

食品循環資源飼料化試験および飼料給与実証試験 (VII)
(肉用鶏への飼料給与実証試験)

笹田布佐子・大西美弥・上原 力・田淵賢治・山内高円*

The feed making test and the feed test of food circulation resources (VII).
(The feed test to Broilers)

Fusako SASADA, Miya OONISHI, Tsutomu UEHARA, Kenji TABUCHI, Koh-en YAMAUCHI*

要 約

食品循環資源の有効活用のため、県内の大規模冷凍うどん工場から排出されるゆでうどんを肉用鶏に給与して、増体成績、肉質等への影響を調査した。

9週令の肉用讃岐コーチンを用い、ゆでうどんは3cm程度に切り、推定飼料摂取量の乾物換算で10%、20%、30%を12週令まで定量給与し、市販飼料は不断給餌とした。市販飼料の飼料摂取量は、うどんの量に比例して減少し、増体成績も良くなり、飼料要求率も向上した。うどん給与量を重量ベースで市販飼料に換算して計算した飼料要求率でもうどん給与区が有意に向上した。腸管上皮細胞の形態学的観察でも、ゆでうどんの給与量に比例して細胞塊へと発達していた。糞の水分は有意な差はなく、と体成績、肉質検査成績、一般成分分析でも大きな差はなく、対照区と同等の品質の鶏肉が生産された。また、脂肪酸組成では、うどんの給与によりリノール酸が減少する傾向があり、うどん20%区で有意差が認められた。

以上のことから、ゆでうどんは、ブロイラーの飼料として有効であり、腸管機能の亢進、要求率の改善、飼料費の軽減が図られることが示唆された。これには、ゆでることによるデンプンの α 化が関与すると考えられた。また、リノール酸の少ない特徴ある鶏肉生産の可能性も示唆された。うどんの嗜好性は非常によかったが、10Wから給与をはじめた群は食いつきが非常に悪く、少なくとも9Wまでにならしておく必要がある。今回の試験は冬季であったため、ゆでうどんの常態保存が可能であったが、夏季の保存方法や効率的に裁断する方法についても今後検討が必要である。

緒 言

食品循環資源を飼料化することにより、資源の有効利用による再生利用の促進と飼料自給率の向上による飼料費低減が期待できる。近年、とうもろこし等飼料原材料の価格高騰により、食品循環資源の活用は急務である。しかし、飼料化にあたって、情報の不足、安全性、品質・供給の安定性、生産物の品質といった課題を検討する必要がある。

香川県は讃岐うどんのメッカであり、うどん店は多数点在しており、また、全国に向けて大規模冷凍うどん工場から排出される規格外うどんは、膨大な数量にのぼると推察される。ゆでうどんは、うどん生地と違って塩分濃度も低く、飼料として十分給与可能な食材であり、採卵鶏で実施した試験において、生うどんより、ゆでうどんの方がデンプンの α 化により、飼料価値が高いことが確認された(第VI報)。しかし、ゆでうどんは水分が多いため、乾燥処理にコストと手間が非常にかかるうえ、蛋白質の褐変など、栄養成分が低下することが知られている。そこで、今回、乾燥処理を施さず、ゆでうどんをそのまま給与し、飼料としての価値、生産物の品質を確認するため肉用鶏への給与試験を実施した。

材料及び方法

材料及び方法を表1に示した。

試験は、肉用讃岐コーチン♂♀各15羽計30羽を1試験区として、肥育後期の9~12週までの4

*: 香川大学農学部

食品循環資源飼料化試験および飼料給与実証試験 (VII)

週間、試験飼料を給与した。飼育面積は、1区当り 3.3 m²で、不断給餌、自由飲水とし、その他一般飼養管理は当場の慣行とした。

試験区は、食品循環資源飼料化試験で収集されたゆでうどんを 3cm 程度に切ったものを、1日1回別容器で定量給餌した(写真 1, 2)。給餌量は、平成 18 年度第 56 回産肉能力経済検定成績で得られた週ごとの平均飼料摂取量をもとに表 2 により算出した。うどん 30%区は、10W~12W まで 1 反復で試験を行った。食品循環資源飼料化試験で得られたうどんの一般成分を表 3 に示した。

