

## コンビニエンスストア残さから製造された高タンパク質・高脂質エコフィードが ブロイラーの発育および肉質に及ぼす影響

青木大輔\*・村野多可子

Effects of High Protein and High Lipid ECOFEED of Convenience Store Waste  
on the Growth and Meat Quality in Broiler

Daisuke AOKI\* and Takako MURANO

### 要 約

コンビニエンスストアから排出される消費期限切れの食品から作られた高タンパク質・高脂質エコフィードを前期ではCP23%以上、ME3050kcal/kg以上、後期ではCP18%以上、ME3150kcal/kg以上となるように7.5%、15%配合してブロイラーに給与し、発育成績、肉質成績におよぼす影響を調査するとともに官能調査を実施した。

発育成績は体重、増体量ともエコフィード給与区が対照区よりも良好な傾向を示した。解体成績では正肉割合、手羽割合に差はなかった。理化学的検査ではせん断力価で雄ではエコフィード給与区、雌では15%区で有意に低かった。脂肪酸組成はエコフィードの配合量に伴って飽和脂肪酸と一価の不飽和脂肪酸が増加し、多価の不飽和脂肪酸が減少した。官能調査では雌雄、部位を問わず7.5%区の評価が高かった。

以上のことから配合割合が15%以下についてはエコフィードを給与することにより、ブロイラーの生産効率を落とすことなく発育させることができ、柔らかく、評価の高い肉を生産できると考えられた。

### 緒 言

穀物価格や原油価格の上昇に伴う飼料価格の高騰化に伴い各地で製造される食品残さ飼料（エコフィード）への関心が高まってきている。また農林水産省でも「食品残さ等利用飼料の安全性確保のためのガイドライン」<sup>1)</sup>を制定し、エコフィードの安全性を確保するための具体的な対応などを定めた。

鶏に対するエコフィードの給与試験としては小島の報告<sup>2)</sup>や村野の報告<sup>3)4)</sup>、松下らの報告<sup>5)6)7)</sup>があるが、ブロイラーにコンビニエンスストア残さ由来のエコフィードを給与した試験の報告は見あたらない。

コンビニエンスストアから排出される消費期限切れの食品はエコフィードとして現在豚の飼料として利用され

つつある。しかし、そのうち高タンパク質・高脂質のエコフィードは肉質への影響が懸念されるため飼料としての利用が進んでいない。そこでエコフィードの有効利用を図るため、高タンパク質・高脂質のエコフィードをブロイラーに給与し、発育および肉質に及ぼす影響を調査した。

### 材料および方法

#### 1. 供試鶏および試験期間

供試鶏は当センターで孵化した肉用鶏（チャンキー）の雄99羽、雌108羽を用い、雄は1群11羽、雌は1群12羽の3反復を1つの区とし計3区を設け、各試験飼料を給与した。

試験期間は雄は0～53日齢、雌は0～60日齢までとした。

#### 2. 供試飼料および試験区分

平成20年8月31日受付

\* 現千葉県海匝農林振興センター

エコフィードは弁当のおかず、惣菜、調理パンなどを加熱乾燥したものである。このエコフィードを前期ではCP23%以上、ME3050 kcal/kg以上、後期ではCP18%以上、ME3150 kcal/kg以上となるように配合して給与した。試験区分はエコフィードの配合率が3週齢まで5%、以後試験終了まで7.5%とした区(7.5%区)、同様に3週齢まで10%、以後15%とした区(15%区)、残りの区は無添加の対照区とした。給与飼料の配合設計とエコフィードおよび給与飼料の成分値は表1の通りである。

### 3. 調査項目と調査方法

#### 1) 発育成績

体重、増体量は餌付け時から毎週個体ごとに体重を測定し、増体量を算出した。飼料摂取量は体重測定時に残飼量を測定し、1羽あたりの飼料摂取量を算出した。飼料要求率は前述の増体量と飼料摂取量から算出した。

#### 2) 肉質成績

「鶏肉の品質評価に関する試験実施要領」<sup>8)</sup>に基づき、雄は53日齢、雌は60日齢に各区7羽を用い調査を行った。

解体成績は生体重測定後、脱血・脱羽を行い冷却後、と体重を測定した。その後解体しむね、もも、ささみ、手羽、可食内臓、皮、腹腔内脂肪、骨・足・頭部を秤量した。

理化学的検査の肉色はむね肉では浅胸筋外面の中央部で赤色線の入っている位置から外れた遠位部、もも

肉では半膜様筋外面で測定した。測定には畜試式鶏標準肉色模型(CCS)を用い、0.5~6までの13段階で肉眼的に判定した。また色彩色差計(ミノルタ社製CR-300)で同一部位および腹腔内脂肪の明度(L\*値)、赤色度(a\*値)、黄色度(b\*値)を測定した。

