

南部かしわ肥育における冷めんクズとさな粉の飼料としての給与法

佐藤 直人^{*1}・吉田 力^{*2}

本県では、独自の特産肉用鶏として、平成 15 年度に天然記念物「岩手地鶏」を活用した「南部かしわ(K 系)」を開発した^{4), 5)} (以下南部かしわ)。

南部かしわについて、既に配合飼料給与による標準的な発育モデルが作成されているものの、飼料価格の高騰を受けて、未利用資源の活用による低コスト生産が求められている。これまでに、未利用資源としてソバクズとオカラを用いた給与試験を行い、南部かしわの肥育が可能であることを示した³⁾。しかし、オカラは水分含量が多く、飼料として用いるには変敗を防ぐためにサイレージ化する必要があるという問題があった。

そこで当報告では、水分含量が少なく、保存性に富む未利用資源として、製麺過程で発生する規格外の冷めんとそば粉の生産過程で発生するさな粉に着目し、これらの給与による南部かしわの肥育法について検討した。

材料及び方法

1 供試鶏および飼育方法

供試鶏は 2009 年 5 月にふ化した南部かしわの雄・雌を各 10 羽用いた。ふ化後 4 週齢まで、育雛パトリーで当所慣行法により飼養した。4 週齢からは性別に2種類の給与飼料により、各々 10 羽ずつ平飼いペン(1.8×3.6×2.7m)で不断給餌、自由摂食、自由飲水で群飼した。

2 給与飼料

給与した飼料のうち、1つは次に示す市販配合飼料(産卵用成鶏飼料)を給与した(配合飼料区)。

代謝エネルギー:ME 2800kcal/kg

粗タンパク質:CP 17% (原物当たり、いずれも飼料会社保証値)。

もう一方は「冷めん+さな粉」飼料を給与した(冷めん飼料区)。冷めんは生産工程において産出される、太さや色などが規格外のため商品不適とされるめん(乾物率約 60%)である。これを通風乾燥機で、約 70°C・48 時間乾燥し、粉碎したものを供試した(図 1, 2)。さな粉はソバ子実を製粉する時に産出される、いわゆる「末粉」と称されるもので、製麺原料として使われない粉(乾物率約 90%)である(図3)。



図1 冷めん



図2 乾燥, 破碎後の冷めん



図3 さな粉

冷めん, さな粉の ME は次の式により推定した¹⁾.

$$ME=45.2 \times CP + 65.7 \times NCWFE - 1612$$

ただし, NCWFE(糖・デンプン・有機酸類) \div NFC(非繊維性炭水化物)

$$=100-(粗タンパク質*+粗脂肪+NDF+灰分)$$

とした.

注* NDF 中にもタンパク質が存在するため, $0.92 \times CP - 0.2$ として補正した数値.

粗タンパク質はケルダール法, 粗脂肪はエーテル抽出法, NDF はデタージェント分析法, 灰分は乾式灰化法により定量した.

表1に冷めん飼料の各原料の ME, CP を示した. なお, 冷めんには 2%程度の食塩が含まれているため, 飼料調製の際, 食塩は添加しなかった.

また, 同表に示した割合により調製した飼料(以下「冷めん飼料」と市販配合飼料を各区の供試鶏に給与し, 雄は 13 週齢まで雌は 16 週齢まで肥育した.

表1 冷めん飼料原料の配合比(原物)

	重量比	ME(kcal/kg)	CP(%)
乾燥冷めん	65	4000	8
さな粉	33	2200	30
第2リンカル	1.5	—	—
ビタミンプレックス	0.5	—	—
合計	100	3300	15

3 発育および産肉調査

肥育期間中に体重と飼料摂取量を 2 週間ごとに測定した. また, 産肉性について, 肥育終了の週齢に達した区について, と殺後, 鶏のと体重, 正肉重量(モモ, ムネ, ササミ)を測定した. 肉色はムネ肉について色彩色差計(ミノルタ CR-200)を用いて測定した.

産肉成績は, 配合飼料区の雄が 13 週齢前に事故により 2 羽へい死したため, この区は 8 羽, 他区は 10 羽の成績である.

また, 解体した正肉の皮を取り除いて, 片側半量分をミンチにし, よく混合して化学組成の分析まで -30°C で保存した. 化学組成の分析には凍結乾燥させたサンプルを粉碎したものを供試した.