検査項目は、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、EC、NH₃ガス濃度)、と体成績(正肉歩留)、肉質検査(肉色、水分、加熱損失、圧搾肉汁率、脂肪融点、破断応力等)、腸管絨毛の形態学的観察、一般成分(深胸筋)、脂肪酸組成(胸肉皮下脂肪)について実施した。

体重、飼料摂取量は毎週、と体成績は雄 85 日令、雌 93 日令に測定した。肉質検査は、各区雄 3 羽を用いて、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領に基づき浅胸筋(胸肉)で実施した。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。腸管絨毛の形態学的観察については、各区雄 4 羽の十二指腸絨毛頂部表面における上皮細胞の形態学的変化を走査型電子顕微鏡を用いて観察した。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。深胸筋の一般成分分析は、財団法人日本冷凍食品検査協会関西事業所に依頼した。

表 1. 材料及び方法

供試鶏	肉用讃岐コーチン 30羽(♂15羽・♀15羽)×4区×2反復(30%区は1反復)
試験期間	H18.3~4月(9~12週令の4週間、30%区は10~12週令)
試験区分	対照区 : 肉用鶏後期飼料 100%(CP19%以上、ME3200kcal/kg以上) 不断給餌 うどん 10%区 : ゆでうどん(乾物換算 10%分) 定量給餌+肉用鶏後期飼料 不断給餌 うどん 20%区 : ゆでうどん(乾物換算 20%分) 定量給餌+肉用鶏後期飼料 不断給餌 うどん 30%区 : ゆでうどん(乾物換算 30%分) 定量給餌+肉用鶏後期飼料 不断給餌
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、EC、NH ₃ ガス)と体成績(正肉歩留) 肉質検査(肉色、水分、加熱損失、圧搾肉汁率、脂肪融点、破断応力等) 腸管絨毛の形態学的観察、一般成分分析(深胸筋)、脂肪酸組成(胸肉皮下脂肪)

表 2. ゆでうどん給餌量

		9W	10W	11W	12W
讃岐コーチン飼料摂取量(g/日/羽)(A)		119.4	131.0	155.2	160.8
試験区うどん給餌量(1日当り)	10%区	1.3kg	1.4kg	1.65kg	1.75kg
	20%区	2.6kg	2.8kg	3.3kg	3.5kg
	30%区	-	4.2kg	4.95kg	5.25kg

(A) : H18 年度第 56 回産肉能力経済検定(H18.10.24~11.21)より

ゆでうどん給餌量 : (A) × 0.9 (市販飼料乾物相当量 : 水分 10%) ÷ 0.25 (ゆでうどん原物相当量 : 水分 75%) × 0.1~0.3 (給餌割合 10%~30%) × 30 (羽)

表 3. ゆでうどんの成分

(単位 : g/100g)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NEFA	粗繊維	粗灰分
ゆでうどん(現物)	71.7	2.9	0.1	24.8	0.1	0.4
ゆでうどん(乾物)	-	10.3	0.3	87.6	0.2	1.5



写真1 収集されたゆでうどん



写真2 切断後、別容器で自由採食する様子

結果

1. 発育成績

発育成績を表4に示した。

各区の終了時体重は、雄ではうどんの量が増えるほど有意に増加し、雌ではうどん10%区が対照区より有意に増加したが、他の区では有意な増加は見られなかった。区ごとの増体重では、10%、20%区は対照区より有意に増加し、30%区も増加する傾向があった。へい死鶏はいずれの区もなかった。

試験区	開始時		終了時			区平均1羽当り増体重		
	♂	♀	♂	♀	区平均	♂	♀	平均
対照区	2123	1708	3571 ± 173A	2748 ± 134a	3160 ± 442	1448	1040	1244A
うどん10%区	2124	1715	3698 ± 238B	2819 ± 131b	3259 ± 482	1574	1104	1339B
うどん20%区	2147	1730	3746 ± 230BC	2810 ± 131	3278 ± 507	1599	1080	1350B
うどん30%区	2100	1701	3912 ± 177C	2735 ± 105a	3324 ± 615	1812	1034	1385-
有意差	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 (小文字) に有意差あり、 **: p<0.01 " 異符号間 (大文字) "

体重の推移を図1と2に示した。

雄では、うどんの給餌量が増えるほど体重が増加する傾向がみられたが、雌では雄ほど大きな差はみられなかった。雌雄の平均では、うどんの給餌量に比例して体重の増加傾向が見られた。

