

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方法

佐藤直人*・吉田 登**・吉田 力*

はじめに

平成15年度に天然記念物「岩手地鶏」の血を交えた岩手独自の特産肉用鶏として「南部かしわ(K系:以下南部かしわ(K)とする)」を開発した¹⁾。生産現場では南部かしわの雌のみを対象にして概ね150日齢まで肥育する事例が見られる。肉用鶏の仕上げ体重は一般的に3kg前後とされており、この場合、南部かしわ(K)の肥育日数は雄で90日前後、雌で120日前後である。これと比べれば南部かしわの雌の150日齢頃までの肥育は長期肥育といえる。

150日齢肥育を行う理由は、その時期の肉の食味が良いということからであるが、150日齢頃の肉質・味の評価について定まったものはない。また、肥育の長期化は、近年の飼料価格高騰の折、飼料コストを押し上げるといふ経営上の課題を生じさせる。

一方、食品リサイクル法の制定により、食品製造過程で産出される副産物の飼料化利用などのリサイクル促進が求められている。

鶏の飼料としては、エネルギー源として穀類を用いた食品とタンパク質源として大豆等を用いた食品の副産物の組み合わせが考えられる。例えば、麺類、豆腐等の生産から生じる副産物であるソバクズ、オカラがあげられ、これらの利用により飼料コスト低減が期待される。

こうした状況を背景に、南部かしわ(K)の発育、産肉性と経営的な面を考慮した新たな生産指標、飼料給与方法に関するマニュアルを確立する必要がある。

そこで、第一に配合飼料を給与した時の南部かしわ(K)の基本的な発育及び産肉性のモデルの作成、第二にそのモデルに基づいて、食品製造過程から生じる副産物であるソバクズ、オカラを利用した飼料の給与方法及び飼料コストについて検討を行った。

試験方法

1 配合飼料給与時の南部かしわ(K)の発育モデルの作成

(1)発育試験区分

南部かしわ(K)のヒナをふ化後4週齢まで、育雛バタリーで当所慣行法により飼養した。表1に示したとおり、4週齢から2種類の配合飼料を各々雄、雌ごとに、2羽1群として5群を設けて給与し、ケージ(30×30×40cm)で単飼した。

飼料は市販の配合飼料とし、給与した飼料とその代謝エネルギー(ME)と粗タンパク質(CP)は以下のとおり(現物当たり)。

ブロイラー用飼料 3,230kcal/kg 18%

採卵用成鶏飼料 2,800kcal/kg 17%

(ME, CPの値はいずれも保証値。)

表1 発育試験区分

飼料	性	ふ化月日	供試羽数	産肉調査
ブロイラー用 配合飼料		2007/6/6	2羽/群×5群	8,10,12週齢で1群ずつ産肉調査を実施。 14週齢では2群で実施。
		同上	同上	10,12,14,16,18週齢で1群ずつ 産肉調査を実施。
採卵用 成鶏飼料		同上	同上	ブロイラー用飼料区と同じ
		同上	同上	ブロイラー用飼料区と同じ

*家畜育種研究室 **家畜育種研究室(現岩手県農林水産部畜産課)

(2) 調査項目

発育性について、体重と飼料摂取量を 2 週間ごとに測定し、2 羽/群の平均値を用いて解析した。

産肉性について、表 1 に示したとおり、雄は 8, 10, 12, 14 週齢で、雌は 10, 12, 14, 16, 18 週齢で屠殺して、屠体重、正肉重量（モモ、ムネ、ササミ）を測定した。

(3) 群飼・平飼による発育・産肉調査

生産現場における南部かしわの飼養形態は平飼いであるが、当試験では単飼ケージにおける飼養試験を実施したため、飼養形態の違いによる発育の差の有無を確認することを目的に、表 1 の区分と並行して、同日にふ化した南部かしわ(K)を 20 羽/群として雄雌ごとに 1.8m × 3.6m の平飼い舎でプロイラー用配合飼料を不断給与して飼育した。