化学組成(粗タンパク質, 灰分)の分析は前述のとおり, 定法により定量した. 脂肪(乾物%)は次の式により算出した.

$$\text{脂肪} = 100 - \text{タンパク質} - \text{灰分} - \text{炭水化物}$$

(ただし, 炭水化物はゼロとした²⁾.)

なお, 正肉の一般成分に供したサンプルは, と体重の小

さい個体を除き, 配合飼料区雄 6 羽, 雌 7 羽, 冷めん区雄 7 羽, 雌 7 羽を供試した.

結果及び考察

1 発育成績

市販配合飼料と冷めん飼料を給与したときの体重の推移を性別に図4, 5に示した. 市販配合飼料と比べて, 増体, 産肉性は雄雌ともにやや劣るが, 冷めん飼料のみでほぼ同等の肥育が可能だった.

雄は配合飼料区に比べて, 冷めん飼料区で 10 週齢から増体の伸びが鈍化した. 雌は雄ほどではないが 12 週齢から増体が鈍化した.

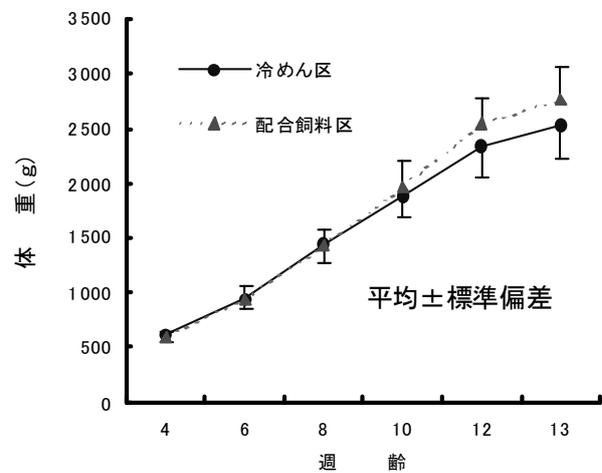


図4 体重の推移(雄)

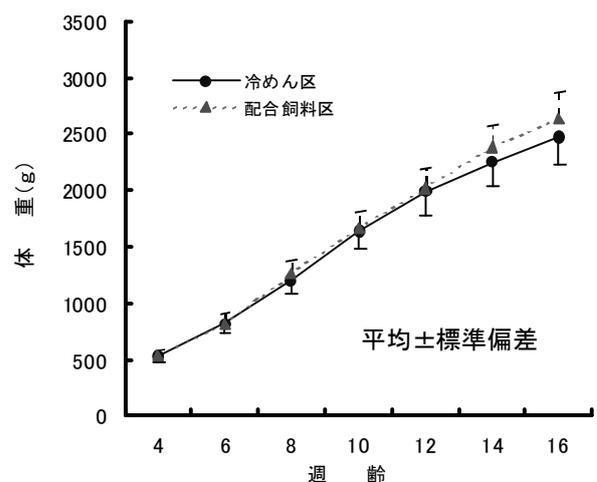


図5 体重の推移(雌)

2 産肉成績

産肉調査について, と体重, 正肉各重量(モモ・ムネ・ササミ), 腹腔脂肪重量を性別に表2,3に示した.

冷めん飼料区は肥育後期に増体が鈍化したため、配合飼料区に比べ、と体重が小さくなった。雄ではと体重について冷めん区と配合飼料区に有意差は認められなかったが、ムネ及びササミ重量が少なく、腹腔脂肪重量が多いという有意な差(p<0.05)が認められた。

3 正肉の一般成分(化学成分)

正肉の一般成分の分析値を表4に示した。どの飼料区でも、正肉中の脂肪割合は雄に比べて雌が高かった。飼料区間では、冷めん区の脂肪割合は配合飼料区より高かった。

2つの飼料区で正肉中の脂肪割合が異なったのは、当該試験における配合飼料区と冷めん区の飼料のME・CP含量が異なったためと思われた。試験設計において、冷めんはME3400kcal/kg、CP9%、さな粉はME2200kcal/kg、CP35%

と見込み、冷めん飼料の栄養成分はME2900kcal/kg、CP17%を想定した。肥育試験終了後、再度飼料分析をした結果、冷めんのME4000kcal/kg、CP8%、さな粉のME2200kcal/kg、CP33%で、給与した冷めん飼料のME、CPは各々3300kcal/kg、15%だった。このため、冷めん区において、タンパク質摂取量の不足により正肉中の脂肪割合が多くなり、発育が鈍化したものと思われた。