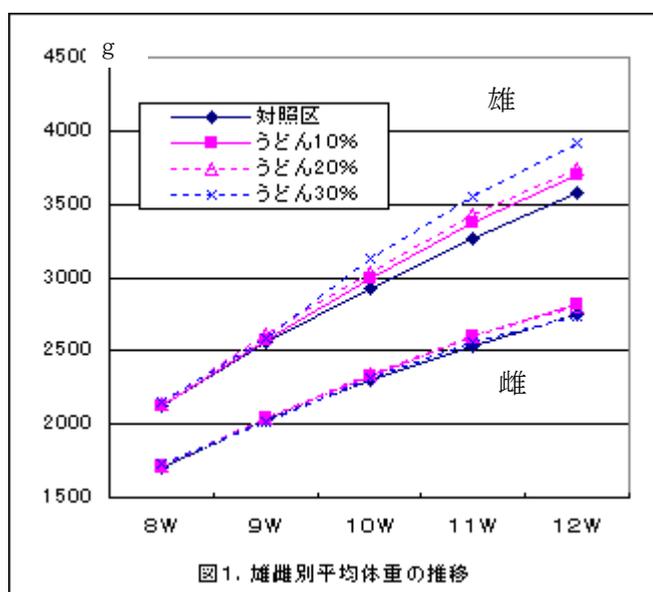


図1. 雄雌別平均体重の推移

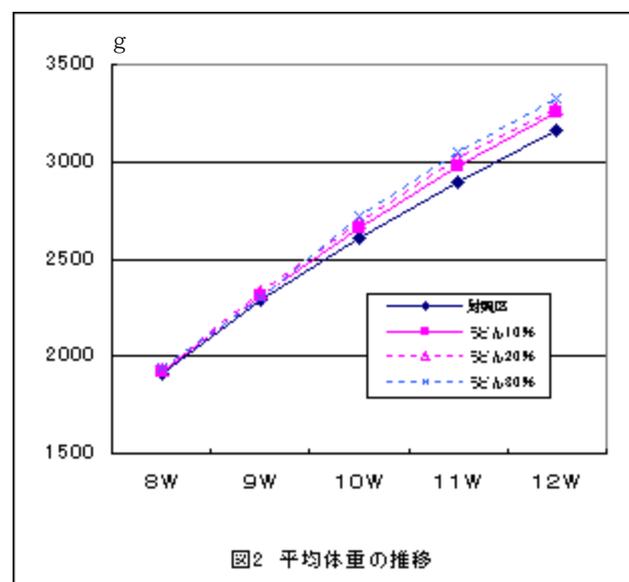


図2 平均体重の推移

2. 飼料摂取量

表5に飼料摂取量の推移を示した。

対照区の飼料摂取量は、指標とした飼料摂取量より1.1から1.2倍増加した。そのため、試験区のうちうどん換算量は、10%当り平均約9%に低下しており、各区のうどん添加割合は、実質9%、17%、26%程度と推察された。

表5 飼料摂取量

	9W	10W	11W	12W	平均	飼料減少率
1日1羽飼料摂取量(g)						
当初推定摂取量	119.4	131.0	155.2	160.8	141.5	
対照区	144.0±1.7a	150.5±2.8a	178.2±3.6a	173.1±6.9ns	161.4±2.1a	0.0%
うどん10%区	131.0±6.7b	144.9±1.5a	162.9±4.6b	167.7±4.3ns	150.6±1.0b	6.7%
うどん20%区	127.5±1.1b	136.4±2.2b	143.7±1.0c	154.8±5.4ns	140.6±1.3c	12.9%
うどん30%区	137.1	155.6	132.1	119.9	136.2	15.6%
対照区／推定摂取量	1.21	1.15	1.15	1.08	1.14	
うどん換算飼料 (10%)／対照区	8.27	8.70	8.70	9.30	8.74	

