

トウモロコシ子実・飼料用米 SGS を多給した南部かしわの発育及び産肉成績

吉田 登^{*1}・細川 泰子^{*2}

緒 言

輸入穀物価格が高止まりする中で、輸入穀類の代替となる国産穀類の確保が喫緊の課題となっており、水田地帯である東北地域においては、水田を活用した高栄養な自給飼料の生産が有効な対策のひとつとされ、トウモロコシ子実及び飼料用米ソフトグレインサイレージ(以下、飼料用米 SGS という)が注目されており、県内でも水田転作作物として栽培の取り組みが始まっている。

また、当研究所が開発した南部かしわを飼養している岩手県雫石町の生産者は、屑米、くず大豆、野菜屑及び飼料用米 SGS などの地域で生産される飼料の利用・給与方法について検討している。

本試験は、地域資源の有効活用による飼料自給率を高めた差別化した飼養方法を検討し、トウモロコシ子実、飼料用米 SGS 及びくず大豆などの国産穀類を南部かしわに給与する技術を明らかにするため、発育、産肉性について、ブロイラー用配合飼料給与と比較した。

材料および方法

1 試験期間

飼養試験 1 として、トウモロコシ子実及び飼料用米 SGS を利用した給与試験を、平成 29 年 7 月 6 日から 10 月 3 日にかけて実施した。

飼養試験 2 は、飼養試験 1 において、トウモロコシ子実の摂取量が減少したため、飼料摂取量を改善するため破碎粒度を大きくした飼料を用いて、平成 29 年 8 月 30 日から 11

月 28 日にかけて実施した。

2 供試鶏

供試鶏は、南部かしわ(雌、試験開始時 28 日齢)を用い、各試験区に 10 羽配置した。

年次、性別を母数効果、月齢(1 次および 2 次)を共変量とした。

3 給与飼料の一般成分

供試した飼料の一般成分を表 1 に示した。

トウモロコシ子実、飼料用米 SGS、くず大豆、ブロイラー用配合飼料の一般成分については、水分は乾燥法、粗蛋白質はケルダール法、粗脂肪はソックスレー脂肪抽出法、粗繊維はろ過法、粗灰分は灰化法、可溶無窒素物は各成分の割合からの差によって測定した。

表1 飼料成分

	トウモロコシ子実	飼料用米 SGS	くず大豆	配合飼料
飼料一般成分(%)				
水分	5.1	37.8	2.3	13.6
粗蛋白質	8.3	4.8	41.6	17.2
粗脂肪	3.6	1.3	15.7	7.9
粗繊維	3.5	5.8	13.1	2.8
粗灰分	1.4	3.1	5.4	4.7
NFE	78.1	47.2	21.9	53.8
代謝エネルギー(kcal/kg)	3,280	-	3,600	3,250
必須アミノ酸(%)				
リジン	0.20	0.20	2.50	1.27
メチオニン	0.11	0.09	0.43	0.61
スレオニン	0.27	0.17	1.60	0.82

飼料一般成分は原物中の値

必須アミノ酸は原物中の飼料に対する割合

トウモロコシ子実及びくず大豆の代謝エネルギーは、日本飼養標準から、

配合飼料については、保証値。



図1 トウモロコシ子実



図2 飼料用米 SGS

*1畜産研究所家畜育種研究室(現 農林水産部畜産課)

*2畜産研究所家畜育種研究室(現 外山畜産研究室)

表2 供試飼料原料の配合割合と粗蛋白質

区分	給与試験1			給与試験2		
	対照区	試験区1	試験区2	対照区	試験区3	試験区4
供試飼料原料(%)						
配合飼料 ^z	100	-	60	100	-	-
トウモロコシ子実	-	64	-	-	64	61
くず大豆	-	29.5	10	-	29.5	28
飼料用米SGS	-	-	30	-	-	5
添加飼料 ^y	-	6.5	-	-	6.5	6
粗蛋白質	17.2	18.4	15.8	17.2	18.4	17.7
リジン	1.27	1.44	1.03	1.27	1.44	1.36
メチオニン	0.61	0.74	0.44	0.61	0.74	0.80
スレオニン	0.82	0.87	0.69	0.82	0.87	0.85
代謝エネルギー(kcal/kg) ^x	3,250	3,268	-	3,250	3,268	-