発育調査は単飼ケージにおける調査と同様に、4~18 週齢において 2 週間ごとに実施し、産肉調査は、雄は 8, 10, 12, 14, 16, 18 週齢において 2 羽ずつ平均的な体重のものを選び実施し、雌は 10, 12, 14, 16, 18 週齢において雄と同様に 2 羽ずつ実施した。平飼い飼育によって得られた発育・産肉調査の測定値は、一部の解析において表 1 による測定値にプールして用いた。

2 ソバクズとオカラを混合したサイレージの給与方法

(1) ソバクズとオカラを用いたサイレージの調製

ソバクズ（乾めん製造時に発生するもの）とオカラを現物重量で 6:4 の割合で混合した。他にミネラル、ビタミン等を添加し（表 2）、混合・攪拌して直ちに密封し

て 2 週間ほど保存したものを（以下「サイレージ」とする）を供試した。

(2) 試験区分

南部かしわ(K)をふ化後 4 週齢まで試験方法 1 と同様に飼養した。4 週齢以後、表 3 に示したとおり、サイレージ給与開始時期を 4 週齢、8 週齢とした区と全期間配合飼料を給与した区の発育調査と産肉調査を実施した。

また、給与した配合飼料の ME と CP は以下のとおり（現物当たり、保証値）。

育雛用中期飼料 ME 2,800kcal/kg, CP 18%
採卵用成鶏飼料 ME 2,800kcal/kg, CP 17%

(3) サイレージの栄養成分

ソバクズ、オカラの ME は酵素分析法による細胞壁物質（OCW）、細胞内容物（OCC）の測定値から推定し（ $ME=75.2 \times OCC + 2.80 \times OCW - 2,898$ ）³⁾、CP はケルダール法により測定した。

サイレージの ME、CP はサイレージの材料各々の ME、CP の分析値を基に算出した（表 4）。

(4) 調査項目

試験 1 と同様に体重、飼料摂取量を 2 週間毎に測定し、供試した羽数の平均値を用いて解析した。産肉性の調査は体重概ね 2.8kg 時において、試験 1 の調査項目に加えて、色彩色差計（ミノルタ製 CR-200）により肉色を測定した。

表 2 サイレージの混合内容と割合

	現物重量	乾物重量
ソバクズ	60.0	52.8
オカラ	40.0	10.1
ビタミンレミックス	0.4	0.4
第 2 リンカル	2.0	1.9
ルサンミール	5.0	4.5

表 3 サイレージ給与試験区分

試験区分	性	羽数	飼養面積	飼養形態	摘要
4週齢給与開始		20	6.6m ²	平飼い	4週齢からサイレージ給与
8週齢給与開始		3	1m ²	ケージ	4~8週齢までは育雛用中期飼料、8週齢以後サイレージ給与
全期配合飼料		3	1m ²	ケージ	4~6週齢までは育雛用中期飼料、6週齢以後採卵鶏用成鶏飼料給与

表 4 ソバクズ、オカラ、サイレージの ME と CP (DM)

	(%)	(%)	(kcal/kg)	(%)
	OCW	OCC	ME	CP
ソバクズ	18.5	78.8	3078	12
オカラ	51.1	45.9	693	28
サイレージ			2400	14

結果および考察

1 南部かしわ (K) の発育モデル

(1) 体重と 1 日当たりの ME 摂取量

飼料摂食量に飼料成分の ME 値を乗じて求めた ME 摂取量と雄の体重の関係について図 1 に示した。同様に雌について図 2 に示した。給与した 2 つの配合飼料の 1 日当たり摂食量は異なり、採卵鶏用飼料の摂食量はブロイラー用飼料より多かった。しかし、体重に対する 1 日当たり ME 摂取量は飼料の種類に関わらず、一定の関係が見られたことから、性ごとに 2 種類の飼料区をプールし、近似式のあてはめを検討したところ、雄雌ともに南部かしわ (K) の体重 X(kg) とその後の 2 週間の 1 日あたり ME 摂取量 Y(g/日) は以下の対数式があてはまった。これらの数式により体重からその後 2 週間の 1 日当たりの ME 摂取量が推定可能となった。