abc: 異符号間にp<0.05の危険率で有意差あり

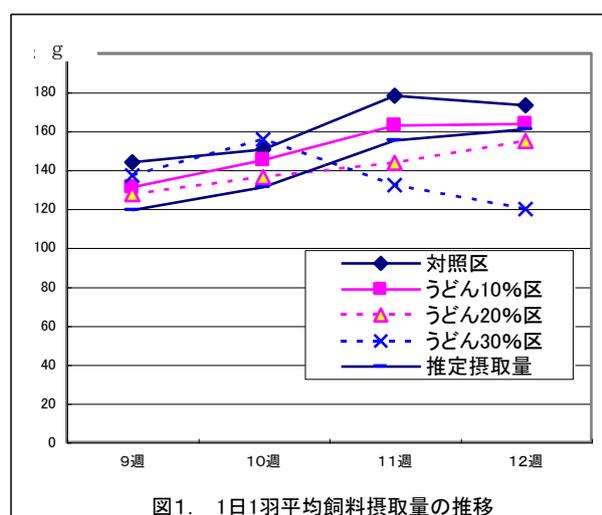


図1. 1日1羽平均飼料摂取量の推移

図3に飼料摂取量の推移を示した。対照区は指標とした飼料摂取量より1から2割多く摂取した。試験区は、うどんの量が増えるにつれ、市販試料の摂取量は減少し、30%区では顕著に減少した。9週齢から給与を始めた10%区、20%区ではいずれもうどんの嗜好性は非常に良かったが、10週令から給与を始めた30%区では、うどんになれるのに非常に時間がかかった。

3. 飼料要求率

飼料要求率を表6に示した。表左は、配合飼料のみの飼料要求率を、表右は、うどんを配合飼料換算(重量)して加えた後の飼料要求率を示した。配合飼料のみでは、うどんの給与量が増えるに連れて飼料摂取量が有意に減少し、飼料要求率が有意に向上した。うどん換算量+配合飼料では、飼料摂取量は計算上増加しているにもかかわらず、飼料要求率が有意に向上した。30%区では有意差検定はできなかったが、同様の傾向が認められた。

食品循環資源飼料化試験および飼料給与実証試験 (VII)

表6 飼料要求率

試験区	配合飼料のみ		うどんの配合	うどん換算量+配合飼料	
	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料 要求率	飼料換算量 (g/羽/日)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料 要求率
対照区	161.4±2.1A	3.63±0.03A	0	161.4±2.1a	3.63±0.03a
うどん10%区	150.6±1.0B	3.15±0.04B	14.15	164.8±1.0	3.45±0.05b
うどん20%区	140.6±1.3B	2.92±0.04B	28.30	168.9±1.3b	3.50±0.05b
うどん30%区	136	2.75	33.53	169.7	3.43
有意差 (n=2)	**	**		*	*

平均値±標準偏差、*：p<0.05で異符号間（小文字）に有意差あり、**：p<0.01で異符号間（大文字）

4. 糞便性状検査

糞便性状検査結果を表7に示した。いずれも対照区と試験区の間に有意な差はなく、同等に推移した。

表7 終了時糞便性状検査成績

区分	対照区	うどん10%区	うどん20%区	うどん30%区	有意差
水分(%)	64.7 ± 9.5	67.1 ± 2.9	69.5 ± 2.9	57.3 ± 7.4	ns
PH	7.25 ± 0.29	7.41 ± 0.84	7.81 ± 0.35	7.57 ± 0.07	ns
EC	0.82 ± 0.13	0.84 ± 0	a 0.52 ± 0.03	b 0.79 ± 0.04	a *
NH3濃度(ppm)	533 ± 431	720 ± 566	465 ± 474	800 ± 283	ns

平均値±標準偏差、有意差n=2、ns:有意差なし、*:p<0.05で異符号間に有意差あり

5. と体成績

と体成績を表8に示した。いずれも有意な差はなく、対照区と同等であった。

表8 と体成績

試験区	正肉歩留 (%) (n=8)				腹腔内脂肪率 (n=4)
	もも	むね	ささみ	計	
対照区	19.3 ± 0.9	12.3 ± 1.3	3.0 ± 0.2	34.7 ± 1.5	5.9 ± 0.6
うどん10%区	19.5 ± 0.5	12.4 ± 0.8	3.0 ± 0.2	34.9 ± 1.6	5.3 ± 1.5
うどん20%区	19.5 ± 0.6	12.3 ± 0.6	2.8 ± 0.2	34.7 ± 0.6	6.4 ± 1.0
うどん30%区	19.3 ± 0.7	12.0 ± 0.9	3.0 ± 0.3	34.2 ± 0.6	6.4 ± 1.3
有意差 p < 0.05	ns	ns	ns	ns	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし

