

「黒さつま鶏」の効率的な種卵生産技術の開発

酒井仁司・内村正幸*¹・加治佐修・鈴木昭一

要 約

本県で開発した「黒さつま鶏」の種卵の生産効率化を図るため、制限給餌法による「横斑プリマスロック」種鶏の育成期から成鶏期まで一貫した体重コントロールについて検討した。育成期（4～20週齢）では飼料給与量を不断給餌区に対して60%に制限し、さらに成鶏期（20週齢以降）では産卵率に応じた給与基準（平均126g/日/羽）を設定した結果、産卵率、生存率、種卵生産個数が有意に増加した。飼料費の低減、種卵生産個数の増加及び生産安定化による経済効果も高く、制限給餌法が効率的な種卵生産に有効であることが示唆された。

キーワード：「黒さつま鶏」、横斑プリマスロック、制限給餌、産卵率

緒 言

「黒さつま鶏」は、父方種鶏に「薩摩鶏」を活用した鹿兒島県3つ目の地鶏として2006年度に作出された「横斑プリマスロック」（以下、BPR）の雌とのF1交雑種である。母方種鶏であるBPRは一定規模の種鶏群が必要であり、産卵率の向上が求められている。また、黒さつま鶏は2011年度の販売開始後、出荷羽数は年々増加し、2017年度の年間出荷羽数は21万羽となっている。今後、年間出荷羽数40万羽を目標に増産が図られており、需要拡大に対応するため、種卵の増産と生産の安定化が課題となっている。

一方で、肉用種鶏は増体能力に優れているが、飼料摂取量を制限しないと過肥となり、産卵成績が著しく低下することが知られており、この問題を解決するため、様々な制限給餌の方法が報告されている^{3) 5) 11)}。

そこで、本研究では、種卵の生産効率化を図るため、卵肉兼用種の中でも増体能力の高いBPRの産卵成績の向上に向けた取り組みとして、制限給餌による体重コントロールについて検討した。

試験材料及び方法

1 試験鶏

独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場が所有する88系BPRから生産された種卵を購入し、当場にてふ化後、閉鎖群育種で改良を行った育種基礎系統群11世代および12世代の種鶏から生産されたBPR400羽

ずつを用いた。

2 試験期間

試験は2回実施し、第1回試験は2015年7月8日から2016年8月4日の8週齢から63週齢までの56週間とした。第1回試験の結果を基に、早い時期からの制限給餌の効果を検討するために、第2回試験は2016年6月15日から2017年8月8日の4週齢から63週齢までの60週間とした。

3 試験区分

育成期は性別毎に不断給餌区（対象区）及び制限給餌区の計4区を設けた。成鶏期は雌雄混飼として不断給餌区及び制限給餌区の計2区（3反復）を設けた（表1）。

表1 試験区分

ステージ	回数	週齢	試験区分	羽数		反復数	備考
				♂	♀		
育成期	第1回	8～19W	不断給餌区	70	70	1	雌雄別飼
	第2回	4～19W	制限給餌区	70	70	1	
成鶏期		20W～63W	不断給餌区	5	20	3	雌雄混飼
			制限給餌区	5	20	3	

4 収容

育成期は4室に仕切られた開放平飼い育成舎（雌雄別飼）に雌雄それぞれ70羽（5羽/m²）、成鶏期は6室に仕切られた開放平飼い種鶏舎にそれぞれ雄5羽、雌20羽（1.8羽/m²）収容した（表1）。

5 給与飼料

（連絡先）中小家畜部

* 1 北薩地域振興局農政普及課

給与飼料は市販の飼料を用い、初生から 21 日齢までは幼雛用飼料 (CP23%以上, ME3,000kcal 以上), 22 日齢から 77 日齢までは中雛用飼料 (CP17%以上, ME2,850kcal 以上), 78 日齢から 133 日齢までは大雛用飼料 (CP14%以上, ME2,750kcal 以上), 134 日齢からは成鶏用飼料 (CP17%以上, ME2,830kcal 以上) を給与した (表 2).

