

## 未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響 (Ⅲ)

上原 力<sup>1)</sup>・田淵 賢治

### The effect that the feed which added a non-use half-dried udon exerts on the growth and the pork quality in the swine(Ⅲ).

Tsutomu UEHARA, Kenji TABUCHI

#### 要 約

県内うどん製造業者から排出された半生うどんを天日乾燥し、飼料原料として飼料製造会社で市販配合飼料(肥育後期用)の配合内容をベースとして、とうもろこしと20%代替した飼料を肥育後期、体重約60kgから豚に給与した。

飼料製造単価は、うどんの単価を0円として算出し、うどんを20%代替することによりkg当たり約5円安くなり、飼料費でも1頭当たり1,349円(15.0%)低減できた。

発育における1日平均増体量は、試験区0.857kg、対照区0.755kg、飼料要求率が試験区4.11、対照区4.33といずれも試験区がやや優れた傾向であった。と体成績は、両区とも有意な差は認められなかった。塩分摂取量は試験区が36.7gと対照区の約3.7倍多いが、臨床症状や血液検査でのBUN、クレアチニン(CRE)に異常はみられなかった。

理化学的肉質検査では、各項目とも両区に有意な差は認められなかった。ロース中の脂質含量についても差は認められなかった。背内層脂肪の脂肪酸組成では、C14:0(ミリスチン酸)で試験区が有意に低くなった以外、各脂肪酸、飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸割合には差が認められなかった。

官能検査では、良いと判断した人数の割合が、試験区の「香り」「味」で対照区よりやや高く、総合評価もやや高かった。

このことから、塩分濃度が高い半生うどんを飼料の原料として20%給与しても、製造コストも低減でき、肥育豚の発育や健康状態に影響が無く、肉質も市販配合飼料と遜色のないことが確認された。

#### 緒 言

前回、うどん製造業者から期限切れ等の半生うどんを天日乾燥し、とうもろこしの代替飼料原料として飼料製造会社で20%指定配合した飼料を肥育豚へ給与し、発育性、生産物の品質等を確認した。半生うどんは、塩分含量が約5%と高いが、発育、肉質、臨床症状等問題となるような影響は確認されず、飼料原料としての利用性を確認した。今回、飼料原料化と利用・普及を推進する上で、飼料製造会社での利用性や飼料としてのコストを確認することから、飼料製造会社で製造されている飼料をベースとして一部半生うどんを飼料原料として代替製造し、肥育豚への給与試験を実施した。

#### 材料及び方法

##### 1. 供試飼料

県内うどん製造業者から排出された半生うどんを粉碎しやすくするため天日乾燥し、飼料原料として飼料製造会社に持ち込み指定配合した。

半生うどんの栄養価は、表1のとおりである。試験区の配合内容は、市販配合飼料(肥育後期用)

1) 現 東部家畜保健衛生所

### 未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響 (III)

のとうもろこしをうどんで20%代替した。栄養価の粗蛋白質 (CP)、可消化養分総量 (TDN)、リジンは対照区にそろえるよう設計した (表2)。

表1 半生うどんの栄養価 (%)

飼料	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分	Na	Ca	P	リジン	食塩相当量
原物	18.1	8.6	0.3	68.0	0.0	4.9	1.85	0.01	0.06	0.16	4.71
乾物	-	10.6	0.4	83.0	0.0	6.0	2.26	0.01	0.07	0.19	5.75

注) データは5検体の平均値  
食塩相当量 = Na × 2.541

表2 飼料配合内容 (%)

原料名	試験区	対照区
とうもろこし	39.00	59.00
うどん	20.00	0.00
マイロ	15.00	15.00
大豆粕	13.91	13.91
その他	12.09	12.09
計	100.00	100.00
栄養価		
CP	15.45	15.08
TDN	76.99	76.98
リジン	0.76	0.75
kg単価 (円)	41.75	46.93

CP: 粗蛋白質、TDN: 可消化養分総量  
うどんは塩分が高いため、試験区には食塩添加せず

## 2. 試験区分

肥育豚への給与試験は、B種の去勢、雌を用い、群飼とし、平均体重約60kgから供試飼料を不断給与し、終了体重は110kgを目標とした。水は自由飲水とした。試験期間は、H21.9~H21.11とし、体重測定は毎週一定曜日に実施した (表3)。

表3 試験区分

	供試豚	頭数	飼育形態	給与飼料	給与形態
試験区	B種去勢、雌	5	群飼	半生うどん20%代替飼料	不断給与
対照区	B種去勢、雌	5	群飼	市販配合飼料	不断給与