4 肉色

ムネ肉の肉色の結果を表5に示した。

配合飼料区と比べて、冷めん区のb値は有意に低かった。黄色度を示すb値が低いのは、飼料中のカロチノイド含有量の差によるものと思われた。

表2 産肉成績 平均値±標準偏差 (g)

	n	と体重	モモ	ムネ	ササミ	正肉合計	腹腔内脂肪
冷めん区	10	2180 ± 243	446 ± 56	262 ± 37	76 ± 12	784 ± 100	61 ± 23
配合飼料区	8	2419 ± 247	491 ± 85	302 ± 32	88 ± 10	881 ± 118	15 ± 17

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

表3 産肉成績(雌) 平均値±標準偏差 (g)

	n	と体重	モモ	ムネ	ササミ	正肉合計	腹腔内脂肪
冷めん区	10	2262 ± 235	464 ± 45	326 ± 32	96 ± 13	885 ± 85	97 ± 32
配合飼料区	10	2386 ± 213	497 ± 60	343 ± 41	104 ± 11	943 ± 97	70 ± 41

表4 正肉の一般成分 平均値±標準偏差 (%)

	n	水分	タンパク質	脂肪
冷めん区 ♂	6	75.3 ± 0.6	20.2 ± 0.4	2.4 ± 0.7
冷めん区 ♀	7	74.1 ± 0.6	22.0 ± 0.4	2.7 ± 0.7
配合飼料区 ♂	7	76.4 ± 0.6	21.0 ± 0.4	1.4 ± 0.5
配合飼料区 ♀	7	74.5 ± 1.0	21.8 ± 0.6	2.0 ± 0.9

表2の脚注と同じ a,c(p<0.01)

表5 ムネ肉の肉色 平均値±標準偏差

	n	L(明度)	a(赤色度)	b(黄色度)
冷めん区 ♂	10	57.0 ± 4.6	3.1 ± 1.0	2.2 ± 1.2
冷めん区 ♀	10	51.6 ± 3.7	2.1 ± 1.3	2.3 ± 0.8
配合飼料区 ♂	8	53.2 ± 2.5	2.3 ± 0.7	10.0 ± 1.7
配合飼料区 ♀	10	51.4 ± 3.0	1.2 ± 0.3	10.2 ± 2.3

表2の脚注と同じ a,c(p<0.01)

5 正肉 1kg 当たりの飼料生産費

飼料費(=飼料摂取量×飼料単価)を正肉量で除して算出し、正肉 1kg 生産に要する飼料費を表6に示した。冷めん飼料の kg 当たり単価は、当所で調製したときの輸送費、冷めん乾燥等に要する電気量、資材費、労賃を計上して試算したものである。

冷めん飼料区の正肉量は配合飼料区に比べて少ないが、飼料単価は市販配合飼料より低いいため、正肉 1kg 生産に要する飼料費は冷めん区が配合飼料区に比べて低くなった。

表6 正肉 1kg 当たりの飼料生産費

		飼料給与量 (kg/羽)	飼料単価 (円/kg)	飼料費 (円)	正肉1kg生産 に要する飼料費	
					正肉 (g/羽)	(円/kg)
冷めん区	♂	6.0	40	240	784	306
冷めん区	♀	7.0	40	280	885	316
配合飼料区	♂	7.0	75	525	881	596
配合飼料区	♀	8.0	75	600	943	636

6 ME 摂取量および CP 摂取量と体重の推移

冷めん飼料区で発育及び産肉性が配合飼料区に比べて劣る傾向があったことは給与飼料が試験設計で想定した冷めん飼料の ME・CP 値と異なっていたことが要因と考えられ、冷めんとさな粉の配合比を考慮する必要性があることを示す。

前報²⁾で南部かしわにおいて体重と ME 摂取量には対数的な関係が認められ、また、ME 総摂取量から体重の推定式を示した。この推定式は 2 つの異なる飼料を給与して導いたものであるが、これらの飼料は ME1Mcal 当たりの CP は 56~61g の範囲にあり、体重当たりの ME 摂取量が一定の関係にあるとき、CP 摂取量も体重と一定の関係になる。

ME:CP 比が市販配合飼料と異なる飼料の場合は ME 摂取量と CP 摂取量は独立の関係になるので、体重は ME 総摂取量と CP 総摂取量により 3 次元的に推定すべきと考えられる。