6. 肉質検査成績

肉質検査成績を表9に示した。

肉の色、水分、圧搾肉汁率、加熱損失、脂肪融点、破断応力などいずれの項目も有意な差はなく対照区と同等であった。

表9 肉質成績

試験区 添加割合	対照区 0%	生うどん			有意差 (n=3)
		10%	20%	30%	
むね肉					
肉色 L*値	48.0 ± 2.5	46.2 ± 2.6	46.4 ± 2.3	46.1 ± 1.9	ns
肉色 a*値	3.0 ± 0.5	3.8 ± 0.7	3.3 ± 0.6	3.1 ± 0.5	ns
肉色 b*値	3.6 ± 0.7	3.3 ± 0.7	4.3 ± 1.3	4.3 ± 0.4	ns
水分 (%)	73.5 ± 0.7	73.5 ± 0.8	73.3 ± 0.3	73.5 ± 0.4	ns
圧搾肉汁率 (%)	47.9 ± 1.3	45.6 ± 1.6	46.0 ± 1.1	47.8 ± 1.0	ns
加熱損失 (%)	13.8 ± 1.6	16.2 ± 0.7	14.7 ± 1.1	14.9 ± 0.5	ns
脂肪融点℃	24.4 ± 1.4	24.8 ± 0.6	25.7 ± 1.0	23.9 ± 1.1	ns
破断応力 (×10 ⁷ N/m ²)	4.7 ± 1.1	3.90 ± 1.8	4.3 ± 1.4	4.0 ± 1.3	ns
破断歪率 (%)	74.2 ± 6.3	70.2 ± 10.4	75.8 ± 8.8	71.5 ± 11	ns
破断エネルギー (×107J/m ³)	1.4 ± 0.3	1.1 ± 0.6	1.1 ± 0.4	1.1 ± 0.4	ns
もも肉					
肉色 L*値	43.4 ± 2.2	42.6 ± 2.5	42.0 ± 2.1	44.6 ± 1.5	ns
肉色 a*値	13.4 ± 0.9	14.2 ± 1.2	12.3 ± 1.4	11.4 ± 1.3	ns
肉色 b*値	4.6 ± 1.7	4.2 ± 0.3	4.3 ± 0.2	3.1 ± 0.7	ns

平均値±標準偏差、ns:有意差なし

7. 腸管上皮細胞の形態学的観察

十二指腸絨毛頂部における上皮細胞の走査型顕微鏡による形態学的変化を写真3に示した。対照区の絨毛頂部は、平坦あるいは隆起した上皮細胞 (図の矢印) から構成され、粗な絨毛表面を示した。しかしながら、ゆでうどんの給与によって、このような個々の細胞は多くの細胞が集積した細胞塊 (図の*) へと発達し、その発達度合は給与依存量的に顕著であり、うどん 30%区では、2~3段に重なった細胞塊が観察された。

