符号間に有意差あり

試験終了時の血液性状及び鶏卵成分分析結果を表9に示した。パルミチン酸・パルミトレイン酸以外に有意差は認められなかったが、血液成分では血糖値、中性脂肪、コレステロール総量いずれも減少する傾向が、卵黄中ポリフェノールは、添加により増加する傾向にあった。鶏卵中のオレイン酸はほとんど変化は見られなかった。

表9 血液性状及び鶏卵成分分析

	対照区	オリ粕10%区	オリ粕20%区	有意差
終了時の血液性状(mg/dl)				
血糖値(Glu)	234 ± 11	228 ± 12	227 ± 6	ns
中性脂肪(TG)	245 ± 93	185 ± 64	185 ± 106	ns
コレステロール総量(T-cho)	136 ± 18	124 ± 28	124 ± 30	ns
卵黄中ポリフェノール含量	32.4 ± 2.8	33.6 ± 2.1	33.4 ± 1.6	ns
卵黄中脂肪酸組成				
C16:0(パルミチン酸)	24.6 ± 0.2 a	22.8 ± 1.3	23.5 ± 0.4 b	*
C16:1(パルミトレイン酸)	3.7 ± 0.2 a	3.1 ± 0.3 b	3.2 ± 0.1 b	*
C18:0(ステアリン酸)	7.6 ± 0.3	8.4 ± 1.5	8.2 ± 0.5	ns
C18:1n9(オレイン酸)	48.8 ± 1.6	48.9 ± 1.4	48.5 ± 1.5	ns
C18:2n6(リノール酸)	11.3 ± 1.3	12 ± 1.3	11.2 ± 1	ns
C18:3n3(αリノレン酸)	0.4 ± 0	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0	ns
C20:4n6(アラキドン酸)	1.4 ± 0.1	1.6 ± 0.2	1.7 ± 0.2	ns
飽和	32.7 ± 0.5	32.1 ± 0.4	32.8 ± 0.6	ns
不飽和	67.3 ± 0.5	67.9 ± 0.4	67.2 ± 0.6	ns
不飽和/飽和	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0	2.1 ± 0.1	ns
n-3系	0.5 ± 0	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0	ns
n-6系	12.8 ± 1.3	13.7 ± 1.2	13 ± 1.1	ns
n-6/n-3	26.7 ± 1.5	33.1 ± 5.4	30 ± 2.1	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、*:p<0.05で異符号間に有意差あり

2) 試験②: オリーブ粕の肉用鶏への給与試験

試験②の発育成績を表10に示した。各区の終了時体重及び増体重は、対照区と試験区との間に有意な差はなかった。飼料摂取量はオリーブ粕の添加によって有意に増加した。飼料要求率では、オリ粕3%区で対照区より有意に増加した。

表10 発育成績 (単位:g)

試験区	開始時		終了時			区平均1羽当り増体重		飼料摂取量 平均(g/羽/日)	飼料 要求率	
	♂	♀	♂	♀	区平均	♂	♀			
対照区	2123	1708	3571 ± 173	2748 ± 134	3160 ± 483	1448	1040	1244	161a	3.63a
オリ粕 1.5%区	2100	1701	3623 ± 200	2720 ± 118	3164 ± 444	1523	1019	1263	168b	3.88
オリ粕 3%区	2106	1711	3528 ± 256	2750 ± 152	3139 ± 442	1422	1039	1237	167b	3.81b
有意差	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	ns	*	*

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、-:実施せず、*:p<0.05で異符号間に有意差あり

鶏糞性状検査、と体成績に有意差はなかった。(表11、表12)へい死はオリ粕1.5%区で1羽のみで他の区ではみられなかった。

表11 鶏糞性状検査

試験区	対照区	オリ粕1.5%	オリ粕3%	有意差
水分(%)	64.7 ± 9.5	67.7 ± 0.4	58.3 ± 12.0	ns
pH	7.3 ± 0.3	8.1 ± 0.6	7.7 ± 0.4	ns
NH3(ppm)	533 ± 431	770 ± 113	960 ± 616	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、p<0.05

表12 と体成績

試験区	正肉歩留(%)				腹腔内脂肪率
	もも	むね	ささみ	計	
対照区	18.8 ± 0.8	12.1 ± 0.4	2.8 ± 0.2	33.7 ± 0.8	4.5 ± 1.3
オリ粕1.5%区	19.1 ± 0.8	12.2 ± 0.8	2.8 ± 0.2	34.2 ± 1.1	4.7 ± 1.5
オリ粕3%区	18.9 ± 0.7	11.8 ± 0.7	2.7 ± 0.1	33.4 ± 1.0	5.4 ± 1.7
有意差(n=12)	ns	ns	ns	ns	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし

肉質及び血液・鶏肉成分成績を表 13 に示した。胸肉の圧搾肉汁率及び破断応力で、試験区が対照区より有意に高かった。その他の項目で対照区とに有意な差はなかった。肉色は添加により b 値が高くなる傾向があった。

血液成分では、中性脂肪が対照区に比べ、オリ粕 1.5%区で有意に低下しており、3%区でも低下する傾向が見られた。その他の項目に有意な差はなかったが、血液中 T-cho は低下傾向、鶏肉中ビタミン A は減少傾向、ビタミン E は増加傾向が見られた。活性酸素消去能はいずれも減少傾向にあった。

胸肉皮下脂肪の脂肪酸組成を表 14 に示した。 α リノレン酸、n-3 系脂肪酸、n-3 系に対する n-6 系の割合が有意に減少した。オレイン酸は増加傾向が見られ、その他の項目に有意な差は見られなかった。