原物中割合

z: プロイラー後期飼料

y: 脱脂米ヌカ40%、炭酸カルシウム30%、塩酸L-リジン8%、DL-メチオニン7%、L-トレオニン3%、食塩3%等

x: 設計値

なお、アミノ酸組成は、アミノ酸分析計による同時分析法(依頼分析)により測定を実施した。

4 試験区分(飼料調製)

各試験区の給与飼料の配合割合を表2に示した。

試験区1は、県内産トウモロコシ子実(図1)を多給した国産飼料100%の区とした。試験区2は、プロイラー用配合飼料60%に飼料用米SGS(図2)30%を添加した。トウモロコシ子実及び飼料用米SGSは、粗蛋白質が原物中8.3%及び4.8%と低かったことから(表1)、試験区1及び2にそれぞれ、くず大豆を29.5%、10%添加した。

また、トウモロコシ子実を多給すると、リジン、メチオニン及びスレオニン含有率が対照区と比較し不足するので、添加飼料を試験区1、試験区3及び試験区4に添加した。

試験区3は、試験区1と同様の配合割合で、トウモロコシ子実の破碎粒度について、トウモロコシ子実の粒度2mm以上の割合を77%にした(表3)。

試験区4は、試験区2を実施の際に、食いつきが良かった飼料用米SGSを、試験区3の供試飼料に原物中5%になるように添加した。

対照区は、プロイラー用配合飼料とした。

くず大豆は、消化阻害を起こすといわれているトリプシンインヒビターを失活させるため150°C10分で加熱処理³⁾したものの、トウモロコシ子実およびくず大豆ともに、破碎機(KM農産加工機)を利用し破碎を行った。

表3 試験区毎のトウモロコシ子実粒度割合

区分	粒 (2mm以上)	粒度割合		
		大粉 (2mm未満～ 0.6mm以上)	中粉 (0.6未満～ 0.1mm以上)	小粉 (0.1mm未満)
2区	40	51.6	3.6	4.8
3区, 4区	77	20.1	1.7	1.2

5 飼養管理

28日齢以降、試験飼料を不断給餌で給与し、自由飲水、群飼の条件下で17週齢まで飼養した。体重測定は、毎週1回、飼料摂取量は、毎朝、残飼を計量し給与量から差し引いて求めた。

試験区1, 3, 4については、朝、昼及び夕方、飼槽の確認を行う際に、飼料に対し霧吹きで加水し、表面のみを湿らせた。

なお飼養試験2では、鶏が小さい時でも飼料を食べやすくするために、飼料ホップの返しを全ての区においてははずして実施した。

6 産肉量及び肉色

17週齢の体重測定後、1日間の絶食後、と殺し、と殺時体重、胸肉、腿肉、ささみ及び筋胃について、重量測定を行った。正肉歩留まりは、正肉量をと殺体重で除した。

肉色は胸及び腿肉、脂肪色は腹腔脂肪を、色彩色差計(コニカミノルタCR-400)を用い、明度L*, 赤色度a*, 黄色度b*を測定した。

7 統計処理

統計処理は、発育、肉色及び脂肪色については、飼養試験1, 飼養試験2それぞれにおいて飼料を因子とした一元配置の分散分析を実施し、有意差が認められた場合は、各試験区間でTukey-kramerの多重検定を行った。

表4 発育成績

(g)