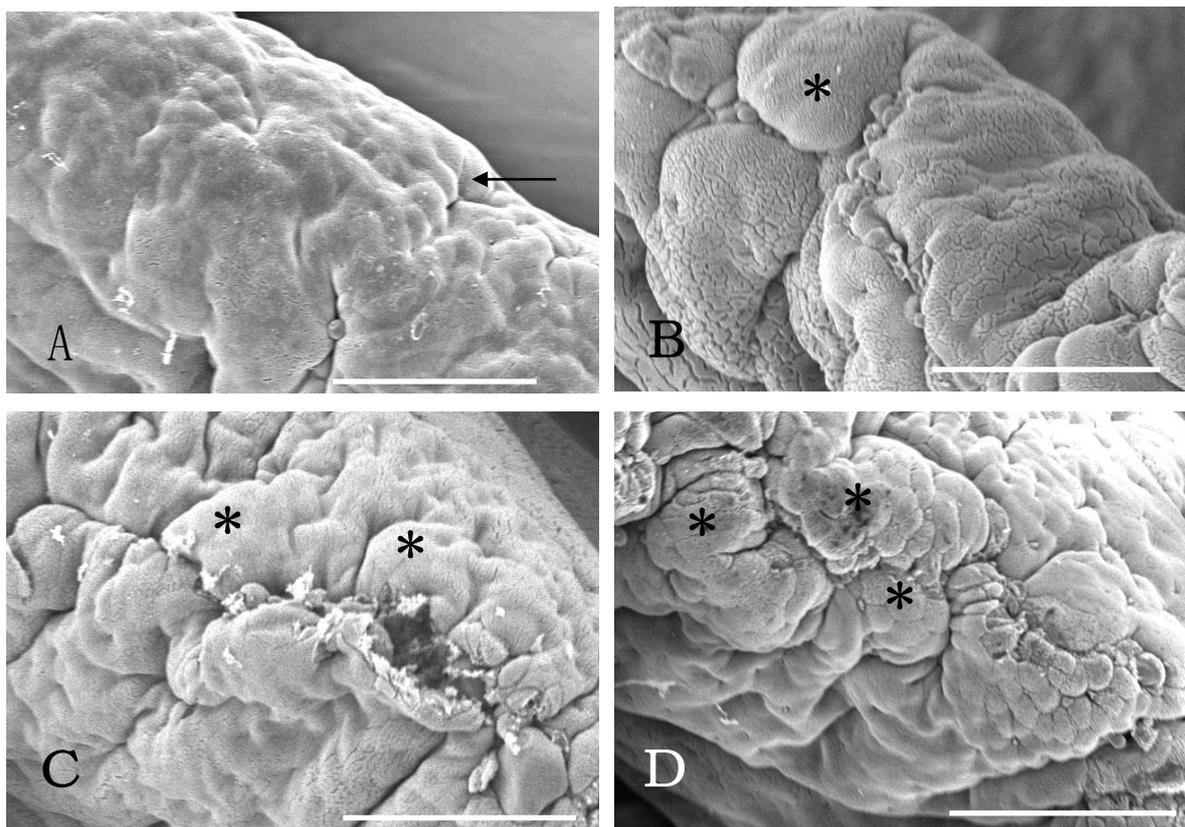


写真3 十二指腸絨毛頂部における上皮細胞の走査型顕微鏡写真 (スケールバー: 50 μm)
 (A: 対照区、B: うどん 10% 区、C: うどん 20% 区、D: うどん 30% 区)
 (→: 対照区の上皮細胞、*: 細胞の集積した細胞塊)

8. 一般成分分析

深胸筋の一般成分分析結果を表 10 に示した。蛋白質がうどん 10% 区が他に比べて低く、対照区及びうどん 20% 区との間に有意な差がみられた。その他の項目に有意な差はなかった。

表10 深胸筋一般成分分析 (単位: kcal/g/100g)

区分	対照区	うどん10%区	うどん20%区	うどん30%区	有意差
エネルギー	106.0 ± 4.0	102.7 ± 3.1	107.3 ± 1.5	106.7 ± 3.2	ns
水分	73.6 ± 0.6	74.4 ± 0.5	73.6 ± 0.3	73.6 ± 0.3	ns
蛋白質	24.1 ± 0.4 a	23.4 ± 0.2 b	23.9 ± 0.4 a	23.9 ± 0.4	*
脂質	1.0 ± 0.4	0.9 ± 0.3	1.2 ± 0.1	1.2 ± 0.5	ns
炭水化物	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.0	0.2 ± 0.1	0.1 ± 0.1	ns
灰分	1.2 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.1	ns

平均値±標準偏差、n=3、ns:有意差なし、*:p<0.05で異符号間に有意差あり

9. むね肉皮下脂肪の脂肪酸組成

むね肉皮下脂肪の脂肪酸組成を表 11 に示した。個々の脂肪酸では、対照区に比べて、リノール酸が減少傾向を示し、20%区では有意に減少し、オレイン酸、パルミトレイン酸が増加する傾向を示した。飽和、不飽和の割合では、対照区と試験区との間に有意な差はなかった。n-3, n-6 系脂肪酸では、n-6 系脂肪酸が低い傾向を示し、20%区では有意な差がみられた。n-6/n-3 比は、対照区と試験区との間に差はなく同等であった。