$$Y=94.2\text{Ln}(X)+288.4 \quad (R^2=0.807)$$

$$Y=88.8\text{Ln}(X)+256.6 \quad (R^2=0.838)$$

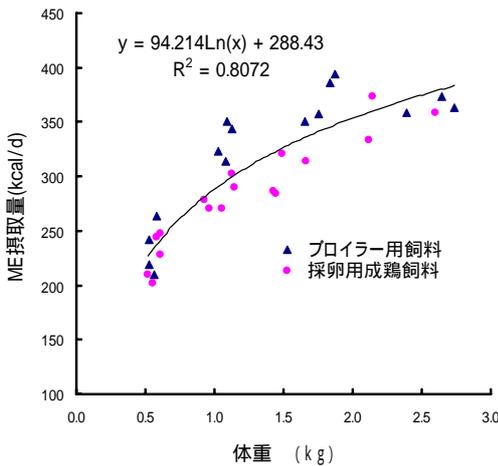


図 1 体重と 1 日当たり ME 摂取量 ()

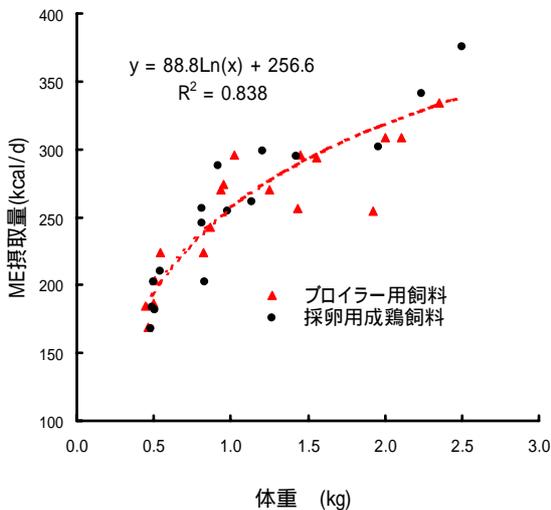


図 2 体重と 1 日当たり ME 摂取量 ()

(2) 体重と 1 日当たりの CP 摂取量

(1)と同様に、体重と 2 種類の飼料を給与したときの 1 日当たり CP 摂取量を図 3 に示した。ME 摂取量と同様に、雄雌ともに南部かしわ (K) の体重 X(kg) とその後 2 週間の 1 日あたり CP 摂取量 Y (g / 日) には以下の近似式があてはまり、体重からその後 2 週間の 1 日当たりの CP 摂取量が推定できた。