区分	4週齢	8週齢	12週齢	14週齢	15週齢	16週齢	17週齢
給与試験1							
対照区	547±38	1,544±83 ^a	2,328±103 ^a	2,668±122 ^a	2,865±140 ^a	3,011±179 ^a	3,146±204 ^a
試験区1	540±28	1,361±92 ^b	2,079±130 ^b	2,378±146 ^b	2,542±146 ^b	2,652±165 ^b	2,786±146 ^b
試験区2	552±30	1,508±102 ^a	2,284±125 ^a	2,581±133 ^a	2,757±149 ^a	2,872±197 ^a	2,992±205 ^a
給与試験2							
対照区	543±39	1,637±132 ^a	2,409±245 ^a	2,757±268	2,903±318	3,040±319	3,163±327
試験区3	545±46	1,298±206 ^b	2,158±245 ^b	2,531±240	2,660±260	2,828±935	2,880±949
試験区4	544±28	1,403±129 ^b	2,225±175 ^{ab}	2,583±158	2,693±184	2,834±206	2,871±187

平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり(P<0.05)

表5 1羽当たり週齢ごとの飼料摂取量

(g)

区分	4~8	~9	~10	~11	~12	~13	~14	~15	~16	~17	総摂取量
給与試験1											
対照区	2,220	650	800	710	760	890	860	980	930	750	9,550
試験区1	2,250	530	700	660	680	820	700	960	920	770	8,990
試験区2	2,440	710	810	720	700	1,300	480	1,020	940	730	9,850
給与試験2											
対照区	3,010	900	840	830	800	900	990	960	990	750	10,970
試験区3	3,650	1,050	1,150	940	960	1,040	920	1,030	1,150	850	12,740
試験区4	3,130	1,030	1,030	950	990	1,090	950	940	1,130	840	12,100

結 果

1 発育

(1) 給与試験1

出荷目標体重(2.8kg)到達週齢は対照区では、概ね 15 週齢であったが、試験区1では、ほぼ2週間遅れの17週齢であった(表4)。

試験区2では、15週齢で2,757gに達し対照区に対してほぼ同等の増体重を確保できた(表4)。

(2) 給与試験2

出荷目標体重(2.8kg)到達週齢は対照区では、概ね 15 週齢であったが、試験区3及び試験区4では、16週齢でほぼ1週間遅れであった(表4)。

2 1羽あたり飼料摂取量

(1) 給与試験1

総飼料摂取量は、試験区1で、8,990g、試験区2では、9,850gであり、試験区1は、対照区の9,550gより少なかった(表5)。

(2) 給与試験2

総飼料摂取量は、試験区3で、12,740gであり、試験区4では、12,100gでいずれも対照区の10,970gより多かった(表5)。

3 産肉性

(1) 給与試験1

腿肉、ささみ及び正肉量は、試験区1で、対照区に対し、有意に低くなった(表6)。

試験区1及び試験区2の筋胃重量は、対照区より有意に大きかった(表7)。

表6 1羽あたり産肉量

(g、%、円)

区分	n	と殺時体重	胸肉	腿肉	ささみ	正肉量	正肉歩留
給与試験1							
対照区	10	2,905±172 ^a	426±26	605±43 ^a	130±9 ^a	1,161±56 ^a	38±2
試験区1	10	2,546±156 ^b	415±33	520±47 ^b	119±10 ^b	1,053±67 ^b	40±2
試験区2	10	2,762±201 ^{ab}	409±26	568±42 ^{ab}	121±7 ^{ab}	1,101±58 ^{ab}	38±1
給与試験2							
対照区	10	3,066±321	430±51	575±70	115±11	1,120±112	37±2 ^a
試験区3	9	2,792±274	407±40	551±68	119±13	1,077±117	39±2 ^b
試験区4	10	2,748±235	402±43	522±60	114±13	1,037±110	38±1 ^{ab}

平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり(P<0.05)

表7 筋胃 (g, %)