表 2 飼料の給与及び成分

週齢	給与飼料	CP (%)	ME (Kcal/kg)
0～3	幼雛用	23	3,000
4～11	中雛用	17	2,850
12～19	大雛用	14	2,750
20～	成鶏用	17	2,830

6 光線管理

導入時は、第 1 回が 14 時間点灯、第 2 回が 11 時間 15 分点灯とし、試験区分に応じて、18, 20, 22 週齢時に点灯時間をそれぞれ 1 時間増加、その後、毎週 30 分ずつ点灯を漸増し、16 時間に達した時点で一定とした。

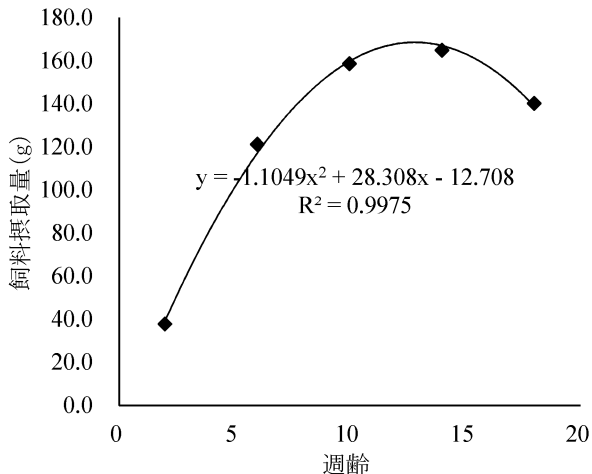


図1 不断給餌による飼料摂取量 (育種用基礎系統群BPR:雄)

7 制限給餌方法

(1) 第 1 回試験

ア 育成期 (8 から 19 週齢)

育種用基礎系統群におけるBPRの過去 3 年間の成績 (研究課題: 鹿児島の地鶏の系統保持と性能調査) から不断給餌の飼料摂取量を推定し (図 1 及び 2), 推定量の概ね 80 % を給与した (表 3).

イ 成鶏期 (20 週齢から 63 週齢)

産卵率に応じた飼料給与基準を設定し (表 5), 1 週間の平均産卵率から翌週の飼料給与量を算出し、給与した。

(2) 第 2 回試験

ア 育成期 (4 から 19 週齢)

第 1 回試験成績の不断給餌区における飼料摂取量の概ね 60 % を給与した (表 4) .

イ 成鶏期 (20 週齢から 63 週齢)

産卵率に応じた飼料給与基準を設定し (表 6), 1 週間の平均産卵率から翌週の飼料給与量を算出し、給与した (雄も同量を給与)。

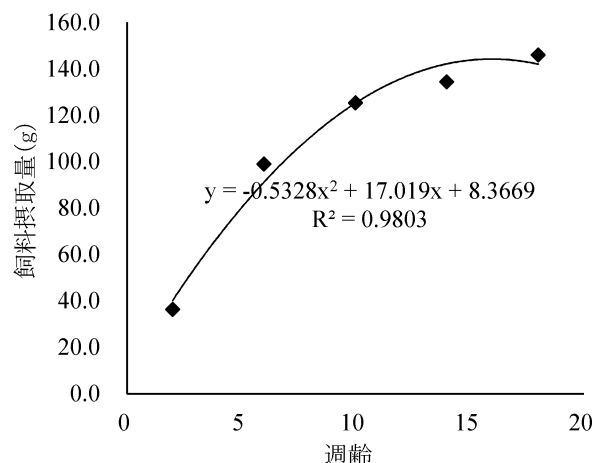


図2 不断給餌による飼料摂取量 (育種用基礎系統群BPR:雌)

表3 育成期における制限給餌区の飼料給与基準 (第1回)

区分		0～7W	8W	9W	10W	11W	12W	13W	14W	15W	16W	17W	18W	19W	平均
雄	飼料給与量 (不断給餌)		130	132	134	136	135	135	135	135	130	125	115	110	129
	給餌割合	100	85	92	92	86	83	70	69	67	68	77	72	69	77
雌	飼料給与量 (不断給餌)		85	90	94	100	105	110	115	115	115	115	112	110	106
	給餌割合	100	69	61	64	69	74	70	69	67	69	69	65	62	68