理化学的性状はむね肉は浅胸筋、もも肉は大腿二頭筋、長腓骨筋を用い、水分含量、粗脂肪含量を測定した。伸展率、加熱損失、圧搾肉汁率、せん断力価はむね肉で測定した。

脂肪酸組成はむね肉、もも肉とも理化学的性状と同様の部位を用い、Folch法で抽出した脂肪をナトリウム・メチラート法でメチル化し、ガスクロマトグラフィ(島津GC-17A、カラム:chromosorbWAW 10% SP-2340、温度:カラム200、注入部とFID230)で測定した。

イノシン酸含量はむね肉、もも肉について、(株)京葉プラントエンジニアリングに検査を依頼した。

#### 3) 官能評価

「食肉の官能評価ガイドライン」<sup>9)</sup>に準じ、嗜好型官能評価法を用い、当センター職員32名(男性22名、女性10名)を対象に行った。一口大に切ったむね肉、もも肉をホットプレート(240、10分)で焼き、その場で試食し、軟らかい順および好ましい順に順位づけをした。順位は最も軟らかい、最も好ましいものを3ポイント、最も柔らかくない、最も好ましくないものを1ポイントとして数値化し集計した。

#### 4. 統計処理

表1 給与飼料の配合割合および分析値(DM%)

エコフィード	15%区		7.5%区		対照区	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
二種混	55.5	59.1	58.6	62.6	60.7	65.5
大豆粕	22.5	14.0	26.2	16.5	28.0	19.2
ナタネ粕	2.8	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0
ユングルテンミール	3.7	2.1	4.1	2.3	4.0	2.3
脱脂ヌカ	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0
魚粉(65%)	3.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0
大豆油	0.00	0.69	0.60	2.20	1.74	3.88
炭酸カルシウム(粉)	0.84	0.45	0.91	0.45	0.93	0.45
リン酸カルシウム	1.12	1.30	1.08	1.22	1.00	1.15
食塩	0.00	0.00	0.07	0.00	0.23	0.25
ビタミン・アミノ酸等	0.46	0.33	0.44	0.55	0.40	0.27
エコフィード	10.0	15.0	5.0	7.5		
粗タンパク質	23.81	25.10	20.86	25.10	23.90	19.47
粗脂肪	25.56	5.98	7.73	5.41	4.93	7.37
カルシウム	0.13	1.07	0.89	1.11	0.89	0.75
リン	0.33	0.55	0.60	0.57	0.56	0.55
ナトリウム	0.90	0.23	0.25	0.26	0.21	0.24
脂肪酸組成						
C16:0(パルミチン酸)	17.03	15.37	13.68	15.22	13.72	11.54
C18:0(ステアリン酸)	6.14	4.36	3.63	4.15	3.36	2.59
飽和脂肪酸	30.18	25.32	24.28	24.25	21.00	20.89
C16:1(パルミトレイル酸)	2.06	1.54	1.60	1.29	1.04	0.00
C18:1(オレイン酸)	44.10	36.93	34.66	33.21	29.84	24.77
C18:2(リノール酸)	23.20	35.88	39.47	41.25	46.36	54.34
不飽和脂肪酸	69.82	74.68	75.72	75.75	77.23	79.11
一価不飽和脂肪酸	46.16	38.47	36.26	34.50	30.87	24.77
多価不飽和脂肪酸	23.66	36.21	39.47	41.25	46.36	54.34

\* エコフィードは試験期間中に用いたものの平均値

統計処理はエクセル統計 Ver.1.1 の一元配置分散分析を用いた。

結 果

1. 発育成績

1) 体重

体重の推移を表 2 に示した。雄では 15%区が 21 日齢まで、7.5%区が 21 日齢で対照区と比べ高い値を示した ( $p<0.05$ )。雌では 7.5%区が 56 日齢で対照区と比べ高い値を示した ( $p<0.05$ )。有意な差はないが、終了時体重はエコフィード給与区が対照区よりも高い傾向を示した。

2) 増体量

増体量の推移を表 3 に示した。

雄では 15%区が 0 ~ 14 日齢、7.5%区が 15 ~ 21 日齢で対照区と比べ高い値を示した ( $p<0.05$ )。雌ではエコフィード給与区が 43 ~ 49 日齢、50 ~ 56 日齢で対

照区と比べ高い値、57 ~ 61 日齢で対照区に比べて低い値を示した ( $p<0.05$ )。終了時の増体量は雌で 7.5%区が対照区と比べ高い値を示し ( $p<0.05$ )。そのほかでは有意な差はないが、エコフィード給与区が対照区よりも高い傾向を示した。

3) 飼料摂取量

飼料摂取量の推移を表 4 に示した。

雌の 7.5%区が 43 ~ 49 日齢で対照区と比べ低い値を示した ( $p<0.05$ ) が、他の期間に有意な差は無かった。全期間では雄では 7.5%区、雌ではエコフィード給与区が対照区よりも多い傾向がみられた。