$$Y=5.27\text{Ln}(X)+16.3 \quad (R^2=0.831)$$

$$Y=4.99\text{Ln}(X)+14.5 \quad (R^2=0.825)$$

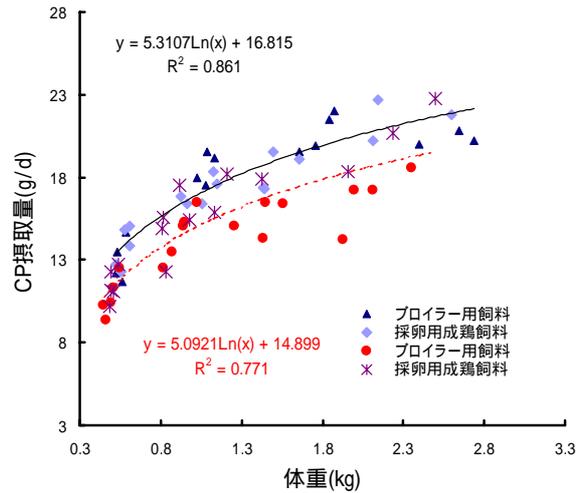


図 3 体重と 1 日当たり CP 摂取量

(3) 肥育開始 (4 週齢) からの ME 総摂取量と体重

表 1 に示した試験区分の測定値に、同日にふ化した南部かしわ(K)のヒナを平飼い・群飼して得られた摂食量及び体重の平均値を追加して図 4 に示した。

4 週齢からの ME 総摂取量 X(Mcal)と体重 Y(kg) の間には雄雌ごとに以下の 2 次曲線があてはまり、ME 総摂取量から体重が推定できた。

$$Y= -0.0016X^2 +0.155X +0.596 \quad (R^2=0.988)$$

$$Y= -0.0016X^2 +0.137X +0.520 \quad (R^2=0.986)$$

ケージと平飼いという飼養形態が異なっても体重は上記の式で推定でき雄雌ともに決定係数 R² が 0.98 と当てはまりの良い近似式が得られた。

体重約 3kg までの発育を飼養形態・飼料別に見ると、雄の場合、ケージで採卵鶏用成鶏飼料を給与した時、他に比べ発育が劣ったが、同じブロイラー用飼料を与えた場合で比較すると、ケージと平飼いの発育はほぼ同等であった(図 5), また雌では、異なる飼養形態・飼料による発育は大きな差がなかった(図 6)。

これらのことにより、ケージ単飼での発育の指標は生産現場でも適用できると思われ、ME・CP の比を上記の配合飼料に準じた飼料を給与すれば、ME 摂取量から体重の予測が可能と思われた。

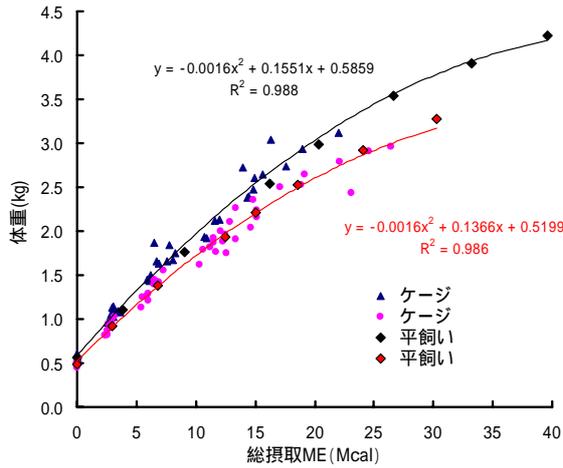


図4 4週齢からのME総摂取量と体重

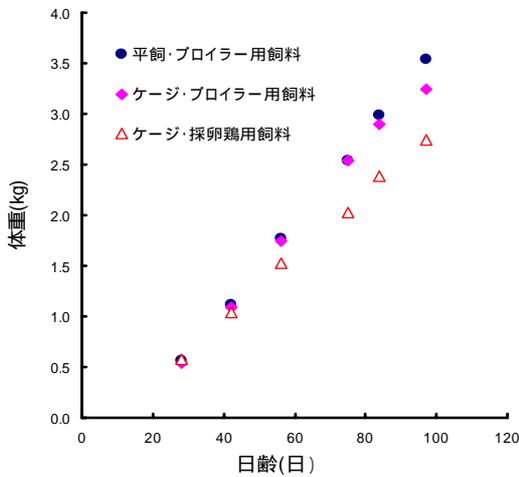


図5 飼養形態・飼料別の发育 ()

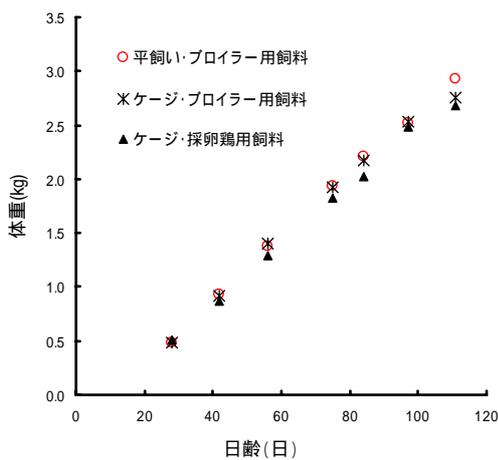


図6 飼養形態・飼料別の发育 ()