(g/羽・日, %)

表4 育成期における制限給餌区の飼料給与基準 (第2回) (g/羽・日, %)

区分	0~3W	4W	5W	6W	7W	8W	9W	10W	11W	12W	13W	14W	15W	16W	17W	18W	19W	平均
雄	飼料給与量 (不断給餌)	80	85	90	90	90	90	90	95	100	105	110	115	110	105	100	100	97
	給餌割合	100	86	81	73	65	59	63	62	60	61	54	56	57	58	65	63	63
雌	飼料給与量 (不断給餌)	65	70	75	80	85	90	90	90	90	95	100	105	105	105	105	110	91
	給餌割合	100	93	74	74	73	69	61	62	63	63	61	60	61	63	63	61	62

表5 成鶏期における制限給餌の飼料給与基準 (第1回)

産卵率 (%)	給与量 (g/羽・日)	備考
0 ~ 9	115	
10 ~ 29	120	
30 ~ 49	125	給与量は週1回設定 雄も同量を給与
50 ~ 69	130	
70 ~	135	

表6 成鶏期における制限給餌の飼料給与基準 (第2回)

産卵率 (%)	給与量 (g/羽・日)	備考
0 ~ 9	115	
10 ~ 19	117	
20 ~ 29	119	
30 ~ 39	121	不断給餌区の70% 雄も同量を給与
40 ~ 49	123	
50 ~ 59	125	
60 ~ 70	127	
70 ~	130	

8 調査項目及び調査方法

(1) 体重, 飼料摂取量

育成期では, 1 週間毎, 試験区分毎に総飼料消費量から飼料摂取量を算出し, 体重は 10 羽測定した. 成鶏期では 4 週間毎, 反復試験毎に総飼料消費量から飼料摂取量を算出し, 体重は雄 5 羽, 雌 10 羽測定した.

(2) 産卵率, 卵重

成鶏期において反復試験毎に産卵個数及び産卵重量を毎日測定し, 産卵率, 平均卵重を算出した.

(3) 受精率

反復試験毎に 28 週齢, 44 週齢, 60 週齢の 3 回調査した. 各週齢3日間に生産された種卵をふ卵器で1週間加温後, 検卵を行い平均受精率を算出した.

(4) 収益性

県内の「黒さつま鶏」種鶏場における雌種鶏の年平均飼養羽数の育成期 2,850 羽, 成鶏期 4,680 羽が不断給餌により飼養されているものとして, 制限給餌による飼養管理が, 飼料代, 素ひな生産額及び「黒さつま鶏」生産額に及ぼす経済効果について試算した.

(5) 統計処理

分散分析法による検定を実施後, Tukey の多重比較検定を行った.

ア 雄

期間中の 1 日 1 羽当たり平均飼料摂取量は, 不断給餌区が 169g, 制限給餌区が 129g で不断給餌区に対する制限給餌区の割合は 77%であった.

育成期終了時の 20 週齢時体重は, 不断給餌区が 3,712g, 制限給餌区が 3,352g で有意に低い値を示し, その割合は 90 %であった (表 7).

イ 雌

1 日 1 羽当たり平均飼料摂取量は, 不断給餌区が 157g, 制限給餌区が 106g で不断給餌区に対する制限給餌区の割合は 68%であった.

育成期終了時の 20 週齢時体重は, 不断給餌区が 3,269g, 制限給餌区が 2,716g で有意に低い値を示し, その割合は 83%であった (表 7).