区分	重量	内容量	体重に対する割合
給与試験1			
対照区	44±5 ^a	4±2 ^a	1.4±0.2 ^a
試験区1	53±7 ^b	6±2 ^a	2.0±0.3 ^b
試験区2	51±7 ^b	9±3 ^b	1.8±0.3 ^b
給与試験2			
対照区	47±10 ^a	5±2 ^a	1.5±0.3 ^a
試験区3	58±11 ^b	7±4 ^{ab}	2.1±0.4 ^b
試験区4	63±7 ^b	9±3 ^b	2.3±0.4 ^b

平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり(P<0.05)

(2) 給与試験2

胸肉、腿肉、ささみ及び正肉量は、試験区3及び試験区4で、対照区に対し、有意な差はなかった。

試験区3及び試験区4の筋胃重量は、それぞれ、対照区より有意に大きかった(表7)。

4 肉色及び脂肪色

(1) 給与試験1

試験区1については、腿肉、胸肉色及び脂肪色の黄色度が対照区に対して有意に高かった。

試験区2については、胸肉色及び脂肪色についての黄色度が対照区と同等であった(表8)。

(2) 給与試験2

試験区3については、胸肉色及び脂肪色の黄色度が対照区に対して有意に高かった(表8)。

試験区4については、腿肉、胸肉色及び脂肪色の黄色度が対照区に対して有意に高かった(表8)。

考 察

トウモロコシ子実、飼料用米 SGS 及びくず大豆などの国産穀類を南部かしわに給与する技術を明らかにするため試験を実施した。

試験区1は、トウモロコシ子実、くず大豆などを配合し国産100%飼料区として設定した。

試験区2は、飼料用米 SGS の配合割合を高めるよう、配合飼料に対して30%の割合で配合した。いずれの区でも蛋白が不足するのを補うためくず大豆を29.5%、10%それぞれ添加した。

飼料費の各飼料単価は、配合飼料81円/kg(流通価格)、トウモロコシ子実35円/kg(東北農研試算価格)、くず大豆41円/kg(流通価格)、飼料用米 SGS25円/kg(東北農研試算価格)、添加飼料378円/kg(流通価格)とした。正肉1kg当たり必要飼料費は、17週齢までの総摂取飼料費を正肉量で除した。

17週齢までの飼料費については、試験区1では530円、試験区2では591円と、対照区の774円より低かった。正肉1kg当たりの飼料費も、試験区1では対照区の75%、試験区2では、対照区の85%であった(表9)。

試験区3では、752円、試験区4では690円と、対照区の889円より低かった。正肉1kg当たりの飼料費も、試験区3では対照区の88%、試験区4では対照区の83%であった。

試験区によっては成長速度が異なり、17週齢のと殺ではと体重が違うので、2.8kg到達時の日齢と飼料費については、試験区ごとに日齢と体重の回帰式を作成し、2.8kg到達日齢を推定した(図3、図4、図5、図6、図7、図8)。飼料費は、2.8kgの推定到達日齢直前の週齢までの総摂取量に翌週の合計飼料摂取量の1日当たり平均を加算とした。

試験区1では115日で正肉1kg当たり推定必要飼料費が461円、試験区2では106日で454円と推定され、対照区の102日で554円に対して試験区1で83%、試験区2で82%であった(表9)。

表8 肉色及び脂肪色

区分	腿肉			胸肉			脂肪		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
給与試験1									
対照区	41±2	15±1	6±1 ^a	48±3	2±1	6±2 ^a	64±3	-3±1	15±4 ^a
試験区1	43±3	15±2	8±1 ^b	48±4	2±1	8±2 ^b	68±6	-3±1	28±6 ^b
試験区2	44±3	15±2	7±1 ^b	48±3	2±1	6±1 ^a	67±3	-3±1	16±5 ^a
給与試験2									
対照区	42±2	17±1	7±1 ^a	51±4	3±1 ^a	5±2 ^a	67±5	-3±1	18±4 ^a
試験区3	43±2	16±1	8±1 ^{ab}	52±3	1±1 ^b	10±4 ^b	68±6	-2±2	30±7 ^b
試験区4	43±2	17±2	9±2 ^b	52±2	2±1 ^b	8±2 ^b	67±4	-3±3	27±11 ^b