表11 胸肉皮下脂肪の脂肪酸組成

脂肪酸名	対照区	うどん			有意差
		0%	10%	20%	
C16:0 パルミチン酸	23.3 ± 0.6	23.2 ± 0.3	24.0 ± 0.4	22.4 ± 1.0	ns
C16:1 パルミトレイン酸	5.3 ± 0.3a	6.0 ± 0.3b	5.5 ± 0.5	5.5 ± 0.6	*
C18:0 ステアリン酸	5.9 ± 0.5	5.4 ± 0.1A	6.2 ± 0.3B	5.5 ± 0.5	**
C18:1 オレイン酸	47.7 ± 0.7	48.4 ± 0.7	48.3 ± 0.6	49.8 ± 1.4	ns
C18:2n6 リノール酸	15.2 ± 0.1a	14.4 ± 0.8	13.6 ± 0.7b	14.4 ± 1.2	*
C18:3n3 αリノレン酸	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.2	ns
C20:1n9 イコセン酸	0.5 ± 0.0	0.5 ± 0.0a	0.5 ± 0.0b	0.5 ± 0.0	*
C20:4n6 アラキドン酸	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	0.1 ± 0.0	ns
飽和	29.4 ± 1.1	28.8 ± 0.4b	30.4 ± 0.1a	28.1 ± 1.2b	*
不飽和	66.1 ± 0.9	66.1 ± 0.5a	64.9 ± 0.5b	67.2 ± 1.3a	*
不飽和/飽和	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.0a	2.1 ± 0.0b	2.4 ± 0.2a	*
n-3	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.2	ns
n-6	15.5 ± 0.1a	14.7 ± 0.7	13.9 ± 0.7b	14.6 ± 1.2	*
n-6/n-3	14.1 ± 1.2	13.7 ± 1.2	14.5 ± 1.5	14.3 ± 1.3	ns

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

考 察

県内の大規模冷凍うどん工場から排出されるゆでうどんを肉用讃岐コーチンに給与して増体、肉質等への影響を調査した。

香川県は多くのうどん店が点在していることから、乾燥の労力とコストをかけず、個々の農家で給与する可能性もあると考え、乾燥処理をしない給与法を試みた。今回は試験が最も気温の低い2月だったことと、冷凍うどんのため、水分調製や保存(冷凍)状態がよかったことなどにより、2~3日なら室温に放置して保管することが可能であった。また、そのままでは、うどんが長すぎて、鶏が床に落とすなどして不衛生であることから、3cm程度に裁断して給与した。

嗜好性は、9週(57日)令の鶏に給与した際は、すぐに慣れて、10%分を約10分で食べるほどだったが、10週(64日)令から給与を開始した30%区は、なかなか食べようとせず、はじめの2日間は、はじめの10%分を食べるのに3時間近くかかり、1週間目には、1時間程度に短縮したが、試験終了時までそれ以上短縮することはなかった。このことから、鶏の日齢によって嗜好性に非常に大きな差があり、給与は少なくとも57日令より早い時点から始める方が、スムーズに給餌できると考えられた。

飼料摂取量は、当初の指標とした摂取量とは、試験時期が異なったことから、対照区で1割強多く摂取していた。したがってうどん10%の乾物換算は、実際は約9%の計算となった。これに対し、実際の市販飼料の対照区に対する減少率は、約7%と計算どおりには減少しなかったが、うどんには市販飼料ほどの脂肪分は含まれておらずカロリーが少ないため、必要なカロリーを満たすため多く食べたと推察された。

発育成績は、雄ではうどんの給与量が多いほど各区間で有意に終了時体重が増加した。平均増体重でも、対照区とうどん区は有意にうどん区が大きくなった。また、飼料要求率では、うどん給与区は配合飼料の摂取量が減ったことと、増体が良くなったことで、飼料要求率は格段に改善された。うどんの給与量を通常飼料に重量ベースで換算すると、飼料摂取量は増加したにも関わらず飼料要求率は対照区より有意に改善された。このことから、ゆでうどんの消化吸収が優れていて、飼料としての価値が高いことが推察された。