表7 育成期の飼養成績(第1回)

試験回次	性別	区分	飼料摂取量 (g/羽・日)	体重 (g)	育成率 (%)
第1回	雄	不断給餌	169.0 ^a	3712 ^a	86.7
		制限給餌	129.3 ^b	3352 ^b	96.7
		割合 (%)	77.4	90.3	-
	雌	不断給餌	156.9 ^a	3269 ^a	100.0
		制限給餌	106.1 ^b	2716 ^b	98.6
		割合 (%)	67.8	83.1	-

縦列ab異符号間に1%水準で有意差あり

結 果

1 育成期の成績

(1) 第 1 回試験

(2) 第 2 回試験

ア 雄

1 日 1 羽当たり平均飼料摂取量は, 不断給餌区

が 136g, 制限給餌区が 95g で不断給餌区に対する制限給餌区の割合は 70%であった。

育成期終了時の 20 週齢時体重は, 不断給餌区が 3,755g, 制限給餌区が 2,819g で有意に低い値を示し, その割合は 75%であった (表 8)。

イ 雌

1 日 1 羽当たり平均飼料摂取量は, 不断給餌区が 137g, 制限給餌区が 90g で不断給餌区に対する制限給餌区の割合は 65%であった。

育成期終了時である 20 週齢時体重は, 不断給餌区が 3,052g, 制限給餌区が 2,476g で有意に低い値を示し, その割合は 81%であった (表 8)。

表8 育成期の飼養成績(第2回)

試験回次	性別	区分	飼料摂取量 (g/羽・日)	体重 (g)	育成率 (%)
第2回	雄	不断給餌	135.8 ^a	3755 ^a	90.0
		制限給餌	95.0 ^b	2819 ^b	96.7
	割合(%)		70.0	75.1	-
	雌	不断給餌	136.8 ^a	3052 ^a	100.0
制限給餌		89.5 ^b	2476 ^b	100.0	
割合(%)		65.4	81.1	-	

縦列ab異符号間に1%水準で有意差あり

2 成鶏期の成績

(1) 第1回試験

1 日 1 羽当たり飼料摂取量は, 不断給餌区が 167g, 制限給餌区が 128g で有意に低い値を示し, その差は 39g であった。

平均体重は, 雄では不断給餌区が 4,376g, 制限給餌区が 4,433g となり, 不断給餌区と制限給餌区で差は無かった。雌では不断給餌区が 3,637g, 制

限給餌区が 3,277g で有意に低い値を示し, その差は 360g であった (表 9)。

制限給餌区における HH 種卵生産個数は制限給餌区で平均 52.2 個となり, 不断給餌区の平均 46.8 個より平均 5.4 個増加した。また, 種卵生産期間中において, 制限給餌区の HH 種卵生産個数は不断給餌区に比べ高いレベルで推移した (図 3)。

生存率及び産卵率に有意差は無かったが, 制限給餌区が高い値を示した。

(2) 第2回試験

1 日 1 羽当たり飼料摂取量は, 不断給餌区が 197g, 制限給餌区が 126g で, 有意に低い値を示し, その差は 71g であった。

平均体重は, 雄では不断給餌区が 4,417g, 制限給餌区が 4,014g で, 雌では不断給餌区が 3,342g, 制限給餌区が 3,108g で, 雌雄ともに有意に低い値を示し, その差はそれぞれ 235g と 403g であった。

制限給餌区における生存率及び HD (ヘンディ) 産卵率の増加に伴い, HH (ヘンハウス) 産卵率は大きく増加し, HH 種卵生産個数は, 不断給餌区で平均 46.6 個, 不断給餌区で平均 64.1 個となり, 平均 17.5 個増加した (表 10)。また, 種卵生産期間中において, 制限給餌区の HH 種卵生産個数は不断給餌区に比べ高いレベルで推移した (図 3)。

(3) 受精率

第1回及び第2回試験ともに, 試験期間を通じて制限給餌区の方が不断給餌区よりも高かった (表 11)。

表9 成鶏期の飼養成績(第1回)

区分	生存率 (%)		HD産卵率 (%)	HH産卵率 (%)	HH種卵生産個数 ¹⁾ (個)	平均卵重 (g)	飼料摂取量 (g/羽・日)	種卵1個当たり飼料摂取量 (g)	平均体重 (g)	
	雄	雌							雄	雌
①不断給餌区	80.0	75.6	50.8	46.2	46.8 ^A	61.7	167.1 ^a	427.0 ^a	4376	3637 ^a
②制限給餌区	93.3	86.5	52.1	48.9	52.2 ^B	61.0	127.9 ^b	294.6 ^b	4433	3277 ^b
差(②-①)	13.3	10.9	1.3	2.7	5.4	-0.7	-39.2	-132.4	57.0	-360.0