そこで、目的変数を体重として、説明変数を ME 総摂取量と CP 総摂取量とする重回帰式の当てはめを検討した。吉田⁶⁾は飼料のエネルギー含量とタンパク質含量の2因子と体重の増加量を例に反応曲面の当てはめの考え方を示している。これによると関与する因子を x_1 , x_2 とすると

$$Y = Ax_1^2 + Bx_2^2 + Cx_1 + Dx_2 + Ex_1 \cdot x_2 + F$$

なる式をあてはめることができる。

また、当試験で用いた市販配合飼料の ME と同様の含量、CP を 18% に調製した飼料を南部かしわの雄に給与したとき、ME 総摂取量 16.5Mcal, CP 総摂取量 1.23kg で体重 2.96kg になったことを認めている(岩手県農研センター畜産

研究所、未発表)。このデータを当試験で得られた雄のデータ(表 7)に加えて、上記の吉田の式に x_1 を ME 総摂取量 (Mcal), x_2 を CP 総摂取量(kg)として、得られた重回帰式は次のとおりである。

$$\text{体重(kg)} = 0.012\text{ME}^2 + 0.050\text{ME} + 4.163\text{CP}^2 + 1.216\text{CP} - 0.470\text{ME} \times \text{CP} + 0.615$$

$$(R^2 : \text{修正済決定係数} = 0.999)$$

この式による冷めん飼料区の雄の推定体重は 6, 8, 10, 12 週齢の順に 0.94, 1.42, 1.94, 2.43kg に対して、実測値は 0.95, 1.43, 1.92, 2.43kg と精度の高い推定値となり、ME 摂取量と CP 摂取量から体重の推定ができると思われた。

また前報³⁾により、給与飼料中 ME が 2800 と 3200kcal/kg と異なっても、不断給餌では2つの飼料間に、肥育終了体重約 3kg までの ME 総摂取量の差がないことから、エネルギー含量はこの範囲を基準とし、かつ、タンパク質含量は ME:CP 比を指標として設定することにより、南部かしわ肥育用の飼料配合方法が明らかになると思われた。

今後の精査によって ME 摂取量と CP 摂取量による新たな発育モデルを確立し、発育性、産肉性をコントロールできる冷めんとさな粉の配合方法を明らかにする必要がある。

これにより、冷めん、さな粉以外のエコフィードでも、ME・CP 含量を指標として、発育性・産肉性がコントロールできる肥育飼料の設計が可能となり、食品製造過程から産出される未利用資源のさらなる利用拡大が期待できると思われた。

表7 各区の週齢時における ME 及び CP 総摂取量と体重(雄)

飼料区	週齢	摂取ME(Mcal)	摂取CP(kg)	体重(kg)
市販配合飼料	4	0.0	0.0	0.61
	6	2.8	0.17	0.95
	8	6.9	0.42	1.43
	10	12.6	0.76	1.96
	12	18.9	1.15	2.54
冷めん飼料	4	0.0	0.0	0.61
	6	3.2	0.14	0.94
	8	8.2	0.37	1.44
	10	13.5	0.61	1.88
	12	18.9	0.86	2.33

摘 要

製麺過程で発生する規格外の冷めんとそば粉の生産過程で発生するさな粉を飼料に用いて、南部かしわの肥育法について検討した。その結果、肥育期間を通じて、当試験で調製した「冷めん+さな粉」飼料の給与により、配合飼料給与と

同等の発育が得られたが、発育性と産肉性には、冷めんとさな粉の配合割合が影響を及ぼすことが示唆された。

引用文献

- 1) 阿部 亮(1988). 炭水化物成分を中心とした飼料分析法とその飼料評価方法への応用. 畜産試験場研究資料第2号. 46-49.
- 2) 第一出版編集部編(2001). 五訂食品成分表. 250.
- 3) 佐藤直人, 吉田登, 吉田力(2009). 南部かしわ(K系)におけるオカラ+ソバクズサイレージの肥育飼料としての給与法. 岩手農研セ研報9. 29-36
- 4) 吉田 登, 大田原健二, 仁昌寺博, 小松繁樹, 小野寺勉, 鷲盛精(2004). 岩手地鶏を活用した特産肉用鶏の開発. 東北農業研究57. 113-114.
- 5) 吉田 登, 仁昌寺博, 太田原健二, 鷲盛 精, 小野寺勉, 小松繁樹(2004). 「岩手地鶏」を活用した高品質鶏肉生産のための基礎鶏の作出. 岩手県農研セ研報4. 27-30.
- 6) 吉田 実(1975). 畜産を中心とする実験計画法(養賢堂) 328-345.