

奥久慈しゃもの低コスト生産技術確立試験

(1) 乾燥おから添加による検討

須藤正巳・蔵本博久^{※1}・磯 政男^{※2}

要 約

奥久慈しゃもの現在の肉質を維持しながら低コスト生産技術を確立するため、慣用飼料に乾燥おからを10%20%30%添加することによる飼料費節減について検討した。

1. 出荷時体重及び増体重は、雌雄ともに、おからの添加割合が多くなるに従い有意に少なくなった。
 2. 飼料消費量は、雄・雌とも試験区と対照区間に有意な差は認められなかったものの、おからの添加割合が増えるに従って、多くなる傾向があった。
 3. 飼料費は、雌雄ともおから10%区では対照区と比べて差がなかったものの、おから20%及び30%区では対照区に比べて1羽当たり20.4～30.1円安くなった。しかし、おからの添加割合が多くなるに従い出荷体重が小さくなったので出荷時体重1kg当りの飼料費は、おから20%及び30%区では対照区に比べて1羽当たり23～47円安くなった。
 4. 腹腔内脂肪量は、雌はおからの添加割合が増えるに従い有意に少なくなった。雄については個体差が大きく有意差は認められなかった。
 5. 肉の理化学性①腿肉：雄の部分肉重量において、おから30%区が対照区に対して有意に小さくなった。雄のpHにおいて、おから30%区が対照区に対して有意に高くなった。雌雄とも肉色(a値)において、おから添加により有意に小さくなった。②胸肉：雄の部分肉重量において、おから添加割合が多くなるに従い有意に小さくなった。雄の水分において、おから添加割合が多くなるに従い有意に高くなった。雌は、おから30%区が対照区に対して有意に高くなった。
 6. 鳥料理店による食味調査は、雌雄とも、10%区が対照区と比較して遜色無いとの評価を得た。
- キーワード：トクシュケイ、オククジシャモ、テイコストセイサン、カンソウオカラ、ニクシツ

緒 言

「奥久慈しゃも」は、年間3万羽以上が出荷され、茨城県の銘柄鶏肉としてその品質は高く評価されている。しかし、銘柄鶏肉は近年全国各地で作出され、産地間競争が激しくなっている。こうした状況の中、生産現場からは現在の肉質を維持しながら低コスト生産技術を確立して欲しいとの要望がある。平成11年度は、現地で安価に入手できる「くず米」を慣用飼料に添加して検討を行った。今回は、新たな低コスト飼料として「乾燥おから」に注目し、慣用飼料に添加することによる飼料費節減について検討を行った。

材料及び方法

1. 供試鶏
奥久慈しゃも {軍鶏×(名古屋(雄))×ロードアイランドレッド(雌)}
2. 試験鶏舎
解放鶏舎，平飼い(群飼不断給餌)
1室=5.79m²(28日齢以降1室50羽，8.6羽/m²)
3. 試験期間
雄 平成11年10月21日(29日齢)から
平成12年1月27日(124日齢)，95日間
雌 平成11年10月21日(29日齢)から

※1 現 茨城県鹿行地方総合事務所

※2 現 (財)茨城県農林振興公社

平成12年2月24日 (155日齢), 126日開
(平成11年23日餌付け)

4. 供試飼料

(1) 試験前

餌付けから28日齢まで市販ブロイラー前期用飼料 (ME3000kcal/kg以上, CP21%以上)

(2) 試験期間

雄・雌ともに29日齢から90日齢まで市販ブロイラー後期用飼料 (ME3050kcal/kg以上, CP19%以上)

雄・90日齢から124日齢まで市販ブロイラー仕上げ用飼料 (ME3050kcal/kg以上, CP19%以上)

雌・90日齢から155日齢まで市販ブロイラー仕上げ用飼料 (ME3050kcal/kg以上, CP19%以上)

上記市販ブロイラー後期用飼料及び市販ブロイラー仕上げ用飼料を対照区飼料とし, 乾燥おからを重量比で10%, 20%, 30%添加したものを

試験飼料とした。(表1)