平均値±標準偏差

L*:明度、a*:赤色度、b*:黄色度

異符号間に有意差あり(P<0.05)

表9 17週齢および2.8kg到達時までの飼料費及び正肉1kg当たり飼料費 (円/g, g, 円)

区分	単価	17週齢			2.8kgの到達時(推定)		
		総摂取量	飼料費	正肉1kg当たり 必要飼料費	2.8kgの到達 日齢 ^z	飼料費	正肉1kg当たり 必要飼料費
給与試験1							
対照区	81	9,550	774	667(100) ^y	102	605	554(100) ^y
試験区1	59	8,990	530	503(75)	115	503	461(83)
試験区2	60	9,850	591	537(85)	106	496	454(82)
給与試験2							
対照区	81	10,970	889	794(100)	100	693	635(100)
試験区3	59	12,740	752	698(88)	110	681	624(98)
試験区4	57	12,100	690	665(83)	108	602	551(87)

z: 2.8kg到達見込み日齢は, 回帰式により推定. 同正肉量は, 17週齢時点での正肉歩留を39%として推定.

y: 対照区の正肉1kg当たりの必要飼料費を100とした時の各区の割合 (%)

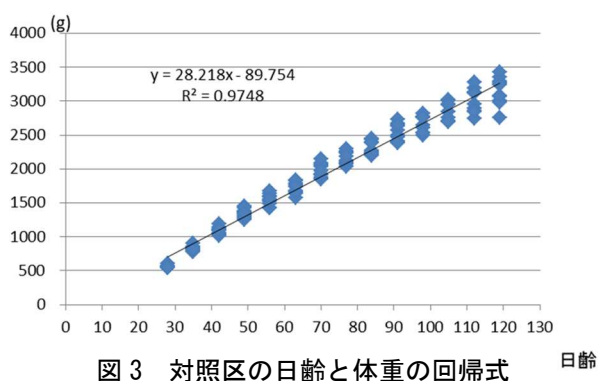


図3 対照区の日齢と体重の回帰式

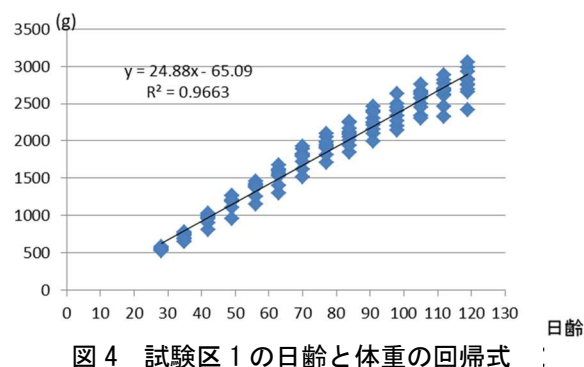


図4 試験区1の日齢と体重の回帰式

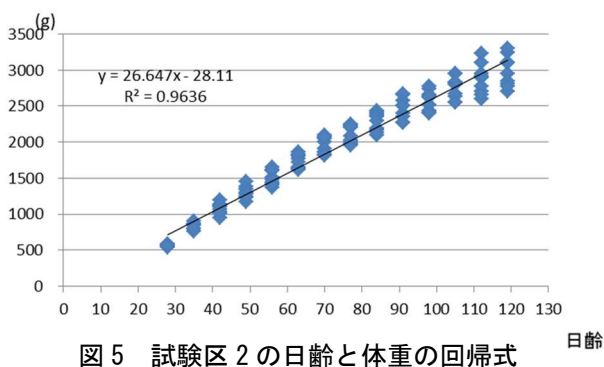


図5 試験区2の日齢と体重の回帰式

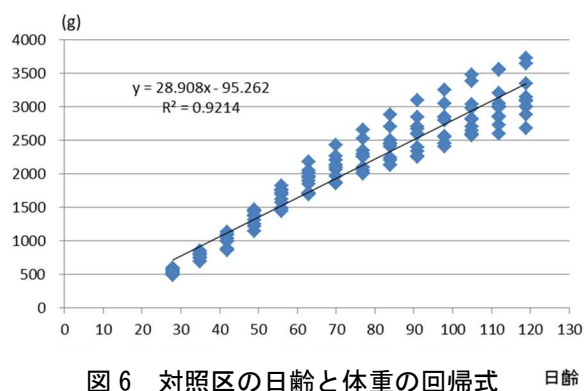


図6 対照区の日齢と体重の回帰式