4) 飼料要求率

飼料要求率の推移を表 5 に示した。

雄では 7.5%区が 50 ~ 53 日齢で 15%区、対照区と比べ高い値を示した ( $p<0.05$ )。雌では 15%区が 43 ~ 49 日齢で、7.5%区が 43 ~ 49 日齢、50 ~ 56 日齢で対照区と比べ低い値を示した ( $p<0.05$ )。全期間では雄では有意な差はなく、雌では 7.5%区が対照区、15%区と比べ低い値を示した ( $p<0.05$ )。

表 2 体重の推移 (g)

	日齢						
	0	7	14	21	28		
15%区	41.7 ± 0.2	124.2 ± 3.8a	339.8 ± 12.5 <sup>a</sup>	675.5 ± 16.6 <sup>a</sup>	1183.2 ± 17.4		
7.5%区	41.8 ± 0.0	115.2 ± 6.2ab	322.6 ± 6.2 <sup>ab</sup>	675.8 ± 10.6 <sup>a</sup>	1160.9 ± 25.6		
対照区	41.8 ± 0.0	110.4 ± 4.1b	305.4 ± 12.6 <sup>b</sup>	622.4 ± 23.5 <sup>b</sup>	1100.9 ± 62.6		
15%区	41.6 ± 0.0	120.7 ± 2.7	320.4 ± 26.6	627.6 ± 33.6	1048.6 ± 58.4		
7.5%区	41.6 ± 0.2	123.0 ± 6.4	329.3 ± 22.8	647.0 ± 20.7	1120.0 ± 34.0		
対照区	41.8 ± 0.1	118.6 ± 9.0	315.5 ± 24.0	622.3 ± 33.5	1055.1 ± 57.2		
	日齢						
	35	42	49	53	56	60	
15%区	1729.7 ± 47.5	2425.9 ± 7.4	3227.4 ± 22.5	3740.0 ± 16.8			
7.5%区	1728.8 ± 26.2	2458.9 ± 54.2	3304.5 ± 77.2	3796.5 ± 107.3			
対照区	1636.2 ± 114.5	2374.5 ± 116.2	3188.2 ± 148.5	3716.8 ± 174.8			
15%区	1550.5 ± 50.5	2240.7 ± 66.6	2933.9 ± 81.3		3540.6 ± 105.8 <sup>ab</sup>	3872.8 ± 112.3	
7.5%区	1610.3 ± 26.9	2337.4 ± 31.4	2965.0 ± 34.9		3643.7 ± 67.0 <sup>a</sup>	3956.4 ± 113.3	
対照区	1554.0 ± 93.3	2243.8 ± 127.2	2842.9 ± 115.4		3365.0 ± 106.6 <sup>b</sup>	3733.6 ± 93.2	
平均値±標準偏差	異符号間に有意差あり ( $p<0.05$ )						

表 3 増体量の推移 (g)

	日齢					0 ~ 53	0 ~ 60
	0 ~ 7	8 ~ 14	15 ~ 21	22 ~ 28	29 ~ 35		
15%区	83.3 ± 15.8 <sup>a</sup>	214.8 ± 32.2 <sup>a</sup>	335.7 ± 42.0 <sup>ab</sup>	507.7 ± 78.1	546.5 ± 88.3		
7.5%区	73.4 ± 17.5 <sup>b</sup>	207.4 ± 36.9 <sup>ab</sup>	353.2 ± 50.8 <sup>a</sup>	485.2 ± 69.3	567.9 ± 71.9		
対照区	68.7 ± 16.4 <sup>b</sup>	195.0 ± 39.2 <sup>b</sup>	316.9 ± 54.9 <sup>b</sup>	478.5 ± 91.4	535.3 ± 96.2		
15%区	79.1 ± 11.5	199.7 ± 36.0	307.3 ± 36.4	421.0 ± 54.2	491.1 ± 69.7		
7.5%区	81.4 ± 16.8	206.3 ± 36.5	317.7 ± 36.1	473.0 ± 62.1	490.3 ± 80.6		
対照区	77.2 ± 16.4	196.7 ± 37.9	306.9 ± 44.7	432.8 ± 64.5	498.9 ± 69.5		
	日齢						
	36 ~ 42	43 ~ 49	50 ~ 53	50 ~ 56	57 ~ 60	0 ~ 53	0 ~ 60
15%区	696.2 ± 123.1	801.5 ± 92.7	512.6 ± 91.7			3695.5 ± 20.5	
7.5%区	730.2 ± 92.3	845.6 ± 94.4	492.0 ± 74.0			3752.0 ± 131.4	
対照区	738.3 ± 123.0	813.6 ± 123.5	528.6 ± 75.4			3672.3 ± 214.1	
15%区	690.0 ± 67.7	692.9 ± 124.4 <sup>a</sup>		625.0 ± 130.5 <sup>a</sup>	332.2 ± 56.3 <sup>b</sup>	3828.3 ± 137.6 <sup>ab</sup>	
7.5%区	717.4 ± 78.8	665.3 ± 68.9 <sup>a</sup>		655.0 ± 56.7 <sup>a</sup>	333.4 ± 60.5 <sup>b</sup>	3939.7 ± 99.6 <sup>a</sup>	
対照区	689.7 ± 82.1	599.2 ± 71.5 <sup>b</sup>		522.1 ± 66.8 <sup>b</sup>	368.6 ± 74.4 <sup>a</sup>	3689.1 ± 114.1 <sup>b</sup>	
平均値±標準偏差	異符号間に有意差あり ( $p<0.05$ )						