(4) 体重と正肉重量

(3)と同様に表1による測定値に、平飼い・群飼による産肉調査の測定値を追加して、雄・雌ごとにと殺前日

の体重と各正肉部位の重量について図に示した(図7, 図8)。

測定値雄雌ともに正肉重量は体重とともに直線的に増加し、あてはめた以下の式により、体重(X:g)から正肉各部位(Y:g)の重量を推定できた。

モモ

$$Y = 239X - 109.4 \quad (R^2=0.972)$$

$$Y = 213X - 54.3 \quad (R^2=0.939)$$

ムネ

$$Y = 123X - 29.1 \quad (R^2=0.961)$$

$$Y = 161X - 94.7 \quad (R^2=0.917)$$

ササミ

$$Y = 40X - 21.2 \quad (R^2=0.912)$$

$$Y = 47X - 30.8 \quad (R^2=0.879)$$

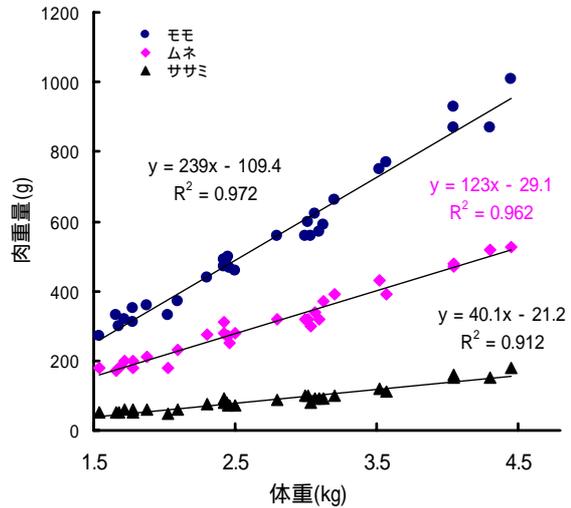


図7 体重と正肉各部位の重量 ()

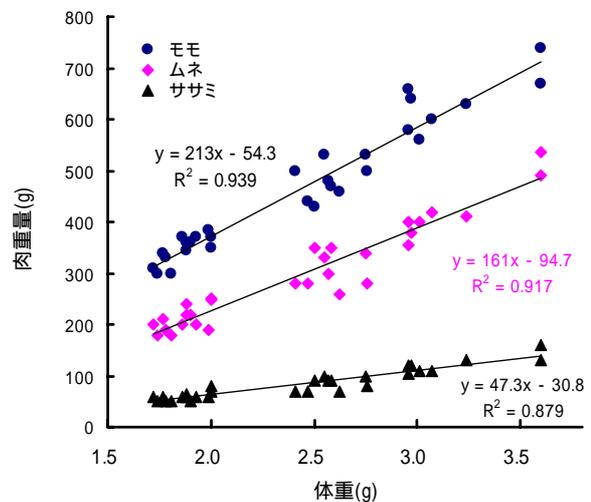


図8 体重と正肉各部位の重量 ()

(5) 発育モデルの作成

以上の結果から得られた推定式を用いて、南部かしわ(K)の雄雌ごとの発育モデルを作成し、表5, 6に示した。肥育開始の4週齢体重を初期値として与えると次の2週間に摂取するME, CPの1日当たり摂取量が算出され、同時に総摂取ME量により2週間後の体重が推定できる。これを任意の肥育終了体重まで繰り返すことにより発育の推移が連続的に推定できる。

この発育モデルで示した南部かしわ(K)の雄は約12週齢、雌では約16週齢で肥育終了体重約2.8kgに達することはこれまでの報告¹⁾と同様な結果となった。

鶏の場合、栄養価が高い飼料と比べ、栄養価が低い飼料の摂取量は多くなることが知られている。今回の試験で明らかになった南部かしわ(K)の体重と栄養摂取量の関係は、飼料中の成分値が異なっても鶏自身が体重に見合う栄養量を摂食量の増減によりコントロールしようとすることを示す。