表13 肉質及び血液・鶏肉成分成績

	対照区	オリ粕1.5%	オリ粕3%	有意差
むね肉				
PH	6.0 ± 0.1	5.7 ± 0.0	5.6 ± 0.1	ns
肉色 L*値	48.5 ± 1.9	48.6 ± 3.2	47.8 ± 3.1	ns
肉色 a*値	3.3 ± 0.7	3.3 ± 1.0	3.5 ± 0.8	ns
肉色 b*値	0.3 ± 1.9	2.2 ± 0.9	2.4 ± 0.8	ns
水分 (%)	73.4 ± 1.1	73.5 ± 0.4	73.6 ± 0.1	ns
圧搾肉汁率 (%)	45.2 ± 0.9a	47.0 ± 0.6b	48.1 ± 1.3b	*
加熱損失 (%)	16.4 ± 2.2	16.1 ± 0.7	16.4 ± 0.3	ns
脂肪融点 (°C)	30.6 ± 1.6	29.6 ± 0.2	30.2 ± 0.7	ns
破断応力 ($\times 10^7 \text{N/m}^2$)	5.24 ± 2.00a	3.73 ± 0.92b	3.83 ± 0.57b	*
破断歪率 (%)	7.5 ± 9.7	7.1 ± 9.5a	8.1 ± 6.8b	*
破断エネルギー ($\times 10^7 \text{J/m}^3$)	1.4 ± 0.6	1.0 ± 0.3	1.2 ± 0.2	ns
もも肉				
PH	5.7 ± 0.0	5.7 ± 0.0	5.6 ± 0.1	ns
肉色 L*値	42.6 ± 1.7	42.1 ± 1.2	42.1 ± 2.5	ns
肉色 a*値	13.9 ± 1.9	14.7 ± 1.7	13.3 ± 1.3	ns
肉色 b*値	3.3 ± 0.4a	4.4 ± 0.4b	5.1 ± 1.5	*
血液成分				
Glu	258.5 ± 25.8	244.0 ± 21.8	267.5 ± 13.8	ns
TG	141.5 ± 45.7a	81.3 ± 13.6b	100.5 ± 20.1	*
T-cho	113.8 ± 14.9	100.5 ± 11.0	109.3 ± 17.0	ns
活性酸素消去能	6.4 ± 3.3	5.5 ± 3.5	3.5 ± 1.7	ns
深胸筋成分				
ビタミンA (レチノール)	9.3 ± 0.6	8.3 ± 1.2	8.3 ± 0.6	ns
ビタミンE	0.2 ± 0.0	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	ns
コレステロール	49.3 ± 1.2	50.7 ± 1.5	48.7 ± 3.5	ns
活性酸素消去能	173.3 ± 55.0	103.9 ± 81.7	136.7 ± 23.8	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、p<0.05

表14 胸肉皮下脂肪の脂肪酸組成 (n=3)

	対照区	オリ粕1.5%	オリ粕3%	有意差
C16:0	22.6 ± 1.1	21.5 ± 0.8	22.8 ± 0.4	ns
C16:1	5.1 ± 0.7	4.5 ± 0.7	5.4 ± 0.4	ns
C18:0	5.9 ± 0.4	6.3 ± 0.6	5.9 ± 0.4	ns
C18:1	46.6 ± 0.5	48.4 ± 1.3	48.0 ± 0.8	ns
C18:2n6	16.9 ± 1.0	16.5 ± 1.1	15.4 ± 0.4	ns
C18:3n3	1.4 ± 0.1a	1.2 ± 0.0b	1.1 ± 0.1b	*
C20:1n9	0.5 ± 0.0	0.6 ± 0.0	0.5 ± 0.0	ns
C20:4n6	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.0	ns
飽和	28.6 ± 1.4	28.0 ± 1.1	28.9 ± 0.7	ns
不飽和	67.1 ± 1.5	68.1 ± 0.9	66.5 ± 0.7	ns
不飽和/飽和	2.3 ± 0.2	2.4 ± 0.1	2.3 ± 0.1	ns
n-3	1.4 ± 0.1a	1.2 ± 0.0b	1.1 ± 0.1b	*
n-6	17.2 ± 1.0	16.8 ± 1.1	15.7 ± 0.4	ns
n-6/n-3	12.6 ± 0.2a	14.6 ± 0.4b	14.7 ± 1.0b	*

平均値±標準偏差、*:p<0.05で異符間に有意差あり、ns:有意差なし

3) 試験③:オリーブ葉の肉用鶏への給与試験

試験③の産肉成績を表 15 に示した。オリ葉 10%区は、雄雌とも有意に増体が悪かったが、5%区は対照区と同等であった。その他の項目に有意な差は認められなかった。

表 16 に血液検査及び肉の分析結果を示した。TP、ALB は、5%区では有意に減少したが、10%区では対照区と変わらなかった。T-cho は、10%区で有意に減少した。TG は添加によって減少する傾向があった。肉の成分では、コレステロールが 10%区で有意に低下した。

表 17 に肉色及び脂肪酸組成を示した。脂肪酸組成は添加による差は見られなかった。

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

表15 産肉成績

試験区	休薬区	オリ葉5%区	オリ葉10%区	通常飼料区	有意差	
開始時	♂	1198 ± 86	1214 ± 50	1197 ± 83	1194 ± 55	ns
	♀	1000 ± 67	984 ± 53	968 ± 58	991 ± 87	ns
終了時	♂	3160 ± 172	2902 ± 464	2971 ± 271	3092 ± 249	ns
	♀	2243 ± 146	2216 ± 114	2119 ± 153	2315 ± 218	*
増体重	♂	1962 ± 93	1688 ± 419	1774 ± 194	1898 ± 202	*
	♀	1243 ± 84	1232 ± 67	1151 ± 100	1324 ± 137	*
飼料摂取量 (g/羽/日)	123	121	127	127	-	
飼料要求率	3.20	3.47	3.65	3.30	-	
と体成績	胸肉	12.3 ± 0.7	11.8 ± 0.9	12.0 ± 1.0	12.4 ± 1.4	ns
	もも肉	19.5 ± 0.9	19.6 ± 0.9	19.0 ± 0.6	18.9 ± 0.8	ns
	ささみ	3.0 ± 0.2	2.9 ± 0.2	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.1	ns
	肉計	34.7 ± 1.1	34.3 ± 0.9	33.9 ± 1.2	34.2 ± 1.4	ns
腹腔内脂肪	3.1 ± 1.1	2.8 ± 0.9	3.1 ± 0.5	3.3 ± 1.3	ns	

平均値±標準偏差、ns：有意差なし、-：実施せず、*：p<0.05で異符号間に有意差あり

表16 血液検査及び肉の分析結果 (単位:mg/dl,%)