試験区, 対照区とも不断給餌, 自由飲水とした。

5. 試験区分及び供試羽数 (表2)

供試羽数400羽 (雄200羽, 雌200羽)

6. 調査項目及び調査方法

(1) 発育成績

体重測定は, 試験開始時 (雌雄とも29日齢) と仕上げ飼料切り替え時 (雄雌とも90日齢), 試験終了時 (雄95日齢, 雌126日齢) に全羽数測定した。

飼料消費量は, 各試験区毎に毎週残飼料量を測定し, 給与飼料量から差し引いた値を飼料消費量とした。

飼料要求率は, 飼料消費量/体重とした。

(2) と体成績

と殺解体は, 24時間絶食後各区から無作為に7羽抽出し, と体重を測定した。

腹腔内脂肪量は, 腺胃・筋胃に付着している脂

表1 乾燥おから添加飼料の飼料成分

	対照区飼料 (軍鶏1号)	乾燥 おから	乾燥おから 10%添加	乾燥おから 20%添加	乾燥おから 30%添加
粗たん白質	19.0%	27.1%	19.81%	20.62%	21.43%
粗脂肪	5.5%	13.6%	6.31%	7.12%	7.93%
粗繊維	4.0%	19.3%	5.53%	7.06%	8.59%
粗灰分	6.5%	9.8%	6.83%	7.16%	7.49%
カルシウム	0.70%	0.37%	0.667%	0.634%	0.601%
リン	0.55%	0.34%	0.529%	0.508%	0.487%
代謝エネルギー (kcal/kg)	3,050	2,390	2,976	2,918	2,852
ME/CP	160.53	88.19	150.23	141.51	133.08

表2 試験区分

区 分	羽 数	M E (kcal/kg以上)	C P (%)
雌 おから10%区	50羽	2,976	19.81
雌 おから20%区	50羽	2,918	20.62
雌 おから30%区	50羽	2,852	21.43
雌 対 照 区	50羽	3,050	19.0
小 計	200羽		
雄 おから10%区	50羽	2,976	19.81
雄 おから20%区	50羽	2,918	20.62
雄 おから30%区	50羽	2,852	21.43
雄 対 照 区	50羽	3,050	19.0
小 計	200羽		