摂食量の増減に及ぼす要因は、ME, CPのどちらが主因であるかは当試験においては明らかでない。玄米を配合飼料に混合した高ME・低CP飼料を南部か

しわ(K)に給与した試験では採卵用成鶏飼料と比べ摂食量が多くなる傾向が見られ(岩手県農研センター畜産研究所, 未発表), ME, CPのどちらにも飼料摂取量に影響を与える可能性があり、今後さらなる検討を要する。

育雛用飼料を除いた、ブロイラー用または採卵用成鶏飼料の一般的な配合飼料はME1Mcal当たりのCP含有量は60g前後の範囲にある。このようなME・CP比で、ME3Mcal/kg前後である配合飼料であれば、飼育温度など環境が同様の時、南部かしわ(K)に不断給餌・自由摂食で飼養すると、当試験で用いた以外の配合飼料でも発育に大きな差はないと考えられる。

このことにより、南部かしわ(K)の肥育においてME及びCP摂取量という指標を用いることにより飼料給与法が検討できると考えられた。そこで、食品製造過程で生じる副産物を利用した飼料中のME, CPの成分値と摂食量を把握して、南部かしわの肥育飼料としての利用可能性及び給与開始時期の予測ができるかどうかを検討した。

表5 南部かしわ(K)の発育モデル ()

発育モデル		配合飼料摂取量		栄養摂取量		正肉部位重量			
週齢	g 体重	g/日(現物)		kcal/日	g/日				%
		ブロイラー用	採卵鶏用	ME	CP	モモ	ムネ	ササミ	正肉割合
4wk ~ 6wk	550	72	83	232	13.6				
6wk ~ 8wk	1073	91	105	295	17.2				
8wk ~ 10wk	1643	104	120	335	19.4	283	173	45	33.5
10wk ~ 12wk	2225	113	130	364	21.0	422	245	68	36.3
12wk + 2日	2777	119	137	385	22.2	554	313	90	37.9
86 日	2853	合計	5.55	6.41 kg	17.9 Mcal	572	322	93	38.0

表6 南部かしわ(K)の発育モデル ()

発育モデル		配合飼料摂取量		栄養摂取量		正肉部位重量			
週齢	g 体重	g/日(現物)		kcal/日	g/日				%
		ブロイラー用	採卵鶏用	ME	CP	モモ	ムネ	ササミ	正肉割合
4wk ~ 6wk	490	60	69	193	11.3				
6wk ~ 8wk	878	76	88	245	14.2				
8wk ~ 10wk	1298	87	100	280	16.2				
10wk ~ 12wk	1731	95	109	305	17.7	315	184	51	34.9
12wk ~ 14wk	2149	100	116	325	18.8	404	251	71	37.1
14wk ~ 16wk	2528	105	121	339	19.6	485	312	89	38.5
112 日	2854	合計	7.31	8.43 kg	23.6 Mcal	554	364	104	39.4

2 発育モデルに基づくオカラ+ソバクズサイレージの肥育飼料としての給与法

(1) 体重とサイレージの摂食量

調製したサイレージの乾物中の ME は約 2,400kcal/kg, CP は 14%と推定され,これを南部かしわ(K)の4週齢ヒナの雄に給与したときの体重と乾物

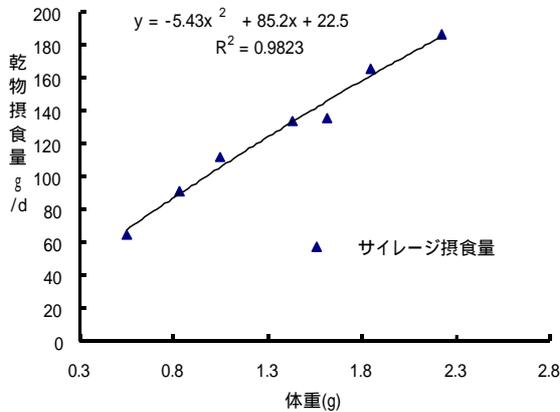


図9 体重と乾物摂取量()