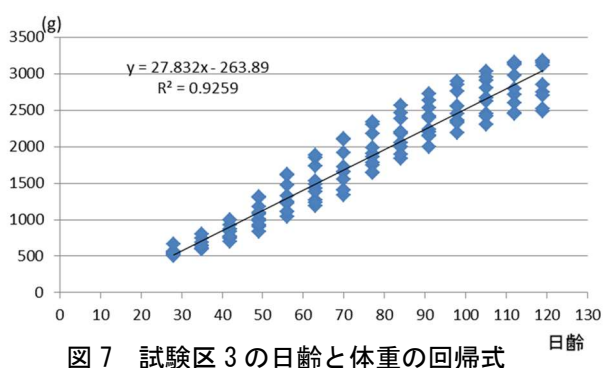


図7 試験区3の日齢と体重の回帰式

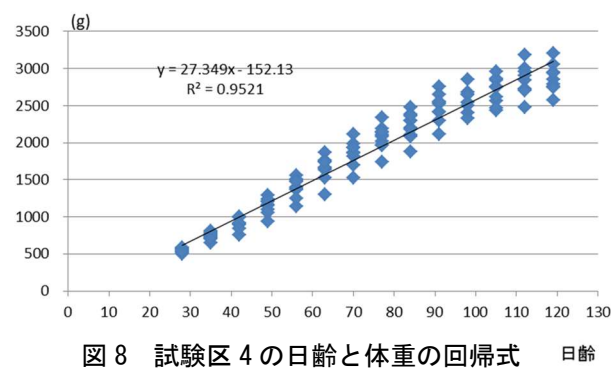


図8 試験区4の日齢と体重の回帰式

試験区3では110日で正肉1kg当たり推定必要飼料費624円, 試験区4では108日で551円と推定され, 対照区の100日で635円に対して試験区3で98%, 試験区4で87%であった(表9).

試験区の中で試験区1が, 飼料摂取量が少なかった. 試験区1の残飼を確認すると, トウモロコシ子実の粒が小さく粉状のものが多く, 供試鶏が試験区1の飼料を摂取することが難しかったため¹⁾と考えられる.

摘 要

そこで、飼養試験 2 の試験区 3 で、同じ配合割合でトウモロコシ子実の粒度を大きくして、給与したところ摂取量の向上が確認できた。

飼料用米 SGS は、試験区 2 及び 4 において対照区と同等な摂取量を確保できたので嗜好性については問題ないと考えられた。

脂肪色の黄色度が、試験区 1 及び試験区 4 では、腿肉、胸肉色及び脂肪色が対照区に対して有意に高く、試験区 3 では、胸肉色及び脂肪色が対照区に対して有意に高く、試験区 2 については、胸肉色及び脂肪色についての黄色度が対照区と同等であった。

試験区 1、試験区 3 及び試験区 4 については、飼料中のトウモロコシ子実の割合が高いため、トウモロコシ子実由来の黄色が胸肉色及び脂肪色に移行したもの²⁾と思われる。

筋胃について、試験区 1、試験区 2、試験区 3 及び試験区 4 において、重量及び体重に対する割合がいずれも大きくなった。筋胃の内容物を観察するとトウモロコシ子実の破砕粒や粗が対照区に対して多く入っていた。くず大豆、トウモロコシ子実及び飼料用米 SGS の粗繊維は、ブロイラー配合飼料に比べて高く、これにより筋胃の発達が促されたものと考えられた。