給与飼料のCP・MEは, 対照区は表示値, 試験区は計算値

肪を含めた腹腔内脂肪を分離し測定した。

腹腔内脂肪率は、腹腔内脂肪量／と体重とした。

(3) 肉の理化学性

肉の理化学性は、と殺解体した7羽のうち各区から無作為に3羽抽出し、5℃に24時間以上保存後、胸・腿の部位重量及び肉色測定後、挽肉にして各項目を調査した。

肉色は、胸肉については、浅胸筋内面中央部を、腿肉については、半腱様筋内面を、色差計（日本ミノルタ製CR300）を用いてL値、a値、b値を測定した。た。

水分は、常圧加熱乾燥法で測定した。（100～102℃で16～18時間加熱乾燥）

保水性は、加熱遠心分離法で調査した。

pHは、各サンプルに直接電極を接触させて測定した。

(4) 食味

食味は、と殺解体した7羽のうち各区から無作為に2羽分を、鳥料理専門店（2店）にアンケート調査表（表3）とともに郵送し回答を得た。

データの解析は、育成率は、カイ2乗検定により、その他の項目は一元配置の分散分析で行った。有意差の認められた項目についてはTukeyの多重検定を行った。

結 果

1. 発育成績

(1) 育成率

雌は98.0%から100%まで、雄は95.7%から100%までの育成率であり、区間の有意差は認められなかった。

死亡原因は、ブドウ球菌症による肝炎1羽、原因不明3羽であった。性の鑑別違い雄1羽、雌8羽であった。（表4，5）

(2) 増体重・平均体重

雌雄とも29日齢では、有意差がなかったものの、90日齢及び出荷時においておからの添加割合が多くなるに従い平均体重、増体重が有意に小さくなった。（表6，7）

(3) 飼料消費量，飼料要求率

雌雄とも有意差がなかったものの、おからの添加割合が多くなるに従い飼料消費量が多くな

り、飼料要求率が大きくなった。

雌雄とも出荷日齢までの消費エネルギー量は、差がなかった。（表8，9）

2. と体成績

(1) と体重および腹腔内脂肪量

と体重は、雌雄とも、おからの添加割合が多くなるに従い有意に小さくなった。腹腔内脂肪量は、雌はおからの添加割合が増えるに従い有意に少なくなった。雄については個体差が大きく有意差は認められなかったが、おからの添加割合が増えるに従い少なくなる傾向であった。

（表10，11）

3. 肉の理化学性

(1) 腿肉

表12及び13に示した。

雄の部分肉重量において、おから30%区が対照区に対して有意に（ $p < 0.05$ ）小さくなった。雌はおから30%区がおから10%区に対して有意に（ $p < 0.05$ ）小さくなった。雄のpHにおいて、おから30%区が対照区に対して有意に（ $p < 0.05$ ）高くなった。雌雄とも肉色（a値）において、おから添加により有意に小さくなった。

(2) 胸肉

雄の部分肉重量において、おから添加割合が多くなるに従い有意に小さくなった。雌の部分肉重量においても、有意差はなかったものの、おから添加割合が多くなるに従い小さくなる傾向があった。雄の水分において、おから添加割合が多くなるに従い有意に高くなった。雌は、おから30%区が対照区に対して有意に（ $p < 0.05$ ）高くなった。雄の保水性において、おから30%区が対照区に対して有意に（ $p < 0.05$ ）高くなった。雌は、逆におから30%区が対照区に対して有意に（ $p < 0.05$ ）低くなった。（表14，15）

4. 食味

(1) 鳥料理専門店によるアンケート調査

鳥料理店による食味調査は、雌雄とも、10%区が肉に甘味・旨味・歯ごたえ・肉汁等について対照区と比較して遜色無いとの評価を得た。

表4 育成率 雌

区 分	育成率
雌 対 照 区	100%
雌 10 % 区	100%
雌 20 % 区	100%
雌 30 % 区	95.7%

表5 育成率 雄

区 分	育成率
雄 対 照 区	98.0%
雄10 % 区	100%
雄20 % 区	98.0%
雄30 % 区	100%

表6 増体重・平均体重 雌

区 分	雌 対 照 区	雌10%区	雌 20%区	雌 30%区
29日齢平均体重 (kg)	0.315	0.320	0.308	0.330
90日齢平均体重 (kg)	1.447 a	1.415 a, c	1.330 b, d	1.275 b
155日齢平均体重 (kg)	2.236 a	2.169 a	1.976 b, d	1.834 b
増 体 重 (kg) (155日齢-29日齢)	1.921 a	1.849 a	1.668 b, d	1.504 b

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.01)
(c : d, p < 0.05)

表7 増体重・平均体重 雄

区 分	雄 対 照 区	雄10%区	雄 20%区	雄 30%区
29日齢平均体重 (kg)	0.337	0.358	0.350	0.369
90日齢平均体重 (kg)	1.809 a, d	1.801 a, d	1.701 c	1.667 d
124日齢平均体重 (kg)	2.628 a, f	2.220 a, e	2.206 a, e	2.005 b
増 体 重 (kg) (124日齢-29日齢)	2.291 a, f	1.862 a, e	1.856 a, e	1.636 b

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.01)
(c : d, p < 0.05)
(e : f, p < 0.05)

表8 飼料消費量, 飼料要求率 雌

区 分	雌 対 照 区	雌10%区	雌 20%区	雌 30%区
90日齢までの飼料消費量 (kg/羽)	3.933	4.101	4.041	4.298
155日齢までの飼料消費量 (kg/羽)	11.272	11.742	11.809	12.184
飼 料 費 (円/羽)	563.6	563.6	543.2	536.1
(対照区との差)		0	▲20.4	▲27.5
出荷体重1kg当りの飼料費 (円/1kg)	252	260	275	292
(対照区との差)		8	23	40
155日齢までの消費エネルギー量 (Mcal/羽)	34.38	34.94	34.46	34.75
飼 料 要 求 率	5.04	5.41	5.98	6.64