表4 飼料摂取量の推移 (g/日/羽 総摂取量はg/羽)

	日齢					総摂取量
	0 ~ 7	8 ~ 14	15 ~ 21	22 ~ 28	29 ~ 35	
15%区	17.4 ± 2.3	49.4 ± 1.1	88.7 ± 2.7	134.1 ± 2.4	159.7 ± 6.6	
7.5%区	14.2 ± 0.5	47.4 ± 2.3	84.8 ± 3.2	130.6 ± 5.9	166.2 ± 8.0	
対照区	14.0 ± 1.4	45.7 ± 0.8	82.5 ± 4.3	123.5 ± 6.9	160.6 ± 7.7	
15%区	15.3 ± 1.0	49.0 ± 2.2	79.8 ± 2.6	117.0 ± 4.8	142.9 ± 5.1	
7.5%区	15.6 ± 1.5	48.0 ± 1.1	79.4 ± 0.6	124.3 ± 2.3	142.7 ± 3.2	
対照区	16.0 ± 3.0	48.8 ± 3.4	75.4 ± 3.1	116.6 ± 3.6	142.9 ± 6.2	
	日齢					総摂取量
	36 ~ 42	43 ~ 49	50 ~ 53	50 ~ 56	57 ~ 60	
15%区	208.7 ± 6.8	264.7 ± 7.6	238.1 ± 8.7			7281.8 ± 61.9
7.5%区	214.6 ± 10.4	276.8 ± 17.4	255.2 ± 3.1			7418.5 ± 347.7
対照区	217.1 ± 4.4	279.7 ± 6.2	256.4 ± 9.8			7336.2 ± 244.2
15%区	197.6 ± 3.5	223.8 ± 3.5 <sup>ab</sup>		229.7 ± 14.2	228.1 ± 7.5	8896.1 ± 225.2
7.5%区	200.6 ± 4.4	210.2 ± 6.4 <sup>b</sup>		220.5 ± 9.6	238.5 ± 8.5	8839.1 ± 119.5
対照区	195.6 ± 10.1	232.7 ± 12.4 <sup>a</sup>		208.5 ± 19.7	229.0 ± 6.7	8761.5 ± 338.1

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表5 飼料要求率の推移

	日齢					試験終了時
	0 ~ 7	8 ~ 14	15 ~ 21	22 ~ 28	29 ~ 35	
15%区	1.48 ± 0.35	1.61 ± 0.07	1.85 ± 0.05	1.85 ± 0.04	2.05 ± 0.04	
7.5%区	1.26 ± 0.17	1.61 ± 0.12	1.75 ± 0.13	1.83 ± 0.05	2.07 ± 0.12	
対照区	1.42 ± 0.16	1.57 ± 0.08	1.76 ± 0.12	1.84 ± 0.14	2.06 ± 0.07	
15%区	1.55 ± 0.14	1.74 ± 0.19	1.67 ± 0.19	1.95 ± 0.08	2.05 ± 0.07	
7.5%区	1.51 ± 0.28	1.65 ± 0.17	1.75 ± 0.02	1.85 ± 0.06	2.05 ± 0.04	
対照区	1.73 ± 0.54	1.76 ± 0.04	1.74 ± 0.01	1.91 ± 0.07	2.03 ± 0.10	
	日齢					試験終了時
	36 ~ 42	43 ~ 49	50 ~ 53	50 ~ 56	57 ~ 60	
15%区	2.10 ± 0.08	2.31 ± 0.07	3.26 ± 0.11 <sup>b</sup>			1.97 ± 0.01
7.5%区	2.10 ± 0.03	2.25 ± 0.09	3.73 ± 0.22 <sup>a</sup>			1.97 ± 0.02
対照区	2.07 ± 0.07	2.37 ± 0.14	3.35 ± 0.17 <sup>b</sup>			1.97 ± 0.02
15%区	2.02 ± 0.04	2.28 ± 0.05 <sup>b</sup>		2.56 ± 0.20 <sup>ab</sup>	2.75 ± 0.02	2.33 ± 0.10 <sup>ab</sup>
7.5%区	1.96 ± 0.02	2.20 ± 0.08 <sup>b</sup>		2.06 ± 0.30 <sup>b</sup>	2.84 ± 0.26	2.24 ± 0.03 <sup>a</sup>
対照区	1.99 ± 0.01	2.71 ± 0.08 <sup>a</sup>		2.80 ± 0.35 <sup>a</sup>	2.50 ± 0.27	2.37 ± 0.05 <sup>b</sup>