腸管上皮細胞の形態学的観察でも、対照区の十二指腸絨毛頂部における上皮細胞は個々に分布していたが、ゆでうどんの給与によってそれらの細胞が集積した細胞塊へと発達していた。その発達度合いは、ゆでうどんの給与量に依存して顕著に増加し、うどん30%区では絨毛表面に幾段もの層を成していた。一般に、絨毛基部で細胞分裂した上皮細胞は、絨毛表面に沿って頂部へと移動し、そこで分裂後3日以内に脱落する^{5,6)}とされている。このような細胞分裂は添加給与した飼料と密接に関係があり、絨毛頂部における細胞塊は腸管機能が活性化していることが報告⁷⁾されている。また、炭水化物の給与は絨毛の長さ、幅及び表面積を増加させる⁸⁾ことが知られている。本給与試験に用いたゆでうどんの乾物中の炭水化物含量は88%、粗蛋白質量は10%であること、雄の体重がゆでうどんの給与量に依存して増加していることから、今回の絨毛頂部における上皮細胞塊は豊富な炭水化物によって誘起され、腸管機能が活性化しているものと思われる。前回の20%半生うどん(うどん生地)添加飼料の給与では、上皮細胞はむしろ平坦な細胞を呈し機能が低下していた⁹⁾が、本給与試験での細胞の活性化は、ゆでることによって水と熱が加わることによってより消化しやすい α デンプンに変化したことによる違いであると考えられる。

鶏糞への影響は、ゆでうどんの水分が高いことと、食べやすくするため水を加えて給与したことから、糞中の水分が多くなるのではないかと考え糞中水分等を測定したが、対照区と有意な差はなく、鶏糞への影響はなかった。

と体成績は、正肉歩留、腹腔内脂肪とも各区間に有意な差はなかった。肉質検査成績では、肉の色、水分、圧搾肉汁率、加熱損失、脂肪融点、破断応力等いずれの項目も各区間に有意な差はなかった。一般成分分析では、うどん10%区が対照区より有意に蛋白質が低かったが、他の給与区は有意な差はなく、うどんの給与量との相関もないことから、うどん給与による影響ではないと考えら

れた。その他の項目も有意な差はなかった。これらのことから、肉質は、対照区と同等の品質が得られたと考えられる。

脂肪酸組成については、リノール酸でうどん給与区が対照区より少なく 20%区では有意に少なかった。脂肪分の非常に少ないうどんを給与したことで飼料の脂肪摂取量が全体で減少したため、飼料中に多く含まれるリノール酸が減少したためと考えられる。これに伴い n-6 系脂肪酸も減少したが、n-6/n-3 比は変わらなかった。リノール酸は、人体にとってリノレン酸、アラキドン酸などとともに必須脂肪酸であるが、近年その過剰摂取は善玉コレステロールといわれる HDL コレステロールの減少や、発ガン促進、アレルギー発症等の作用が指摘されており、これを低減できたことは、特徴ある鶏肉の生産が可能になる可能性が示唆された。

以上のことから、ゆでうどんは、ブロイラーの飼料として有効であり、腸管機能の亢進、要求率の改善、飼料費の軽減が図られることが示唆された。これには、ゆでることによるデンプンの α 化が関与すると考えられた。また、リノール酸の少ない特徴ある鶏肉生産の可能性も示唆された。うどんの嗜好性は非常によかったが、10W から給与をはじめた群は食いつきが悪く、少なくとも 9W までにならしておく必要がある。今回の試験は冬季であったため、ゆでうどんの常態保存が可能であったが、夏季の保存方法や効率的に裁断する方法についても今後検討が必要である。

参考文献

- 1) 社団法人日本科学飼料協会. (H14 年 3 月) 平成 13 年度飼料安全性・環境改善対策事業 (安全性対策) 食品循環資源利用飼料の表示基準設定に関する報告書
- 2) 中央畜産会. (2001) 日本標準飼料成分表 (2001 年版)
- 3) 女子栄養大学出版部. (2001) 5 訂食品成分表 2001
- 4) 中央畜産会. (2004) 日本飼養標準家禽 (2004 年版)
- 5) Imondi AR and Bird FH. (1966) The turnover of intestinal epithelium in the chick. Poultry Science 45, 142-147
- 6) Potten CS. (1988) Stem cells in the gastrointestinal epithelium: Numbers, characteristics and death. Philosophical transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Science 353, 821-830.
- 7) Yamauchi K. (2007) Review on the histological intestinal approach to assess the intestinal function in chickens and pigs. Animal Science Journal 78, 356-370.
- 8) Tako E, Ferket PR and Uni Z. (2004) Effects of ovo feeding of carbohydrates and β -hydroxy- β -methylbutyrate on the development of chicken intestine. Poultry Science 83, 2023-2028.
- 9) 笹田布佐子ら (2006) 食品循環資源飼料化試験および飼料給与実証試験 (IV) (肉用鶏への飼料給与実証試験). 香川県畜産試験場報告 41, 21-28.