*飼料費の算出は、対照区飼料を50円/kg、おからは30円/kgとして計算した

表9 飼料消費量, 飼料要求率 雄

区 分	雄 対照区	雄10%区	雄 20%区	雄 30%区
90日齢までの飼料消費量 (kg/羽)	4.774	5.066	4.906	5.177
124日齢までの飼料消費量 (kg/羽)	10.569	11.046	10.943	11.328
飼料費 (円/羽)	528.5	530.2	503.4	498.4
(対照区との差)		1.7	▲25.1	▲30.1
出荷体重1kg当りの飼料費 (円/1kg)	201	239	228	248
(対照区との差)		38	27	47
124日齢までの消費エネルギー量 (Mcal/羽)	32.24	32.87	31.93	32.31
飼料要求率	4.02	4.98	4.96	5.65

*飼料費の算出は, 対照区飼料を50円/kg, おからは30円/kgとして計算した。

表10 と体重および腹腔内脂肪量 雌

区 分	雌 対照区	雌10%区	雌 20%区	雌 30%区
平均と体重 (kg)	1.97 a, c	1.94 a	1.77 d	1.67 b
腹腔内脂肪量 (g)	74.83 a	52.15 a	31.88 b, d	2.21 b, c
腹腔内脂肪率 (%)	3.80	2.69	1.80	0.13

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.01), (c : d, p < 0.05)

表11 と体重および腹腔内脂肪量 雄

区 分	雄 対照区	雄10%区	雄 20%区	雄 30%区
平均と体重 (kg)	2.63	2.69 a	2.30	2.14 b
腹腔内脂肪量 (g)	9.79	26.71	5.46	1.14
腹腔内脂肪率 (%)	0.37	1.00	0.24	0.053

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.05)

表12 腿肉 雌

区 分	雌 対照区	雌10%区	雌 20%区	雌 30%区
重量 (g)	492.00	520.00 c	469.67	431.33 d
水分 (%)	74.28	75.33	76.22	76.72
保水性 (%)	75.64	75.63	75.43	77.15
pH	6.22	6.20	6.29	6.28
肉色 (L値)	43.79 c	40.84 c	53.50 d	49.47
肉色 (a値)	21.52 a, c	19.08 a	8.39 b	14.26 d
肉色 (b値)	11.16	7.85	2.91	8.25

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.01), (c : d, p < 0.05)

表13 腿肉 雄

区 分	雄 対照区	雄10%区	雄 20%区	雄 30%区
重 量 (g)	766.5 a	762.97	648.67	582.00 b
水 分 (%)	76.88	76.89	77.60	78.73
保 水 性 (%)	82.02	87.34	85.30	85.85
p H	6.34 a	6.46	6.45	6.60 b
肉 色 (L値)	46.59	49.63	49.62	48.06
肉 色 (a値)	13.69 a	10.24	9.85	8.17 b
肉 色 (b値)	4.70	1.69	1.46	-0.22

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.05)

表14 胸肉 雌

区 分	雌 対照区	雌10%区	雌 20%区	雌 30%区
重 量 (g)	432.33	445.67	387.0	396.33
水 分 (%)	73.83 a	74.36	74.31	75.37 b
保 水 性 (%)	81.33 a	79.82	80.70	76.61 b
p H	5.88	5.89	6.00	5.91
肉 色 (L値)	57.77	60.47	60.19	58.31
肉 色 (a値)	3.03	3.69	4.07	3.84
肉 色 (b値)	9.24	8.00	6.82	7.67

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.05)