注1) 種卵生産期間: 28週齢以降, 種鶏100羽当たり

縦列ab異符号間に1%水準で有意差あり 縦列AB異符号間に5%水準で有意差あり

表10 成鶏期の飼養成績(第2回)

区分	生存率 (%)		HD産卵率 (%)	HH産卵率 (%)	HH種卵生産個数 ¹⁾ (個)	平均卵重 (g)	飼料摂取量 (g/羽・日)	種卵1個当たり飼料摂取量 (g)	平均体重 (g)	
	雄	雌							雄	雌
①不断給餌区	100.0	71.8 ^a	53.0 ^A	45.0 ^a	46.6 ^a	62.2	197.5 ^a	511.8 ^a	4417 ^a	3342 ^a
②制限給餌区	100.0	98.3 ^b	59.8 ^B	59.4 ^b	64.1 ^b	60.4	126.3 ^b	253.0 ^b	4014 ^b	3108 ^b
差(②-①)	0.0	26.5	6.8	14.4	17.5	-1.8	-71.2	-258.8	-403.0	-234.6

注1) 種卵生産期間: 28週齢以降, 種鶏100羽当たり

縦列ab異符号間に1%水準で有意差あり 縦列AB異符号間に5%水準で有意差あり

表11 受精率 (%)

区分		28W	44W	60W
第1回	不断給餌区	89.0	85.0	83.1
	制限給餌区	94.5	96.4	96.3
第2回	不断給餌区	94.1	83.3	89.3
	制限給餌区	96.7	95.3	94.0

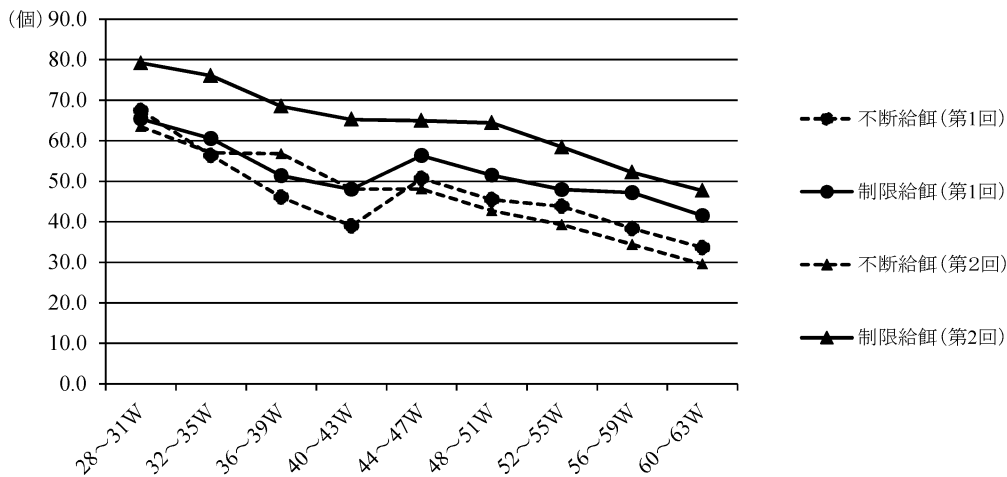


図3 HH種卵生産個数の推移

表12 収益性

区分	飼料費 ¹⁾		素ひな 生産羽数 ²⁾	黒さつま鶏 生産出荷 羽数 ³⁾	素ひな 生産額 ⁴⁾	黒さつま鶏 生産額 ⁵⁾
	育成期 (千円/年)	成鶏期 (千円/年)				
不断給餌 ^③	8,538	20,255	446,158	401,542	120,463	1,204,626
制限給餌 ^④	5,586	12,955	613,174	551,857	165,557	1,655,570
差し引き (④-③)	-2,952	-7,300	-	-	45,094	450,944