これらの結果から、トウモロコシ子実を主体とした国産 100%飼料を南部かしわに給与すると、若干発育成績が劣るものの肉色及び脂肪色の黄色度が強く、筋胃が大きい特徴のある鶏肉が低コストで生産可能であることが示唆された。

また、飼料用米 SGS を配合した飼料においても、発育に遜色はなく、筋胃が大きくなることが確認され高付加価値な鶏肉生産が可能であることが示唆された。

以上の結果から、輸入穀類の代替として有効とされる自給飼料であるトウモロコシ子実及び飼料用米ソフトグレインサイレーズ、くず大豆は南部かしわの肥育用飼料としての活用が期待できる。

しかし、これらの自給飼料の活用については、粒度・配合割合等が発育性・産肉性に係るコストに影響を与えるため、今後さらに最適な飼料給与技術の検証が必要である。

謝 辞

本研究の実施に当たり、飼料用米 SGS 及びトウモロコシ子実を提供していただいた農研機構東北農業研究センター関係職員の皆様に心から感謝致します。

なお、本試験は耕畜連携の強化による飼料低コスト低減化技術の現地実証(革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)「東北飼料実証」)により実施した。

トウモロコシ子実、飼料用米 SGS 及びくず大豆などの国産穀類を南部かしわに給与する技術を明らかにするため、トウモロコシ子実、飼料用米 SGS 及びくず大豆などの国産穀類を南部かしわに給与し、発育、産肉性について、ブロイラー用配合飼料給与と比較した。

給与試験 1: 県内産トウモロコシ子実主体の国産飼料 100%区(試験区 1)、ブロイラー用配合飼料に、飼料用米 SGS30%を添加した区(試験区 2)、ブロイラー用配合飼料給与区(対照区)とした。出荷目標体重(2.8kg)到達週齢は、対照区で 15 週齢であったが、試験区 1 では、17 週齢と 2 週間の遅れ、試験区 2 では、対照区と概ね同等であった。試験区 1 では、摂取量が少ない傾向があった。

給与試験 2: 試験区 1 と同様の配合割合で、トウモロコシ子実の破砕粒度を大きくした区(試験区 3)、嗜好性の向上を図るため試験区 3 に、飼料用米 SGS を 5%添加した区(試験区 4)とした。その結果、2.8kg 到達週齢は、3 区及び 4 区ともに 1 区に比べて、1 週間の遅れに短縮された。

総飼料摂取量及び正肉量から算出した正肉 1kg 当たりの飼料費は、対照区 100 に対し、試験区 1 で 75、試験区 2 で 80、試験区 3 で 88、試験区 4 で 83 となった。

また、肉色及び脂肪色については、試験区 1 では、腿肉、胸肉色及び脂肪色の黄色度が対照区に対し有意に高く、試験区 2 では、腿肉の黄色度が対照区より高かった。筋胃については、全試験区で対照区より重かった。

以上から、トウモロコシ子実を主体とした飼料を給与する際、トウモロコシ子実粒度を大きくし、飼料用米 SGS を 5%添加する給与方法にすることにより、発育の改善が図られ、正肉 1kg 当たりの飼料費は低く抑えられた。また、脂肪色及び筋胃の大きさに特徴のある地鶏肉が生産された。

飼料用米 SGS については、ブロイラー用配合飼料に 30%程度添加することで、発育は配合飼料と概ね同等であり、飼料コストも低く抑えられた。

引用文献

- 1) 後藤悦男(1990). 養鶏. 飼料の形状. 株式会社ゴトウテクニカル:128.
- 2) 日本飼養標準・家禽(2011). 飼料と肉質. 社団法人中央畜産会:69.
- 3) 盛永宏太郎(1997). 焙煎大豆粉のタンパク質の消化とトリプシンインヒビター活性に及ぼす破砕と加熱処理の影響. Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaisai Vol. 44, No3:219-225.