## 3. 検査項目

発育成績 (DG、飼料要求率、嗜好性、臨床症状、血液検査等)、と体成績 (と体長II、背脂肪厚、ロース断面積等)、理化学的肉質検査 (肉色、脂肪色、加圧保水性、伸展率、水分、加熱損失、圧搾肉汁率、脂肪融点、破断応力等)、成分分析 (一般成分、脂肪酸組成)、ロース肉の官能検査について実施した。

血液検査は、試験開始時と終了時に採血し、BUNとクレアチニンについて富士ドライケムで測定した。

理化学的肉質検査は、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領<sup>1)</sup>に基づき胸最長筋 (ロース) で実施した。肉色・脂肪色は色彩色差計 (MINOLTA CR-300)、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。

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) 香川畜試報告、45 (2011)、12-17

### 未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響 (III)

で分析した。豚肉（ロース）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。

官能検査<sup>2)</sup>は、ロースブロック肉を、脂肪を約1cm付けて1.5cm×1.5cm×5cmにカットし、ホットプレートで薄く焦げ目が付く程度に焼き、塩を軽く振ったものを「香り」、「味」、「軟らかさ」、「総合評価」について、延べ75名のパネラーで実施した。

## 成 績

### 1. 給与飼料

市販配合飼料の配合内容をベースとして、表3の半生うどんの栄養価を基に表1のとおり設計した。製造単価は、うどんの単価を0円として算出し、うどんを20%代替することによりkg当たり約5円安くなり、試験期間中の飼料費でも飼料摂取量から、1頭当たり1,349円(15.0%)低減できた(表4)。

表4 飼料コスト

項目	試験区	対照区
0円/kg		
飼料製造単価(円/kg)	41.75	46.93
飼料費(円/頭)	7,662	9,011
飼料費差額(円)	-1,349(-15.0%)	-
20円/kg		
飼料製造単価(円/kg)	45.75	46.93
飼料費(円/頭)	8,396	9,011
(試算) 飼料費差額(円)	-615(-6.8%)	-

注) 飼料費は飼料製造単価と試験期間中の摂取量から算出  
飼料費差額の( )内は低減率

### 2. 発育・と体成績

発育では、1日平均増体量が試験区0.857kg、対照区0.755kg、飼料要求率が試験区4.11、対照区4.33といずれも試験区がやや優れた傾向であった。と体成績では、両区とも有意な差は認められなかった。塩分摂取量は試験区が36.7gと対照区の約3.7倍多いが、臨床症状や血液検査でのBUN、クレアチニン(CRE)に異常はみられなかった(表5)。

表5 発育・と体成績・血液性状

項目	試験区		対照区	
	n		n	
n	5		5	
開始時体重(kg)	63.2 ± 4.3		64.0 ± 5.2	
と殺時体重(kg)	108.6 ± 1.8		108.3 ± 3.2	
と殺時日齢(日)	180.6 ± 11.1		186.6 ± 11.0	
DG(kg)	0.857 ± 0.142		0.755 ± 0.081	
飼料摂取量(kg)	183.5		192.0	
飼料要求率	4.11		4.33	
格付	1.8 ± 1.1		1.8 ± 0.8	
と体長(cm)	93.0 ± 1.8		93.7 ± 1.0	
背腰長II(cm)	68.2 ± 1.4		68.9 ± 0.9	
背脂肪(cm)	2.4 ± 0.4		2.6 ± 0.2	
肩背腰脂肪平均(cm)	3.5 ± 0.4		3.6 ± 0.3	
ロース断面積(cm <sup>2</sup> )	22.2 ± 1.9		22.5 ± 1.4	
塩分摂取量(g)	36.7		9.9	
BUN(mg/dl)	14.0 / 20.7		10.3 / 14.7	
CRE(mg/dl)	1.0 / 0.9		0.9 / 0.7	

注) 格付は上:1、中:2、並:3として計算  
塩分摂取量は1日1頭当たりの推定摂取量  
BUN、CREは試験開始時/終了時の平均値(n=3)

未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響 (III)

3. 肉質検査成績

胸最長筋 (ロース) の理化学的肉質検査は、各項目とも両区に有意な差は認められなかった。ロース中の脂質含量についても差は認められなかった (表6)。

表6 理化学的肉質検査成績、成分

項目	試験区		対照区	
n	5		5	
ロース				
PCS	2.9 ± 0.4		2.7 ± 0.6	
肉色 L*値	47.47 ± 2.28		46.19 ± 2.89	
肉色 a*値	8.13 ± 1.78		8.02 ± 2.03	
肉色 b*値	0.97 ± 0.82		0.41 ± 0.97	
保水性 (%)	77.8 ± 2.9		77.5 ± 3.0	
伸展率 (cm <sup>2</sup> /g)	24.8 ± 3.1		25.7 ± 2.9	
水分 (%)	73.2 ± 0.7		73.5 ± 0.7	
加熱損失 (%)	25.3 ± 1.3		25.4 ± 1.2	
圧搾肉汁率 (%)	43.0 ± 1.0		42.6 ± 1.9	
破断応力 × 10 <sup>-7</sup> (N/m <sup>2</sup> )	9.19 ± 5.59		8.87 ± 1.51	
ロース肉中脂質 (%)	2.9 ± 0.7		2.3 ± 0.4	
脂肪				
脂肪色 L*値	74.76 ± 1.45		74.14 ± 1.00	
脂肪色 a*値	2.53 ± 0.45		2.53 ± 0.25	
脂肪色 b*値	2.37 ± 0.92		1.69 ± 0.73	
脂肪内層融点 (°C)	37.6 ± 3.8		39.6 ± 0.6	