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

2. 肉質成績

1) 解体成績

解体成績を表6に示した

雄の7.5%区が可食内臓重量で他の区よりも高い値を示し、可食内臓割合でも15%区よりも高い値を示した(p<0.05)。正肉割合、手羽割合に区による有意な差はなかった。

2) 理化学的検査成績

むね肉、もも肉、腹腔内脂肪の色を表7に示した。

雄では15%区がもも肉のL値で、7.5%区、対照区と比べ低い値を示した(p<0.05)。雌では7.5%区がむね肉のb値で、15%区と比べ高い値を示し(p<0.05)。15%区が腹腔内脂肪のL値で、7.5%区、対照区と比べ高い値を示した(p<0.05)。

理化学的性状の値を表8に示した。

加熱損失は雄では7.5%区が、雌では対照区が高い値を示した(p<0.05)。加圧伸展率は雄では対照区、15%区が、雌ではエコフィード給与区で高い値を示した(p<0.05)。せん断力価は雄ではエコフィード給与区が、雌では15%区が他の2区より低い値を示した

(p<0.05)。

3) 脂肪酸組成

脂肪酸組成を表9に示した

パルミチン酸は雄のむね肉で7.5%区が15%区と比べ高い値を示し(p<0.05)。もも肉でエコフィード給与区が対照区と比べ高い値を示した(p<0.05)。雌ではむね肉、もも肉ともエコフィード給与量に比例し増加した(p<0.05)。ステアリン酸は雌のもも肉で15%区が7.5%区と比べ高い値を示した(p<0.05)。飽和脂肪酸は雄雌とももも肉で15%区が対照区と比べ高い値を示した(p<0.05)。

パルミトレイル酸は雌で15%区が対照区と比べ高い値を示した(p<0.05)。オレイン酸はエコフィード給与量に比例し増加した(p<0.05)。リノール酸はエコフィード給与量に比例し減少した(p<0.05)。

不飽和脂肪酸は雄のもも肉で15%区が対照区と比べ低い値を示し(p<0.05)。雌のもも肉で15%区が他の2区と比べ低い値を示した(p<0.05)。一価の不飽和脂肪酸はエコフィード給与量に比例し増加した(p<0.05)。多価の不飽和脂肪酸はエコフィード給与量に比例し減

青木ら:コンピニエンスストア残さから製造された高タンパク質・高脂質エコフィードがブロイラーの発育および肉質に及ぼす影響

表6 解体成績

	生体重 (g)	と体重 (g)	肉重量 (g)			
			むね	もも	ささみ	
15%区	3621.4±82.3	3378.6±98.6	533.9±58.1	621.7±60.0	122.7±9.3	
7.5%区	3665.7±58.6	3422.9±46.1	539.1±46.8	650.3±26.6	123.3±14.7	
対照区	3587.9±85.3	3345.7±98.6	569.7±62.5	627.4±34.3	127.3±14.9	
15%区	3905.0±22.5	3665.7±36.0	709.3±36.2	630.6±54.8	158.0±10.0	
7.5%区	3894.3±65.8	3645.0±89.6	704.0±47.5	630.7±28.7	167.0±13.4	
対照区	3957.1±87.1	3652.9±100.3	658.4±56.9	680.6±37.2	152.0±14.7	
重量 (g)						
	手羽	可食内臓	皮	腹腔内脂肪	骨・足・頭部	
15%区	300.0±16.9	148.9±9.4 <sup>a</sup>	296.7±12.9	83.1±14.0	758.4±31.4	
7.5%区	294.0±17.1	159.9±9.1 <sup>b</sup>	332.4±45.3	77.1±24.2	735.6±24.5	
対照区	288.9±13.5	150.4±9.5 <sup>b</sup>	305.6±24.5	77.7±20.4	709.4±33.9	
15%区	299.1±13.0	140.9±4.7	367.1±41.4	115.6±22.7	666.9±33.1	
7.5%区	292.6±15.9	147.3±9.0	364.0±47.2	118.7±14.3	661.0±28.6	
対照区	299.7±13.8	152.9±13.0	351.0±17.1	119.6±18.8	662.0±20.5	
割合 (%)						
	正肉	手羽	可食内臓	皮	腹腔内脂肪	骨・足・頭部
15%区	39.0±2.2	8.9±0.4	4.1±0.4 <sup>b</sup>	7.9±1.0	1.7±0.9	26.1±0.8
7.5%区	40.4±2.1	8.6±0.5	4.6±0.3 <sup>a</sup>	7.3±0.9	1.4±0.5	25.1±0.8
対照区	40.8±1.6	8.6±0.5	4.3±0.3 <sup>ab</sup>	7.5±0.4	2.0±0.8	24.6±1.1
15%区	40.9±1.1	8.2±0.4	3.8±0.1	9.6±1.6	2.8±1.1	18.2±6.4
7.5%区	41.2±1.0	8.0±0.5	4.0±0.3	10.0±1.2	3.3±0.4	18.3±6.6
対照区	40.8±2.4	8.2±0.4	4.2±0.3	9.6±0.5	3.3±0.5	20.7±0.9