試験区	休薬区	オリ葉5%区	オリ葉10%区	通常飼料区	有意差
TP-s	3.1 ± 0.3	2.6 ± 0.3	3.0 ± 0.2	3.4 ± 0.5	*
ALB-s	1.3 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.1	1.4 ± 0.1	*
T-cho	125.5 ± 8.7	121.2 ± 6.8	105.7 ± 6.2	116.7 ± 11.4	*
Glu-s	247.3 ± 22.3	246.3 ± 19.9	231.7 ± 15.5	251.5 ± 22.2	ns
TG-s	57.5 ± 11.7	50.0 ± 11.8	46.0 ± 11.9	59.3 ± 25.1	ns
NEFA	343 ± 131	351 ± 127	388 ± 153	377 ± 150	ns
エネルギー	99.7 ± 4.0	102.3 ± 3.2	100.0 ± 2.6	104.3 ± 1.2	ns
水分	74.9 ± 0.7	74.2 ± 0.2	74.4 ± 0.3	73.9 ± 0.4	ns
肉蛋白質	23.1 ± 0.4	23.6 ± 0.5	23.8 ± 0.3	23.9 ± 0.4	ns
脂質	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.6	0.5 ± 0.4	1.0 ± 0.2	ns
炭水化物	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	ns
灰分	1.2 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.0	*
コレステロール	67.3 ± 5.7	67.5 ± 1.3	61.9 ± 0.5	68.6 ± 4.7	*

平均値±標準偏差、ns：有意差なし、-：実施せず、*：p<0.05で異符号間に有意差あり

表17 肉色及び脂肪酸組成

試験区	休薬区	オリ葉5%区	オリ葉10%区	通常飼料区	有意差	
肉色	L*	50.7 ± 1.0	48.1 ± 1.3	50.0 ± 1.7	50.6 ± 1.7	*
胸肉	a*	3.1 ± 0.7	3.1 ± 0.7	2.7 ± 0.8	2.7 ± 0.4	*
	b*	2.8 ± 1.1	3.0 ± 1.6	3.7 ± 1.5	2.5 ± 1.9	*
	L*	44.1 ± 2.5	44.7 ± 3.5	42.7 ± 1.9	42.7 ± 2.1	*
もも肉	a*	12.4 ± 1.4	12.3 ± 3.3	13.6 ± 0.8	13.4 ± 2.0	*
	b*	3.6 ± 1.1	3.9 ± 2.5	4.2 ± 0.6	3.2 ± 0.8	*
脂肪酸組成(%)						
C16:0	パルミチン酸	23.5 ± 0.9	22.9 ± 0.9	22.5 ± 0.8	22.8 ± 0.4	ns
C16:1	パルミトレイン酸	6.6 ± 1.0	6.3 ± 0.6	6.4 ± 0.7	5.9 ± 0.4	ns
C18:0	ステアリン酸	5.2 ± 0.6	5.6 ± 0.2	5.3 ± 0.5	5.8 ± 0.9	ns
C18:1n9	オレイン酸	42.7 ± 0.2	43.5 ± 1.1	43.0 ± 0.4	41.0 ± 0.5	*
C18:2n6	リノール酸	17.0 ± 1.8	17.3 ± 1.1	18.1 ± 0.2	19.0 ± 1.8	ns
C18:3n3	αリノレン酸	1.3 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.2	ns
C20:4n6	アラキドン酸	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.7 ± 0.4	ns
飽和		30.9 ± 1.2	29.9 ± 0.8	29.3 ± 1.3	30.4 ± 1.3	ns
不飽和		68.9 ± 1.2	69.9 ± 0.9	70.4 ± 1.2	69.4 ± 1.3	ns
不飽和/飽和		2.2 ± 0.1	2.3 ± 0.1	2.4 ± 0.2	2.3 ± 0.1	ns
n-3		1.4 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.6 ± 0.1	1.6 ± 0.2	ns
n-6		17.4 ± 1.8	17.8 ± 1.2	18.6 ± 0.3	20.0 ± 1.4	ns
n-6/n-3		12.5 ± 0.2	12.7 ± 0.7	11.5 ± 1.9	12.3 ± 0.5	ns

平均値±標準偏差、ns：有意差なし、-：実施せず、*：p<0.05で異符号間に有意差あり

4) 試験④：オリーブ葉の採卵鶏への給与試験

産卵成績等

は、表 18 のとおりであった。オリーブ葉の給与によって飼料摂取量、産卵率、産卵日量が増加する傾向があり、飼料要求率は高くなる傾向がみられたが、いずれも有意な差はなかった。

体重の増加率及び終了時鶏糞性状に有意な差はなかった。

終了時の卵質検査成績では、卵黄色スコアが対照区に比べてオリーブ 5%区で有意に低い値を示した。他の項目については、有意な差は見られなかった。

オリーブ葉給与 6W 後及び 8

W 後の血液検査の結果を表 19 に示した。血液中の T-cho, Glu, TG は、試験区と対照区に有意な差はなかった。活性酸素消去能では、6W, 8W 目以降オリーブ 5%区が高い傾向にあった。

図 1 から図 8 に、産卵率、産卵日量、卵重、飼料摂取量、卵殻強度、卵殻厚、卵黄色スコア、ハウユニットの週ごとの推移を示した。

産卵率、産卵日量、卵重は、3 区ともほぼ同様に推移した。飼料摂取量は常にオリーブ 3%区が対照区、オリーブ 5%区より高い値を示した。卵殻強度は日齢の経過とともに全体に低下する傾向があった。卵黄色スコアは、6 週目は、対照区が低かったが 8 週目では逆転し、全体にほぼ 12 前後で同等に推移した。その他の卵質検査項目は、ほぼ同等に推移した。