摂食量を図9に示した.体重の増加とともに摂食量は増加した.体重 X (kg)と乾物摂食量 Y(g/日)には以下の2次曲線があてはまり,この近似式により体重から乾物摂食量が推定できた.

$$Y = -5.43X^2 + 85.2X + 22.5 \quad (R^2=0.982)$$

(2) サイレージから摂取される栄養成分と発育モデルとの比較

体重から推定した乾物摂食量とサイレージ中の ME・CP 成分の推定値を用いて,4,6,8週齢ごとの ME 摂取量,CP 摂取量を産出し,配合飼料を給与した時の発育モデルの ME・CP 摂取量と比較した(表7).

4,6週齢時体重におけるサイレージの摂食量では発育モデルに示した ME,CP 摂取量に満たないが,8週齢(体重 1.6kg程度)になると摂食量が増加し,発育モデルと同水準の ME,CP 摂取量に達することが見込まれたことから,8週齢まで配合飼料を給与し,その後サイレージを給与開始すれば全期間配合飼料給与と同等の発育をすることを考えられた.

表7 発育モデルとサイレージ給与における ME,CP 摂取量の比較

週齢	南部かしわ			発育モデル			サイレージ			左記飼料の ME及びCP摂取 量の比較
	g	kcal/日	g/日	g/日	kcal/日	g/日	g/日	kcal/日	g/日	
4wk	550	232	13.6	68	162	9.5	>			
6wk	1073	295	17.2	108	258	15.1	>			
8wk	1643	335	19.4	148	355	20.7	<			

(3) サイレージの給与法による発育の違い

表4に示したサイレージ給与試験区分により飼育した時の発育を図10に示した.4週齢からサイレージを給与した場合は成育不良であったのに対して,4~8週齢まで配合飼料を給与して,それ以後サイレージ給与した場合は全期間配合飼料給与した場合と同等の発育を示した.

(4) 産肉成績

配合飼料のみで肥育した南部かしわ(K)と8週齢からサイレージ給与した南部かしわ(K)の産肉成績を表8に示した.サイレージ給与した南部かしわ(K)の正肉部位の重量は配合飼料のみ給与した鶏と同等であった.肉色はサイレージ給与した区が配合飼料のみ給与した区に比べて,黄色度を示すb値が小さく,明度を示すL値が高く,肉色が白っぽくなる傾向を示した.これは配合飼料の主原料であるトウモロコシに多く含まれるキサ

ントフィルが,サイレージの主原料であるソバクズ,オカラには少ないことによると考えられた.

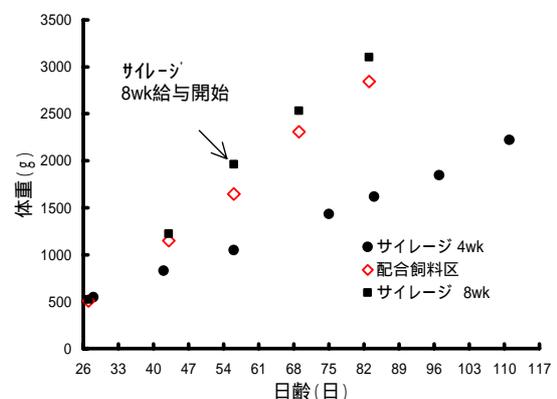


図10 サイレージ給与時の体重の推移

表 8 配合飼料及びサイレージ給与における肉色

	(g)	部位重量(g)			(%)	ムネ 肉色		
	屠体重	モモ	ムネ	ササミ	正肉歩留	L	a	b
配合飼料区	2560	480	322	93	34.9	49.2	3.5	9.2
サイレージ区	2780	567	347	97	36.3	54.8	2.6	3.6