4. 脂肪酸分析

背内層脂肪の主要7種類の脂肪酸組成は、C14:0 (ミリスチン酸) で試験区が有意に低くなった以外、各脂肪酸、飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸割合には差が認められなかった (表7)。

表7 背内層脂肪酸組成 (%)

項目	試験区		対照区	
ミリスチン酸 (C14:0)	1.25 ± 0.15a		1.48 ± 0.11b	
パルミチン酸 (C16:0)	26.95 ± 1.51		28.54 ± 0.57	
パルミトレイン酸 (C16:1)	1.63 ± 0.37		1.94 ± 0.15	
ステアリン酸 (C18:0)	16.11 ± 1.22		15.84 ± 0.70	
オレイン酸 (C18:1)	45.55 ± 1.89		43.38 ± 1.10	
リノール酸 (C18:2)	8.13 ± 0.50		8.44 ± 0.28	
リノレン酸 (C18:3)	0.39 ± 0.03		0.37 ± 0.04	
飽和脂肪酸	44.31 ± 1.92		45.86 ± 0.99	
不飽和脂肪酸	55.69 ± 1.92		54.14 ± 0.99	
不飽和/飽和	1.26 ± 0.10		1.18 ± 0.05	

異符号間に有意差あり ab : p<0.05

5. 官能検査

官能検査は延べ75名のパネラーで3回実施した。各項目で「良い」と判断した人数の割合は、試験区の「香り」「味」が対照区よりやや高く、「総合評価」もやや高かった (表8)。

表8 官能検査成績 (%)

項目	香り	味	柔らかさ	総合評価
試験区	41.3	33.3	22.7	33.3
対照区	23.3	29.3	32.0	28.0

パネラー延べ75名、3回実施し、良いと判断した人数の割合

## 6. 胸最長筋 (ロース) 断面

### 試験区



### 対照区



## 考 察

半生うどん給与試験では、半生うどんのパッケージを破り、ビニール袋と脱酸素剤の分別、粉碎するため天日乾燥により水分含量を15%以下にする手間が今後の課題となっている。

飼料製造会社で製造している市販配合飼料(肥育後期用)の配合内容をベースとして原料であるとうもろこしをうどんで20%代替することで、飼料設計や製造工程の簡略化が図れた。とうもろこしとの代替が20%程度までであれば、置き換えることが可能であった。

飼料の製造コスト、飼料費は表4に示したように、うどんの単価を0円として算出した場合、うどんを20%代替することによりkg当たり約5円安く製造でき、試験期間中の飼料費でも飼料摂取量から、1頭当たり1,349円(15.0%)低減できた。半生うどんの乾燥処理費が20円/kgかかった香川畜試報告、45(2011)、12-17

### 未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響（Ⅲ）

と試算した場合、製造単価は試験区 46.75 円、対照区 46.93 円と約 1 円まで差は縮まり、試験期間中の飼料費は、615 円（6.8%）低減できると予想された。

豚の食塩中毒における食塩の致死量は体重 1kg 当たり 2.2 g で 1 頭当たり 100～250 g といわれている<sup>3, 4)</sup>が、試験区の塩分摂取量は 36.7 g と推定され、量的に問題ないと思われる。臨床症状や血液検査での BUN、クレアチニン（CRE）も対照区と有意な差はなく、数値的にも異常はみられなかった。

このことから、塩分濃度が高い半生うどんを原料として 20% 給与しても、製造コストも低減でき、肥育豚の発育や健康状態に影響が無く、肉質も市販配合飼料と遜色のないことが確認された。

#### 引用文献

- 1) 農林水産省畜産試験場加工第 2 研究室. 1990, 豚肉の肉質改善に関する研究実施要領.
- 2) 財団法人日本食肉消費総合センター. (平成 17 年 3 月) 食肉の官能評価ガイドライン
- 3) 丹羽太左衛門. 養豚ハンドブック. 715-715. 養賢堂
- 4) 配合飼料供給安定機構. 2008, 食品残さの飼料化（エコフィード）をめざして-飼料化マニュアル（平成 20 年版）-