表 18 産卵成績及び体重・糞便性状・卵質検査成績

	対照区	オリーブ 3%区	オリーブ 5%区	有意差
産卵率 (%)	62.9 ± 2	64.6 ± 0.5	63.3 ± 4.9	ns
産卵日量 (g)	38.7 ± 2.1	39.8 ± 0.6	39.5 ± 3.5	ns
平均卵重 (g)	61.6 ± 1.5	61.7 ± 0.4	62.3 ± 0.7	ns
1羽1日当り飼料摂取量 (g)	118.5 ± 2.1	135.5 ± 13.4	122 ± 14.1	ns
飼料要求率	3.06 ± 0.1	3.4 ± 0.3	3.1 ± 0.1	ns
体重				
開始時 (g)	2100 ± 238	2081 ± 217	2029 ± 208	ns
終了時 (g)	2156 ± 264	2104 ± 197	2084 ± 199	ns
増加率 (%)	2.7 ± 4.8	1.4 ± 5.4	2.7 ± 4.9	ns
終了時鶏糞性状				
水分 (%)	73.6 ± 2.8	73.8 ± 0.8	74.1 ± 3.0	ns
PH	7.5 ± 0.24	7.3 ± 0.1	7.2 ± 0.1	ns
NH3濃度 (ppm)	27.5 ± 3.5	24.0 ± 22.6	14.0 ± 8.5	ns
終了時卵質検査成績				
卵形係数	76.6 ± 3.3	76 ± 3.6	75.3 ± 4.1	ns
卵殻強度 (kg/cm)	2.4 ± 0.6	2.7 ± 0.7	2.6 ± 0.5	ns
卵殻厚 (1/100mm)	31.6 ± 3.3	31.7 ± 4.4	33.2 ± 3.4	ns
卵黄色スコア	12 ± 0.6 a	11.7 ± 0.4	11.5 ± 0.7 b	*
ハウユニット	75.5 ± 7.5	74.3 ± 10.6	73.0 ± 7.5	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、*:p<0.05で有意差有り

表 19 血液検査成績

区分	対照区	オリーブ葉3%区	オリーブ葉5%区	有意差	
T-cho	6W	134.3 ± 25.8	146.0 ± 61.5	189.0 ± 97.2	ns
	8W	167.8 ± 50.5	139.3 ± 30.5	177.8 ± 43.3	ns
Glu	6W	239.3 ± 8.5	244.0 ± 20.2	244.0 ± 9.4	ns
	8W	223.0 ± 5.0	211.0 ± 14.0	231.5 ± 20.7	ns
TG	6W	2163.3 ± 345.0	2626.7 ± 1150.0	3297.5 ± 1571.5	ns
	8W	2450.0 ± 801.2	1990.0 ± 478.5	3120.0 ± 1076.7	ns
活性酸素消去能	6W	29.4 ± 18.6 a	47.1 ± 7.2	82.6 ± 25.3 b	*
	8W	78.9 ± 32.4	56.8 ± 11.9 a	97.7 ± 16.1 b	**
H/L比	6W	0.4 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	ns
	8W	0.4 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.2	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、*:p<0.05で異符号に有意差あり