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表7 むね肉、もも肉、腹腔内脂肪の色

	むね				もも			
	CCS	L	a	b	CCS	L	a	b
15%区	3.7±0.4	50.7±3.8	2.0±0.4	11.0±1.0	4.4±0.2	46.5±1.7 <sup>b</sup>	15.3±1.5	11.0±1.5
7.5%区	3.4±0.2	50.1±3.2	2.4±0.6	11.2±1.9	4.3±0.3	49.0±0.7 <sup>a</sup>	15.3±1.4	12.0±0.9
対照区	3.6±0.2	49.2±2.4	2.3±0.9	12.5±1.8	4.4±0.3	49.2±2.0 <sup>a</sup>	17.2±1.7	12.6±1.9
15%区	4.2±0.8	49.6±2.0	2.2±1.3	9.7±1.1 <sup>b</sup>	4.4±0.4	47.7±2.3	17.0±1.7	11.9±1.6
7.5%区	4.8±0.5	48.2±2.4	2.3±1.0	11.5±1.8 <sup>a</sup>	4.6±0.4	45.7±2.9	16.6±1.4	11.8±1.9
対照区	4.4±0.5	48.4±2.2	2.5±0.7	10.6±1.9 <sup>ab</sup>	4.4±0.2	46.9±2.3	17.6±0.9	11.8±1.8
腹腔内脂肪								
	L	a	b					
15%区	77.0±2.0	1.4±1.5	23.2±2.7					
7.5%区	78.2±3.0	0.1±18.3	20.3±2.5					
対照区	74.6±4.0	1.3±2.5	23.9±3.3					
15%区	74.9±1.6 <sup>a</sup>	0.2±0.7	25.0±2.8					
7.5%区	71.0±2.9 <sup>b</sup>	-0.8±16.8	25.3±4.0					
対照区	69.7±1.2 <sup>b</sup>	-0.4±1.7	24.2±3.0					

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表8 理化学的検査による肉質成績

	加熱損失 (%)	加圧伸展率 (cm <sup>2</sup> /g)	圧搾肉汁率 (%)	せん断力価 (kg)
15%区	17.6±0.87 <sup>b</sup>	32.0±4.54 <sup>a</sup>	52.8±4.42 <sup>b</sup>	1.10±0.15 <sup>b</sup>
7.5%区	19.9±1.83 <sup>a</sup>	28.7±1.43 <sup>b</sup>	56.1±3.04 <sup>a</sup>	1.07±0.26 <sup>b</sup>
対照区	18.1±2.16 <sup>b</sup>	34.7±5.62 <sup>a</sup>	51.6±4.79 <sup>b</sup>	1.43±0.25 <sup>a</sup>
15%区	20.7±1.34 <sup>b</sup>	33.0±3.30 <sup>a</sup>	46.6±2.48	0.97±0.37 <sup>b</sup>
7.5%区	20.3±1.61 <sup>b</sup>	34.5±3.39 <sup>a</sup>	46.3±1.90	1.71±0.56 <sup>a</sup>
対照区	22.0±1.71 <sup>a</sup>	27.4±2.86 <sup>b</sup>	47.1±6.38	1.82±1.08 <sup>a</sup>
水分含量 (%)		脂肪含量 (%)		
	むね	もも	むね	もも
15%区	72.7±0.82 <sup>b</sup>	74.6±1.32	1.47±0.59	5.87±1.04
7.5%区	72.6±1.36 <sup>a</sup>	74.1±2.20	1.50±0.36	6.42±1.98
対照区	73.8±0.29 <sup>a</sup>	74.0±0.82	1.37±0.67	5.77±1.01
15%区	72.8±0.22 <sup>c</sup>	74.3±0.98 <sup>ab</sup>	1.35±0.65	5.69±1.01
7.5%区	73.7±0.40 <sup>b</sup>	73.9±1.21 <sup>b</sup>	1.49±0.36	5.74±1.08
対照区	74.2±0.36 <sup>a</sup>	74.8±0.62 <sup>a</sup>	1.45±0.58	5.81±1.30

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表9 脂肪酸組成 (% / 総脂肪酸)