注1) 種鶏 (♀) 年平均飼養羽数：育成期2,850羽，成鶏期4,680羽と試算．飼料価格60円/kgとする

注2) 受精率80%，ふ化率70%とする

注3) 育成率90%とする

注4) 270円/羽とする

注5) 3,000円/羽とする

3 収益性

第2回試験の成績を基に，県内の種鶏場が不断給餌と制限給餌を行った場合を比較し，経済効果について試算した。

飼料代は種鶏の飼料摂取量が抑制されることから，制限給餌が不断給餌より10,252千円減少した。また，HH種卵生産個数が増加することから，素ひな生産羽数も増加し，素ひな生産額は制限給餌区は不断給餌区より45,094千円増加したため，県の種鶏場における年間の経済性を試算すると，制限給餌は不断給餌よりも55,346千円収益性が向上すると試算され

た。(表12)。

考 察

第1回試験では，育成期における制限給餌区の飼料摂取量を不断給餌の70%に設定し，20週齢時体重が不断給餌の80%程度に制限された。これは坂井田ら¹⁰⁾の行った実験結果とほぼ一致した。そこで，第2回試験では，制限給餌区の20週齢時体重を不断給餌の70%になるように，育成期における制限給餌区の飼料摂取量を不断給餌の60%に制限した。飼料給与は計画どおりに実施されたが，結果として不断給餌区に対する制限給餌区の飼料摂取量は65%，体重は81%となった。

これは対照区である不断給餌区の飼料摂取量が設定より少なく、体重も小さかったことが影響していると考えられる。

育成期の飼料摂取量については、不断給餌に対して80%以上である場合、制限給餌区の産卵率は不断給餌区と比較してもあまり差がないとの報告²⁾や60%~70%が経済的に有利であるとの報告^{1), 8)}もある。今回、育成期の飼料摂取量を80%に制限した第1回試験の結果においてもHD産卵率には有意差は認められなかったが、飼料摂取量を60%に制限した第2回試験ではHD産卵率が有意に増加したことから、育成期の飼料摂取量を60%に制限することが産卵率向上に効果的と考えられた。

制限給餌区の20週齢時体重は第1回試験で2,716g、第2回試験で2,476gであったが、成鶏期の平均体重はそれぞれ3,277g、3,108gであり、週齢が進むにしたがって、その差は小さくなった。しかし、第1回試験と第2回試験の成鶏期の飼料摂取量に差は無かったが、第2回試験の産卵率は大きく上昇した。また、制限給餌の開始時期を早期に設定するほど効果が高く、4週齢とする報告^{9), 10)}もあることから、育成期における制限給餌開始時期や給餌量が産卵成績に大きく影響を与えたと考えられ、「黒さつま鶏」の出荷羽数の増加が見込まれることから、制限給餌による収益性向上の効果は高いと考えられる。

鶏の産卵性について考える場合、高栄養状態が良いとは限らず、性成熟や体重の適正化・斉一化を目的として制限給餌を行い、収益増加につながる例が多く、制限給餌法として低エネルギー飼料などを給与する質的制限法⁵⁾やスキップ給餌法³⁾、時限給餌法¹¹⁾などがある。本試験では定量給餌法による育成期から成鶏期まで一貫した体重コントロールを実施し、「黒さつま鶏」の種鶏であるBPRの効率的な種卵生産に制限給餌が有効であることが示された。これらの成果を基に、「横斑プリマスロック雌種鶏の産卵成績向上技術」(図4)としてマニュアルを作成した。この飼養マニュアルに基づいて、種卵生産及び肥育素ひな生産を行うことで、生産基盤の強化、生産の効率化が図られることが期待される。