表15 胸肉 雄

区 分	雄 対照区	雄10%区	雄 20%区	雄 30%区
重 量 (g)	615.80 a	580.20 c	506.67	446.93 b, d
水 分 (%)	74.42 a, f	74.78 a	75.35 c, e	76.14 b, d
保 水 性 (%)	84.16 c	89.01	87.13	91.49 d
p H	6.02 a	6.04 a	6.14	6.29 b
肉 色 (L値)	54.68	57.40	54.42	59.08
肉 色 (a値)	4.13	3.28	3.89	3.85
肉 色 (b値)	4.59	4.29	5.63	3.38

異符号間に有意差あり (a : b, p < 0.01)

(c : d, p < 0.05)

(e : f, p < 0.05)

考 察

1. 発育成績

今回の試験飼料は、農家段階での実施を想定して慣用飼料（対照区飼料）に乾燥おからのみを添加し、カロリーの補正は行っていない。したがって、表1, 2に示すとおり乾燥おから添加によりカロリーは低く、CPは高くなっている。

雌雄とも29日齢平均体重（試験開始時）では差がなかったが、90日齢及び出荷時平均体重は、おから添加割合が多くなるに従い有意に小さくなり増体重が悪くなった。飼料消費量は、有意差は無かったものの、雌雄ともおからの添加割合が多くなるに従い多くなる傾向であった。おからの添加割合が多くなるほど飼料消費量が多くなったので出荷時までの1羽当たりの消費エネルギーは、雌雄とも対照区、試験区に差がなかった。

おからを添加することで飼料単価（対照区飼料を50円/kg, 乾燥おからを30円/kgとして算出）は安くなり、見かけ上飼料費は、20%区30%区で雌雄とも1羽当り20.4~30.1円安くなった。しかし、20%区30%区で雌雄とも出荷時体重が小さかったため、出荷時体重1kg当りの飼料費を計算してみると対照区に比べて1羽当り23~47円高くなってしまった。

また、おからの添加により敷き料が対照区に比べて湿潤になり頻繁な交換が必要となった。これらの結果から、飼料費の低減を目的とする乾燥おから添加は難しいと思われる。

2. と体成績

出荷時平均体重が、おから添加割合が多くなるに従い有意に小さくなった結果と同様に、と体重もおから添加割合が多くなるに従い有意に小さくなった。

腹腔内脂肪量は、雌はおからの添加割合が増えるに従い有意に少なくなった。雄については個体差が大きく有意差は認められなかったが、おからの添加割合が増えるに従い少なくなる傾向であった。

3. 肉の理化学性

腿肉：雄の部分肉重量において、おから30%区が対照区に対して有意 ($p < 0.05$) に小さく

なった。雌についても、おからの添加割合が増えるに従い小さくなる傾向であった。雄のpHにおいて、おから30%区が対照区に対して有意 ($p < 0.05$) に高くなった。雌雄とも肉色 (a 値) において、おから添加により有意に小さくなり赤色が薄くなった。

胸肉：雄の部分肉重量において、おから添加割合が多くなるに従い有意に小さくなった。雌についても、おからの添加割合が増えるに従い小さくなる傾向であった。雄の水分において、おから添加割合が多くなるに従い有意に高くなった。雌は、おから30%区が対照区に対して有意に高くなった。

雄の保水性において、おから30%区が対照区に対して有意 ($p < 0.05$) に高くなった。おから添加割合が多くなるに従い有意に高くなった。雌は、逆におから30%区が対照区に対して有意に ($p < 0.05$) 低くなった。

4. 食味

鳥料理専門店によるアンケート調査によると、雌雄とも、20および30%区において脚部から異臭がするとの回答があった。これは湿潤になった敷料の影響と思われる。10%区が肉に甘味・旨味・菌ごたえ・肉汁等について対照区と比較して遜色無いとの評価を得た。

以上の結果から、乾燥おからの添加割合が20%以上となると、発育成績の低下、敷料が湿潤となり頻繁な交換及び商品価値が低下（肉に臭が付着し風味が落ちる）してくる。10%程度であれば肉質、発育には影響が無く添加できる。しかし、10%程度では、飼料費削減の効果は薄いので、飼料費の低減を目的とする乾燥おから添加は難しいと思われる。

引用文献

- 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局編：(1997) 日本飼養標準・家禽, 74-77