		C16:0	C18:0	飽和脂肪酸	C16:1	C18:1
		パルミチン酸	ステアリン酸		パルミトレイル酸	オレイン酸
むね	15%区	19.3 ± 1.2 <sup>b</sup>	8.8 ± 0.9	31.7 ± 0.8	4.1 ± 0.5	41.7 ± 1.2 <sup>a</sup>
	7.5%区	19.9 ± 0.8 <sup>a</sup>	8.5 ± 1.3	32.0 ± 1.7	4.1 ± 0.7	38.8 ± 1.6 <sup>b</sup>
	対照区	19.3 ± 0.8 <sup>ab</sup>	8.3 ± 1.5	30.7 ± 1.6	3.8 ± 0.8	35.4 ± 1.6 <sup>c</sup>
もも	15%区	20.3 ± 0.8 <sup>a</sup>	6.8 ± 0.6	30.7 ± 0.9 <sup>a</sup>	5.3 ± 0.5	42.0 ± 0.9 <sup>a</sup>
	7.5%区	19.8 ± 0.7 <sup>a</sup>	6.5 ± 0.7	29.9 ± 1.0 <sup>ab</sup>	4.9 ± 0.7	38.9 ± 1.2 <sup>b</sup>
	対照区	18.8 ± 1.0 <sup>b</sup>	6.8 ± 0.5	29.3 ± 0.9 <sup>b</sup>	4.5 ± 0.7	35.2 ± 1.3 <sup>c</sup>
むね	15%区	25.2 ± 1.2 <sup>a</sup>	9.0 ± 0.8	32.3 ± 7.3	3.7 ± 1.7 <sup>a</sup>	41.5 ± 1.3 <sup>a</sup>
	7.5%区	23.6 ± 0.7 <sup>b</sup>	8.6 ± 0.8	34.9 ± 1.0	3.6 ± 0.5 <sup>ab</sup>	38.3 ± 1.3 <sup>b</sup>
	対照区	22.3 ± 1.0 <sup>c</sup>	8.2 ± 0.8	33.4 ± 1.0	3.2 ± 0.6 <sup>b</sup>	35.0 ± 1.3 <sup>c</sup>
もも	15%区	21.6 ± 0.9 <sup>a</sup>	7.7 ± 0.5 <sup>a</sup>	32.2 ± 1.1 <sup>a</sup>	4.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	42.1 ± 1.0 <sup>a</sup>
	7.5%区	20.5 ± 0.9 <sup>b</sup>	6.9 ± 0.6 <sup>b</sup>	30.3 ± 0.7 <sup>b</sup>	4.7 ± 0.6 <sup>ab</sup>	40.6 ± 1.5 <sup>a</sup>
	対照区	20.4 ± 0.9 <sup>b</sup>	7.5 ± 0.5 <sup>ab</sup>	30.8 ± 0.3 <sup>b</sup>	4.1 ± 0.7 <sup>b</sup>	35.7 ± 1.4 <sup>b</sup>
		C18:2	不飽和脂肪酸	一価	多価	
		リノール酸		不飽和脂肪酸	不飽和脂肪酸	
むね	15%区	22.6 ± 1.4 <sup>c</sup>	68.3 ± 0.8	45.7 ± 1.5 <sup>a</sup>	22.6 ± 1.4 <sup>c</sup>	
	7.5%区	25.1 ± 1.3 <sup>b</sup>	68.0 ± 1.7	42.9 ± 2.2 <sup>b</sup>	25.1 ± 1.3 <sup>b</sup>	
	対照区	30.0 ± 2.5 <sup>a</sup>	69.5 ± 1.9	39.2 ± 2.1 <sup>c</sup>	30.3 ± 2.4 <sup>a</sup>	
もも	15%区	21.5 ± 1.0 <sup>c</sup>	69.3 ± 0.9 <sup>b</sup>	47.3 ± 1.2 <sup>a</sup>	22.0 ± 1.1 <sup>c</sup>	
	7.5%区	25.6 ± 1.6 <sup>b</sup>	70.1 ± 1.0 <sup>ab</sup>	43.8 ± 1.8 <sup>b</sup>	26.2 ± 1.6 <sup>b</sup>	
	対照区	30.5 ± 2.2 <sup>a</sup>	70.7 ± 0.9 <sup>a</sup>	39.7 ± 1.9 <sup>c</sup>	31.0 ± 2.3 <sup>a</sup>	
むね	15%区	21.2 ± 1.9 <sup>b</sup>	60.5 ± 12.1	40.8 ± 8.2	19.7 ± 4.7 <sup>b</sup>	
	7.5%区	23.1 ± 1.5 <sup>b</sup>	65.1 ± 1.0	42.0 ± 1.6	23.1 ± 1.5 <sup>b</sup>	
	対照区	28.4 ± 2.1 <sup>a</sup>	66.6 ± 1.0	38.2 ± 1.8	28.4 ± 2.1 <sup>a</sup>	
もも	15%区	20.8 ± 1.6 <sup>c</sup>	67.7 ± 1.1 <sup>b</sup>	46.9 ± 1.1 <sup>a</sup>	20.8 ± 1.6 <sup>c</sup>	
	7.5%区	24.4 ± 1.6 <sup>b</sup>	69.6 ± 0.8 <sup>a</sup>	45.3 ± 1.7 <sup>a</sup>	24.4 ± 1.6 <sup>b</sup>	
	対照区	29.3 ± 2.3 <sup>a</sup>	69.1 ± 0.3 <sup>a</sup>	39.8 ± 2.0 <sup>b</sup>	29.3 ± 2.3 <sup>a</sup>	