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

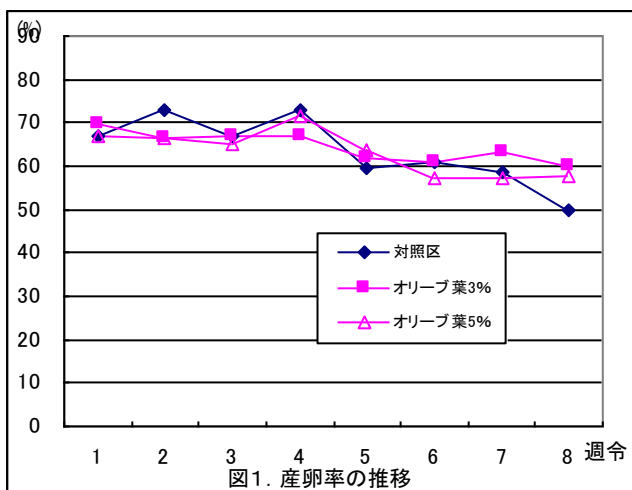


図1. 産卵率の推移

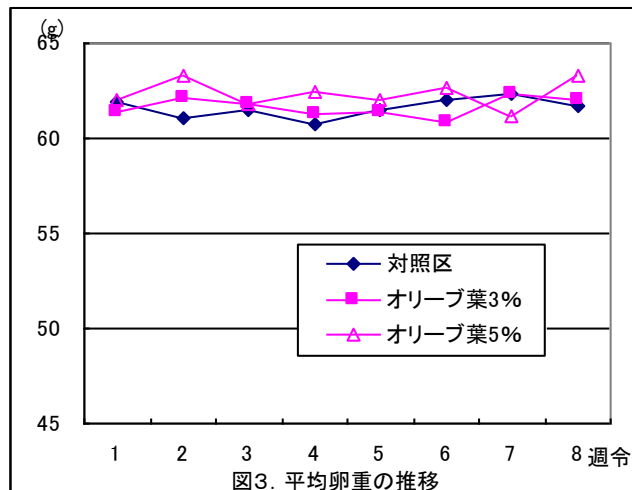


図3. 平均卵重の推移

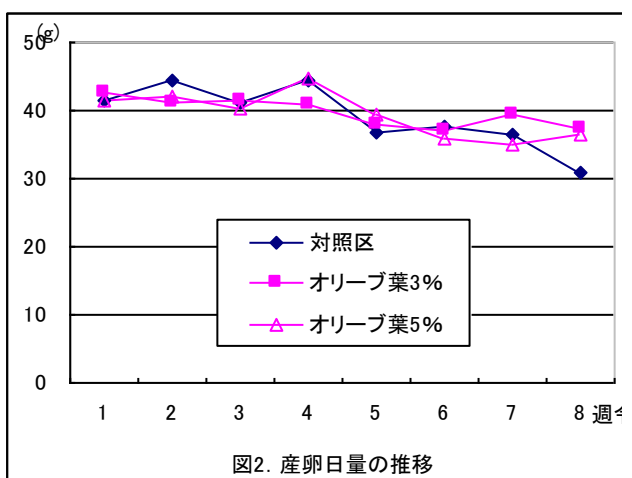


図2. 産卵日量の推移

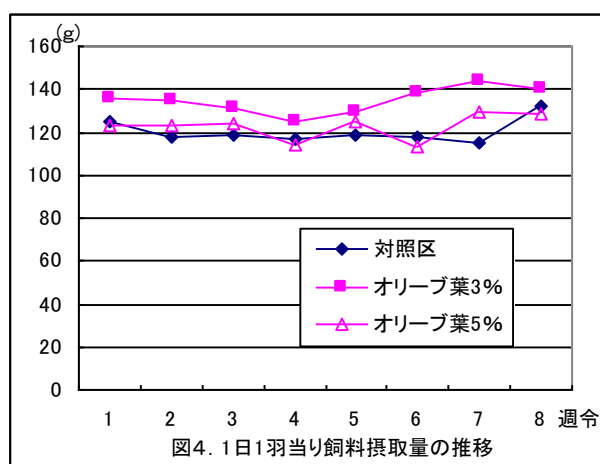


図4. 1日1羽当り飼料摂取量の推移

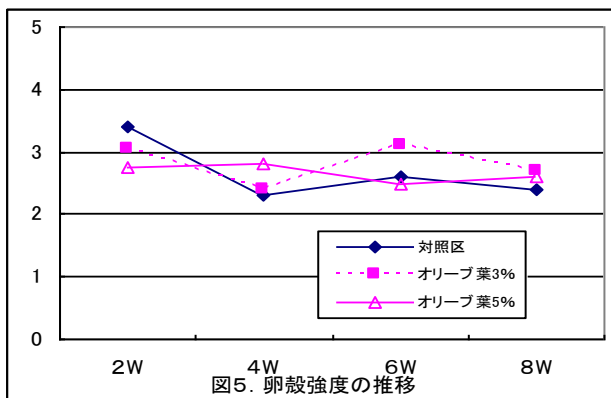


図5. 卵殻強度の推移

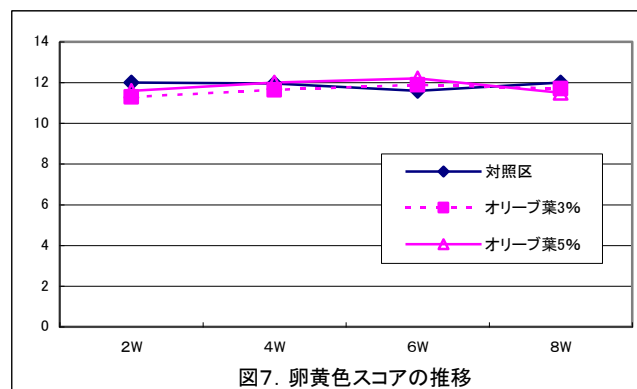


図7. 卵黄色スコアの推移

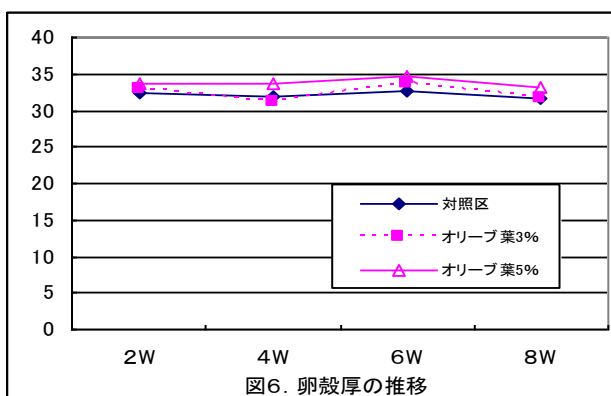


図6. 卵殻厚の推移

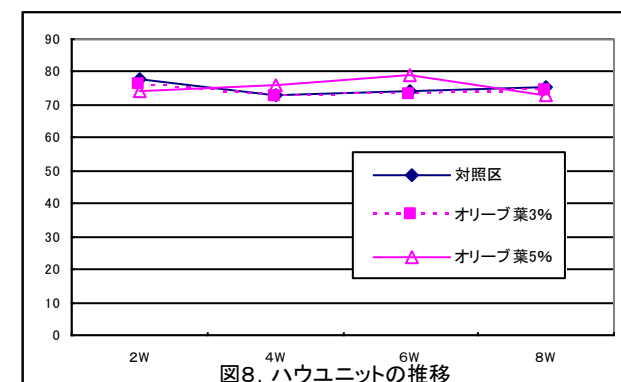
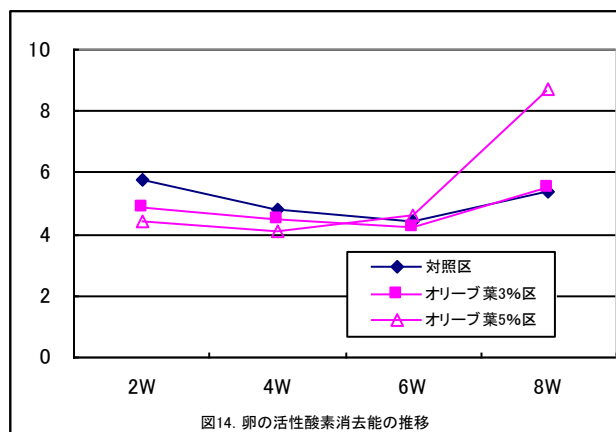
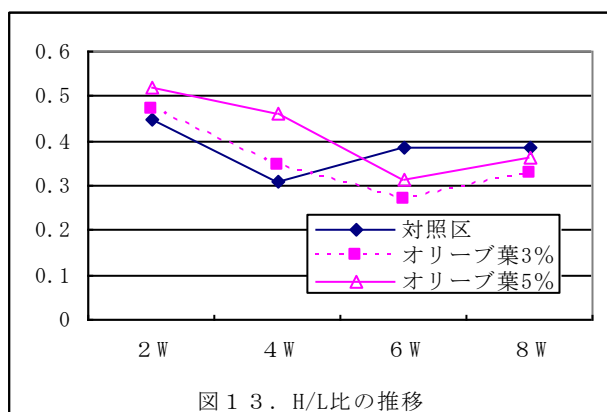
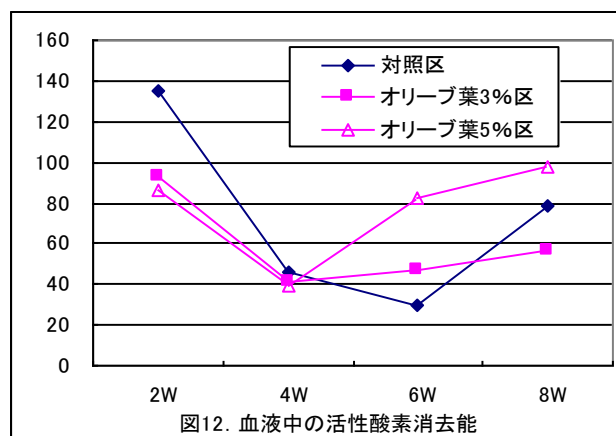
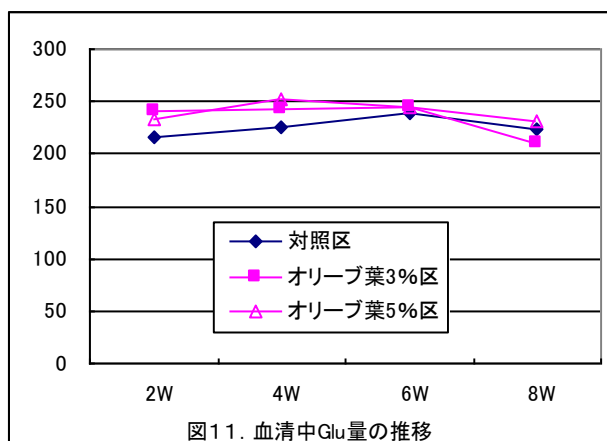
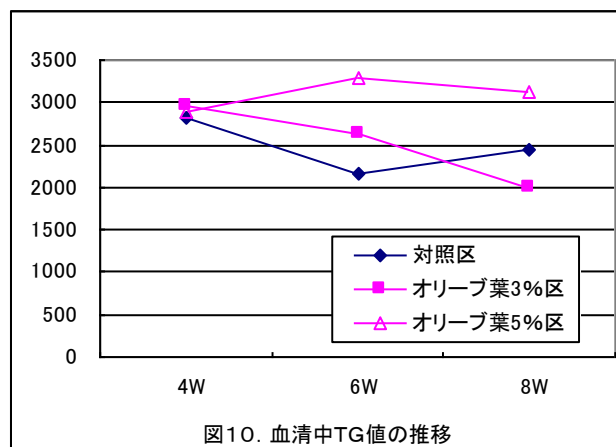
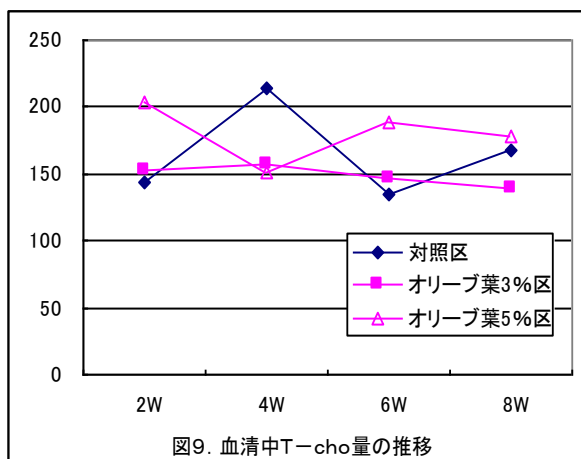


図8. ハウユニットの推移

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

図9から図13に血液成分の推移を示した。TGは、2Wは測定範囲外であったため省略した。T-choは、150から200の範囲で推移し、TGは2000から3000程度で推移し、オリーブ3%は減少する傾向にあったが5%は高い傾向にあった。Gluは200から250の範囲で推移し、対照区との差は見られなかった。活性酸素消去能は、6W、8Wで試験区が対照区より上昇する傾向が見られた。ストレス判定指標とされるH/L比は、初めての採血時から全体に減少する傾向が見られたが、6W、8Wでは試験区が対照区を下回った。