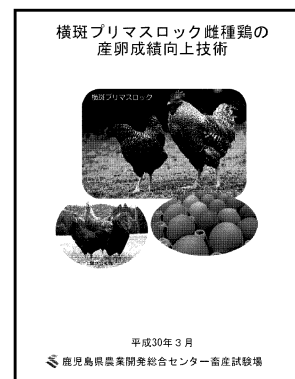


図4 飼養マニュアル

ただし、成鶏期に雌雄混飼で制限給餌を行う場合、雄に対する制限給餌が適切に行われず、雄が急激に成長し、鶏種によっては雌雄の体格差が大きくなりすぎて、受精率が低下するため、松崎ら⁹⁾は雌雄別給餌による対策を報告している。本試験では制限給餌区の雌に対する雄の体重の比率は1.29~1.35倍であり、不断給餌区における比率(1.20~1.32)と同程度であった。そのため受精率に影響が及ぶほどの体格差とはならなかったと考えられたが、制限給餌を実施する場合、体重を正確に把握し、実態に合った飼料給与量や給餌方法を検討する必要があると思われる。

引用文献

- 1) 青山寔・松島正洋・井上正義・船越直方・岡義美・巖正美 1970 肉用種鶏の育成期ならびに成鶏期の制限給餌に関する研究 I. 定量給与法による育成が種卵生産におよぼす効果, 日本家禽学会誌 7 巻 2 号: 75-82
- 2) Balnave, D. 1973 A review of restricted feeding during growth of laying-type pullets, *World's Poultry Science*, volume 29: 354-362
- 3) 古市比天司・川崎晃・岡義美・松島正洋・井上正義・山西清・船越直方 1972 肉用種鶏の育成期ならびに成鶏期の制限給餌に関する研究 II. 定量給餌法とスキップ給餌法が種卵の生産におよぼす影響, 日本家禽学会誌 9 巻 1 号: 31-39
- 4) 早川博・梅田勲・目加田博行・桜井進・生田徳男 1990 卵用種の育成期における各種量的制限給餌の効果が生産性及び経済性に及ぼす効果, 岐阜県養鶏試験場研究報告第37号: 41-48
- 5) 飯野雅夫・緒方国幸・藤原正美・吉田実 1968 肉用種鶏育成用飼料に関する研究 I. 高繊維飼料給与および7日に1日休む給与法の効果について, 日

- 本家禽学会 5 巻 3 号 : 72-80
- 6) 株式会社日本チャンキー, 2013.種鶏ハンドブック (2013 年度版)
- 7) Luther,U.W.,W.W.Abbott, J.R.Couch 1976 Low lysine, low protein, and skip-a-day restriction of summer and winter reared broiler breeder pullets, Poultry Science, volume55 : 2240-2247
- 8) 松崎正治・山西昭治・木庭研二 1983 赤玉鶏生産性向上のための制限給餌技術の確立 1.育成期の制限給餌が生産性向上に及ぼす影響, 西日本畜産学会誌 26 巻 : 14-16
- 9) 松崎正治・山下裕昭・西川公康 2005 鶏の新系統造成 雌雄別制限給餌による受精率向上, 熊本県農業研究センター畜産研究所試験成績書 2004 : 59-62
- 10) 坂井田節・赤間栄蔵・塩谷栗夫 1978 鶏の制限給餌に関する研究 IV.肉用種鶏に対する育成, 産卵期間中の制限給餌, 日本家禽学会誌 15 巻 5 号 : 269-274
- 11) 田名部雄一・玉置禎紀 1968 給餌時間制限が鶏の体重, 性成熟, 産卵に及ぼす効果, 日本家禽学会 5 巻 3 号 : 152-156

Development of efficient egg production technology for 'Kurosatumadori'

Hitoshi Sakai, Masayuki Uchimura, Osamu Kajisa and Shoichi Suzuki

Summary

In order to improve production efficiency of 'Kurosatumadori' eggs, we examined consistent weight control from growing stage to laying stage of 'Barred Plymouth Rock' by the restricted feeding method. In the growing stage (4 weeks to 20 weeks of age), the feed intake was restricted to 60% relative to the ad libitum feeding group, and further in the laying stage (after 20 weeks of age), the feeding standard (average 126 g / day / bird) according to the egg laying rate was set, the egg laying rate, the survival rate and the number of the egg production clearly increased. It is suggested that reduced feed cost, increased number of egg production, and egg production stabilization are expected, and the restricted feeding method is effective for efficient production of eggs.

keywords : 'Barred Plymouth Rock', Egg laying rate, 'Kurosatumadori', Restricted feeding