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

少しした (p<0.05)

4) イノシン酸含量

イノシン酸含量を表10に示した。

雄のもも肉ではエコフィード給与区が雌のもも肉では15%区と対照区で高い傾向が見られたが、有意な差は無かった。

表10 イノシン酸含量 (ppm)

	15%区	7.5%区	対照区
むね	2065.6 ± 446.9	2054.2 ± 290.8	2102.1 ± 182.7
もも	1904.6 ± 969.5	1671.9 ± 461.7	1182.6 ± 357.7
むね	1446.7 ± 496.5	1926.0 ± 223.0	1831.3 ± 511.6
もも	1727.5 ± 289.1	1676.5 ± 195.0	1744.6 ± 474.8

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (p<0.05)

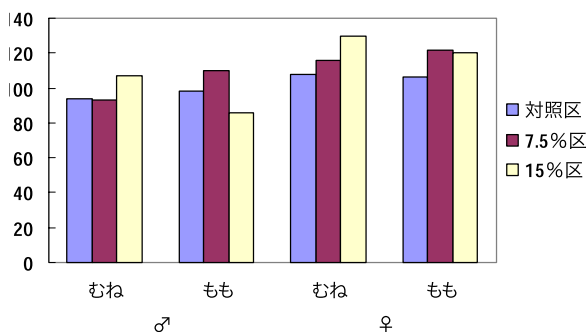


図1 官能評価結果 (柔らかさ)

3. 官能評価結果

やわらかい順に順位付けをし、ポイント化した結果を図1に示した。雄ではむね肉は15%区、もも肉は7.5%区が、雌ではむね肉は15%区、もも肉はエコフィード給与区がやわらかいという評価であった。

同様に好ましい順に順位付けをし、ポイント化した結果を図2に示した。

雄雌のむね肉、もも肉とも7.5%区がもっとも好ましいという評価であった。

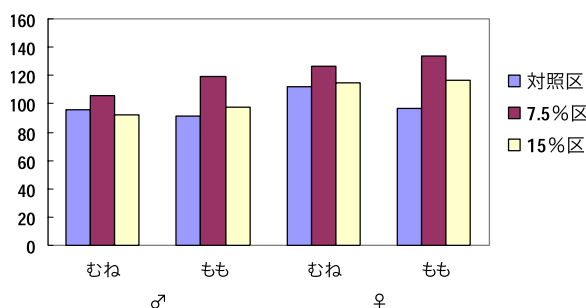


図2 官能評価結果 (好ましさ)

考 察

今回の試験の結果から15%までであればエコフィードを給与することによって発育成績、解体成績には影響な

青木ら:コンビニエンスストア残さから製造された高タンパク質・高脂質エコフィードがブロイラーの発育および肉質に及ぼす影響

く、せん断力価の低い軟らかく、好ましい鶏肉が生産されることが推察された。このことから高タンパク質・高脂質のエコフィードをブロイラーに給与することにより有効活用できると考えられた。

また鶏肉の脂肪酸組成についてはエコフィード給与量に比例して増減していたことから、摂取飼料中の脂肪酸組成によって変化するものと思われ、特徴ある鶏肉の生産に寄与するものと思われた。

最後に本試験を行うにあたりご協力下さいました(株)アグリガイアシステム、(株)京葉プラントエンジニアリングの皆様には深謝いたします。

- 3) 村野多可子(2003) 千葉畜セ研報 3: 17-20
- 4) 村野多可子(2005) 千葉畜セ研報 5: 15-18
- 5) 松下浩一・井室由紀・小林政雄・塩島敏夫(2003) 山梨畜試研報 48: 20-26
- 6) 松下浩一・井室由紀・小林政雄・塩島敏夫(2005) 山梨畜試研報 50: 18-25
- 7) 松下浩一・小川陽介・西尾進・塩島敏夫(2006) 山梨畜試研報 51: 8-15
- 8) 農林水産省畜産試験場加工部(1996) 鶏肉の品質評価に関する研究実施要領
- 9) 食肉の官能評価ガイドライン

## 引用文献

- 1) 食品残さ等利用飼料の安全性確保のためのガイドライン
- 2) 小島禎夫(2007) 日本家禽学会誌 44(J1): J1-J8