活性酸素消去能の推移を図14に示した。6Wまではほぼ同等に推移したが、8W目で5%区で増加した。

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

試験終了時の鶏卵の成分分析結果を表 20 に示した。活性酸素消去能は 8 W にオリーブ 5% 区で上昇した。ビタミン A、E は対照区と試験区との間に差はなかった。

表20 鶏卵の成分分析(100g中)

区 分		対照区	オリーブ葉3%区	オリーブ葉5%区	有意差
活性酸素消去能	2W	5.8 ± 1.2	4.9 ± 3.2	4.4 ± 1.9	ns
	4W	4.8 ± 1.4	4.5 ± 1.5	4.1 ± 1.6	ns
	6W	4.4 ± 1.2	4.2 ± 2.4	4.6 ± 1.6	ns
	8W	5.4 ± 2.3	5.5 ± 0.4 b	8.7 ± 1.9 a	**
ビタミンA	レチノール(μg)	236.7 ± 5.8	230.0 ± 20.0	236.7 ± 5.8	ns
	βカロチン(μg)	11.7 ± 0.6	14.0 ± 3.0	12.7 ± 3.1	ns
ビタミンE	αトコフェノール(mg)	1.7 ± 0.7	1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.3	ns
	γトコフェノール(mg)	0.4 ± 0.1	0.6 ± 0.2	0.4 ± 0.1	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし、**:p<0.01で異符号間に有意差あり

卵黄中脂肪酸組成を表 21 に示した。対照区に対し、オリーブ葉 5% 区はγリノレン酸、アラキドン酸などが有意に低く、n-6/n-3 比は、有意差はないものの、試験区がやや低かった。不飽和/飽和脂肪酸比は対照区と同等であった。

表21 卵黄中脂肪酸組成

(単位: %)