L：明度 a：赤色度 b：黄色度

以上の結果から、肉色に影響する場合があるが、ソバクズ、オカラなどの未利用の副産物を南部かしわ(K)の肥育飼料として給与する場合、飼料中の ME、CP 成分値と飼料摂取量を把握し、発育モデルに示した体重ごとの ME、CP 摂取量と比較することにより、飼料設計や給与開始時期の検討ができると考えられた。

(5)飼料費の試算

南部かしわ(K)に 8 週齢からサイレージ給与した場合の飼料費を以下の条件で試算した。

南部かしわヒナ雄を 4 週齢から肥育開始し、仕上げ体重は 2.8kg とする。

4～8 週齢は次の配合飼料(ME2,800 kcal/kg , CP17% 現物) を給与する。

サイレージ(ME1,560kcal/kg , CP9% 現物) は 8 週齢以降給与する。

仕上げ体重に達するのに必要な ME 総摂取量は 17.9Mcal / 羽。そのうち配合飼料から摂取するエネルギーは 7.4Mcal (南部かしわ(K)の発育モデルによる)。

配合飼料の単価は 65 円/kg。

サイレージの生産費(単価)は当報告で実施した事例を基に約 20 円 / kg と見積もり、全期間配合飼料給与による飼料費が 416 円 / 羽に対して、サイレージ給与による飼料費は 307 円 / 羽と試算された。

サイレージの原料費、原料調達に要する燃料費等は事例により変動すると考えられるため、サイレージ単価を変動させて飼料費を試算し、その結果を図 11 に示した。

試算の条件 から、雄 1 羽当たり肥育するのに配合飼料から摂取される ME は 7.4Mcal、サイレージからの ME は 10.5Mcal と見なすことができる。よって、1 羽当たり肥育に要する配合飼料の摂取量は 7.4Mcal / 2.8Mcal = 2.6kg、サイレージの摂取量は 10.5 / 1.56 = 6.7kg と算出される。サイレージ単価が 36.2 円 / kg のとき、配合飼料(単価 65 円/kg) 給与と飼料費が同額と

なる。この時 ME 1Mcal 当たり単価で比較すると、サイレージ・配合飼料ともに 23.2 円で同じ単価になる。すなわち、通常用いる配合飼料より ME 当たり単価が低い飼料のとき飼料費が低減できる。このように ME を指標することにより、飼料設計とともに飼料費試算が可能になると思われた。

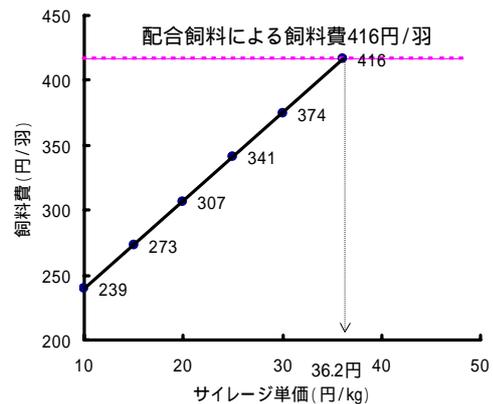


図 11 サイレージを給与したときの飼料費

摘 要

岩手独自の特産肉用鶏である「南部かしわ(K)」について、2 種類の配合飼料を不断給与した時の発育と産肉性を調査し、4 週齢から仕上げ目標体重 2.8kg に達するまで、体重と ME 摂取量の関係式や体重と正肉量などの関係式を得て、南部かしわ(K)の発育モデルを作成した。

この発育モデルに基づき、食品製造過程で産出されるソバクズ、オカラの混合したサイレージの給与法を検討し、配合飼料給与と同等の発育、産肉性を得た。

以上のことから、南部かしわ(K)の発育モデルに示された指標を基準として用いることにより、食品製造過程

で産出される未利用の副産物について，南部かしわ（K）の肥育用飼料としてさらなる活用が期待できる．

引用文献

- 1) 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 .
- 2) 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．岩手県農研セ研報第4号 : 27-30 .
- 3) 阿部 亮(1986). 飼料栄養価測定法における新方式の開発．農林水産技術会議事務局プロジェクト研究成果シリーズ 175 : 100-103 .