脂肪酸名	対照区	オリーブ葉3%区	オリーブ葉5%区	有意差
C14:0(ミリスチン酸)	0.3 ± 0.0 a	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0 b	*
C16:0(パルミチン酸)	23.2 ± 0.5	22.6 ± 1.3	22.9 ± 0.9	ns
C16:1(パルミトレイン酸)	3.0 ± 0.1	2.8 ± 0.3	3.0 ± 0.2	ns
C17:0(ヘプタデカン酸)	0.2 ± 0.0 a	0.2 ± 0.0 a	0.1 ± 0.0 b	*
C17:1(ヘプタデセン酸)	0.3 ± 0.0 a	0.3 ± 0.0	0.2 ± 0.0 b	*
C18:0(ステアリン酸)	7.8 ± 0.4	8.5 ± 0.8	8.6 ± 0.6	ns
C18:1(オレイン酸)	47.2 ± 0.5	49.0 ± 3.4	50.6 ± 2.4	ns
C18:2n6(リノール酸)	14.7 ± 0.5	13.0 ± 2.4	11.3 ± 2.7	ns
C18:3n6(γリノレン酸)	0.09 ± 0.0 a	0.07 ± 0.0	0.06 ± 0.0 b	*
C18:3n3(αリノレン酸)	0.3 ± 0.0	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	ns
C20:1n9	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0	ns
C20:3n3	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	ns
C20:4n6(アラキドン酸)	1.7 ± 0.0 a	1.7 ± 0.1	1.5 ± 0.1 b	*
C22:6n3+c24:1n9	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.1	ns
飽和	31.6 ± 0.1	31.7 ± 1.3	32.0 ± 1.1	ns
不飽和	68.4 ± 0.1	68.3 ± 1.3	68.0 ± 1.1	ns
不飽和/飽和	2.2 ± 0.0	2.2 ± 0.1	2.1 ± 0.1	ns
n-3	1.0 ± 0.0	0.9 ± 0.1	0.8 ± 0.1	ns
n-6	16.5 ± 0.5	14.8 ± 2.3	12.9 ± 2.7	ns
n-6/n-3	17.1 ± 0.9	16.1 ± 2.6	15.5 ± 1.2	ns

平均値±標準偏差、*:p<0.05、**:p<0.01で異符号間に有意差あり、ns:有意差なし

考 察

1 オリーブ粕、果汁、葉の特性の検討

オリーブ果汁は、水分 92.6%、粗脂肪 2.1%であった。オリーブ葉の水溶性成分であるポリフェノールに抗菌作用があることから、果汁の抗菌性試験を行ったが、果汁の抗菌性は確認できなかった。また、果汁には、非常に雑菌が多いことから今回は果汁は試験対象外とした。

オリーブ粕は、攪拌式乾燥機を用いることにより、乾燥処理時間が短縮され、粕の粉碎処理も必要なかった。現物の水分含量は約 50%と高いため、早急な乾燥処理が必要である。オリーブ粕乾燥物の成分分析は、粗蛋白質 3.9%、粗脂肪 8.5%であった。乾燥物は、種殻を多く含んでおり、この種殻は、鶏が好まず、餌樋に多く残っていたため、試験②では、5mm メッシュで取り除いたものを

オリーブ粕として使用した。種殻を取り除くと、約半分になり、現物 100kg から作成されたオリーブ粕乾燥物は約 4 分の 1 の 25kg 程度であった。成分は、粗蛋白質 7.5%、粗脂肪 18.8% と高く、脂肪酸組成では、オレイン酸が 70% と高く、リノール酸、リノレン酸は少なかった。このことから、オリーブ粕の試験では、オレイン酸の効果による鶏体への影響、卵肉の脂肪酸組成への影響を中心に試験①②を行った。

オリーブ葉は、風乾後攪拌式乾燥機で乾燥し、葉や小枝を粉砕する必要があった。オリーブ葉の成分は、粗蛋白質 11.2%、粗脂肪 9.3% と高い栄養価を示し、LDL コレステロールと中性脂肪を減らし体にいいとされる α リノレン酸を約 40% と多く含み、活性酸素消去能は 72000units と採卵鶏飼料の 240 倍を有し、3%・5% 添加後の飼料でも 9 倍・14 倍の高い能力を有していた。また、 β カロチン、ビタミン E とともに採卵鶏飼料の 30 倍と高い値を示した。このことから、試験③の肉用鶏への試験では、飼料中の抗菌性物質に代わる自然素材としての効果を、試験④の卵用鶏への試験では、高い活性酸素消去能及びビタミン類の鶏卵への影響を中心に検討を行った。

2 オリーブ粕の活用

試験①の採卵鶏への給与試験では、産卵成績は、20%区は有意に低下したが、10%区は対照区と同等であった。飼料摂取量は添加により増加する傾向が、体重は 20%区で低くなる傾向があった。エネルギーの不足を補うためと推察されるが、嗜好性はよいと思われた。卵質検査では、8W 時の卵黄色が有意に低下したが、他の項目は同等であった。血液成分では、採卵鶏飼料に比してオリーブ粕が脂肪含量が高いにも関わらず、血糖、中性脂肪、コレステロールが低下する傾向にあり、オレイン酸の効果によるものと推察された。卵黄中ポリフェノールは 10%、20% と高濃度に給与しても微増傾向にとどまった。一般に、水溶性成分は鶏体に吸収された後の追跡は困難とされることから、以後の試験は、ポリフェノールそのものでなくポリフェノールの効果、効用について検討することとした。また、鶏卵中の脂肪酸組成に変化はなくオレイン酸の移行は認められなかった。

試験②では、搾り粕から種殻を取り除くことにより一般成分が倍増し、肉用鶏飼料に比して蛋白質で 1/3、脂肪で 2 倍の量が含まれていた。肉用鶏への給与試験では、発育成績は、添加による影響は見られず同等に推移したが、飼料摂取量が添加により有意に増加し、飼料要求率は高くなる傾向があった。鶏糞性状検査、正肉歩留、腹腔内脂肪率も有意な差はなく、対照区と同等の成績が得られた。肉質検査成績では、圧搾肉汁率が有意に高くなり、破断応力が低くなった。オリーブ粕を加えることにより、ジューシー感が増し、肉が柔らかくなる可能性が示唆された。肉色は、b 値が高くなる傾向にあり、黄色味が強くなることが示唆されたが、見た目には変化はなかった。

血液成分では、中性脂肪が 1.5%区で有意に減少し、3%区でも減少傾向が見られた。また、コレステロールも添加により減少する傾向が見られ、採卵鶏と同様の結果が得られた。しかし、鶏肉中のコレステロールは減少傾向は見られず、他の項目にも有意な差はなかった。

皮下脂肪の脂肪酸組成では、 α リノレン酸が有意に減少し、これに伴い n-3 系脂肪酸の有意な減少、n-6/n-3 の有意な増加が見られた。オレイン酸は有意差はないが増加傾向が認められた。鶏卵、鶏肉いずれももともと脂肪酸組成の約半分がオレイン酸と生体内で多いことから、オリーブ粕によるオレイン酸上昇効果は困難と思われたが、鶏肉で若干増加傾向を認めることができた。また、オリーブ粕は、 α リノレン酸含有量が少ないため、鶏肉中皮下脂肪に影響を与えたと考えられた。

3 オリーブ葉の活用

オリーブ葉には、抗ピロリ菌作用のあるオレウロペインが多く含まれているため、抗菌作用の確認試験を行い、黄色ブドウ球菌に抗菌作用が認められた。通常、飼料に配合される抗菌性物質は、増体促進効果を目的に添加されるが、近年 EU 等では使用禁止の方向に向かっており、抗菌性物質に代わる自然の素材の開発が望まれている。

これらのことから、試験③では、オリーブ葉の抗菌作用を活かして、無薬飼育試験を行った。結

果、増体成績は、通常飼料区が最も良く、休葉飼料区、オリ葉5%区、オリ葉10%区の順で、飼料摂取量はあまり変わらなかったことから、飼料要求率は添加により高くなる傾向があった。このことから、今回の試験ではオリーブ葉の添加による増体促進効果は認められなかった。

鶏体、鶏肉への影響は、10%区では、血液中 T-cho が有意に減少し、鶏肉中の T-cho も減少傾向が認められた。オリーブ葉中のコレステロール含量の測定はしていないが、一般に植物中にはコレステロール含量が少ないため、飼料中のコレステロールが減少したためと思われる。しかし、10%添加すると増体効率がさがるため、実用的ではないと考えられる。また、血液中 TG が減少する傾向があり、採卵鶏飼料に比して脂肪含量が高いが、葉にはオレイン酸は多く含まれないため、粕とは違ってオレイン酸の効果によるというより TG のような高分子体は少ないためかと推察された。肉の色は粕と同様に b 値が添加により上昇する傾向にあったが肉眼での変化は認められなかった。脂肪酸組成に影響は認められなかった。

試験④では、オリーブ葉の持つポリフェノールの高い活性酸素消去能に着目し、採卵鶏への給与試験を行った。結果、飼料摂取量に有意差はなく、かつて実施した茶葉の給与試験では、苦味からか3%の添加によって飼料摂取量が減少したが、オリーブ葉は嗜好性はよいと考えられた。産卵成績、体重、糞便の水分等の性状検査に差はなかった。卵質検査では、卵黄色が8週目で5%区が有意に低下したが、オリーブ葉には、βカロチンが多く含まれており、12前後で推移したことから、影響は少ないと思われた。

血液成分では、血清中 T-cho, Glu, TG に一定の傾向は見られなかったが、ストレスの指標とされる H/L 比は6週目から試験区が対照区を下まわったことから、なんらかのストレスの軽減があったと推察された。

活性酸素消去能は、血液中では6週目、8週目に試験区が上昇する傾向が見られ、鶏卵中では8週目に5%区が上昇した。抗酸化力の測定には多くの手法があり、一般に数種類の方法を同時に行い検証される。今回は直接測定できる活性酸素消去能しか検査できなかったが、他の抗酸化力の測定方法を用いることによって、オリーブ葉の生体に与える影響を的確に捉えることができる可能性がある。今後、別の抗酸化力の測定法を用いて、鶏卵肉への影響を調査する必要があると思われる。

ビタミン含有量は有意差はみられなかったが、βカロチン、ビタミンEが増加する傾向があった。葉に含まれる含有量が高いこと及び活性酸素消去能による酸化防止効果で鶏卵のビタミン損失量が減少し、ビタミン保存効果があったと推察された。

脂肪酸組成では、γリノレン酸、アラキドン酸といった n-6 系脂肪酸が有意に減少した。n-6 系脂肪酸の総計は、減少はしたが有意な差はなかった。n-6 系脂肪酸は、n-3 系脂肪酸に対して 10:1 が望ましいとされているが n-6 系が減少したことで、少し近づく傾向が見られた。しかし、含有率の高い α リノレン酸の含有量の上昇は見られなかった。

以上のことから、総じてオリーブ粕及び葉の給与試験は、鶏体への影響は確認できたものの、いずれの試験も鶏卵肉の明確な高付加価値化は確認できなかった。しかし、今後これらの成績をもとに、鶏卵肉の抗酸化力の評価法の検討等により、高付加価値化が可能となることが示唆された。

最後に、オリーブ粕の分与にご協力いただいた香川県農業試験場小豆分場柴田英明主任研究員、株式会社東洋オリーブ様及び卵黄中ポリフェノール量の測定をして頂いた香川大学農学部山内高円教授、オリーブ葉の抗菌作用及びオリーブ葉のポリフェノールの測定について、ご助言ご指導いただいた香川県産業技術センター発酵食品研究所柴崎博行主任研究員に深謝いたします。

参考文献

- 1) 中央畜産会. (2001) 日本標準飼料成分表 (2001 年版)
- 2) 女子栄養大学出版部. (2001) 5 訂食品成分表 2001
- 3) 中央畜産会. (2004) 日本飼養標準家禽 (2004 年版)
- 4) 柴崎博行. 「オリーブ抽出物の抗ピロリ菌活性」 H15 香川県発酵食品研究所研究報告

オリーブを活用した鶏卵肉高付加価値化についての一考察

- 5) 柴崎博行. 「オリーブの機能性に関する研究 (第1報)」 H13 香川県発酵食品研究所研究報告
- 6) 柴崎博行. 「オリーブの機能性に関する研究 (第2報)」 H14 香川県発酵食品研究所研究報告
- 7) 板倉引重. 「飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の摂取量とその役割」 Health&Meat'91 (「食肉と健康に関するフォーラム」委員会)