

誘導換羽用飼料の採卵鶏への利用

脇 雅之・村野多可子

Utilization of Forced Molting Feed on the Laying Hens

Masayuki WAKI and Takako MURANO

要 約

誘導換羽用の市販飼料を498日齢のポリスブラウンとシェーバーブラウンに給与することにより換羽を誘導し、770日齢まで産卵諸性能、卵質などを調査した。対照として絶食による換羽誘導群を両銘柄に設けた。

誘導換羽用飼料の給与量は、換羽処理開始後7日間は50g/羽/日、その後14日間は40g/羽/日とした。

絶食は、群の平均体重が試験開始時体重の25～30%減になるまで実施した。

産卵率は両銘柄とも処理間に差はみられなかった。平均卵重はポリスブラウンでは誘導換羽用飼料給与群が絶食処理群よりも有意に重い値を示した ($p < 0.05$) が、シェーバーブラウンでは処理間に有意な差はみられなかった。

平均卵質成績のうち、卵殻強度はポリスブラウンでは誘導換羽用飼料給与群が絶食処理群よりも有意に低い値であった ($p < 0.05$) が、その他の卵質成績は両銘柄とも処理間に有意な差はみられなかった。

これらのことから、誘導換羽用飼料は赤玉卵産出鶏においても応用が可能であるが、銘柄によって卵重の増加により規格外卵が増える可能性に留意する必要があると考えられた。

結 言

誘導換羽（強制換羽）は400～500日齢の鶏を対象に短期間絶食処理をおこない、産卵を強制的に中止させ、卵胞ホルモンの分泌を止め、換羽を誘導させる方法である¹⁾。誘導換羽により、各組織の古い細胞が新しい細胞と入れ替わり、産卵機能が改善される。この方法により産卵後期における産卵率・卵質の改善などが図られるため、多くの農場で絶食による誘導換羽が実施されている。反面、換羽処理時の死亡鶏の増加、換羽による産卵開始後の卵重の上昇、絶食のストレスによるサルモネラ感染の増強^{2,3)}、家畜・家禽に対するアニマルウェルフェアなど問題点⁴⁾も多い。これらの問題点を解決するため、1970年頃から低タンパク・低エネルギー飼料を給与することにより換羽を誘導する方法が研究されてきたが、経済的に採算が取れないなど、野外での実用化には

結びつかなかった。しかし、ここ数年、国内においても低タンパク・低エネルギー飼料を給与することにより換羽を誘導する研究^{3,5-8)}が進み、現在数社から誘導換羽用飼料が市販化されている。そこで我々も、市販の誘導換羽用飼料を用い調査を実施したところ、白玉卵産出鶏では良好な結果を得られたが、赤玉卵産出鶏ではハウユニット値が劣る等の問題点がみられた^{9,10)}。そこで、今回は2銘柄の赤玉卵産出鶏を用い、前報¹⁰⁾と同一の誘導換羽用飼料の給与量を減じて試験を実施した。

材料及び方法

1. 供試鶏

498日齢の赤玉卵産出鶏のポリスブラウンおよびシェーバーブラウンを各々104羽用い、770日齢まで調査した。これらの鶏は誘導換羽方法の違いにより52羽ずつ2群（13羽×4反復）に区分けし、単飼飼養とした。

2. 供試飼料

誘導換羽用飼料はK社の製品を用いた。飼料に含まれる原材料は、そうこう類（ふすま、コーングルテン

平成22年8月31日受付

フィード、米ぬか) 55%、穀類 (とうもろこし、マイロ) 34%、その他11%、成分量は粗タンパク質 (CP) 12%以上、代謝エネルギー (ME) 2,000kcal/kg以上で、形状はマッシュ状であった。誘導換羽処理前、処理後は採卵鶏用一般配合飼料 (CP17%以上、ME2,850kcal/kg以上) を、不断給餌した。

3. 換羽処理方法

1群は前記の誘導換羽用飼料を換羽処理開始後7日間は50g/羽/日、その後14日間は40g/羽/日の計21日間給与した (餌給与区)。残りの1群は従来の絶食による誘導換羽を実施した (絶食区)。群の平均体重が試験開始時体重の25~30%減になるのを目安に、試験開始時より断餌した。2群とも自由飲水とした。

なお、換羽処理期間の点灯は実施せずに、519日齢から自然日長時間と併せて明期が16時間となるように点灯を開始した。

4. 調査項目

(1) 体重：換羽処理開始前 (493日齢)、開始後7日 (505日齢)、13日 (511日齢)、16日 (514日齢)、21日 (519日齢) 以後、527、532、547、579、618、677、748日齢の計12回、個体毎にすべての鶏を対象に測定した。

(2) 産卵諸性能：換羽処理終了日の翌日 (519日齢) から28日間を1期間として、1期から9期の終了 (770日齢) まで調査した。産卵の有無を個体ごとにチェックし、個数と卵重は反復ごとに毎日測定して、期ごとに産卵率、平均卵重、産卵日量を、また飼料摂取量は期の最終日に残飼量を反復ごとに測定し、期ごとに1羽あたりの飼料摂取量、飼料要求率を算出した。

(3) 卵質：卵質は各期の最終週の1日に産出されたすべての卵について産卵翌日に検査した。検査項目は卵重、卵殻強度、卵殻厚、濃厚卵白高、ハウユニット (HU)、卵黄色とした。

5. 統計処理：一元配置分散分析法¹¹⁾ で有意差検定を実施し、差のみられた項目については最小有意差法による多重検定を実施した。

結 果

1. 体重の推移

各群の体重の推移を表1に示した。

ボリスブラウンでは絶食区が絶食16日目で各反復とも試験開始時体重の25%以上、区平均で29.5%の減少を示したため、17日目より一般配合飼料を不断給餌した。餌給与区と絶食区の体重の有意な差は試験開始後21日以降認められなかった。餌給与区の21日目の体重は、試験開始時体重に比べ平均17.6%の減少であった。

シェーバーブラウンでも絶食区は絶食16日目で各反復とも試験開始時体重の25%以上、区平均で30.7%の減少を示したため、17日目より一般配合飼料を不断給餌した。餌給与区と絶食区の体重の有意な差は試験開始後21日以降認められなかった。餌給与区の21日目の体重は、試験開始時体重に比べ平均16.8%の減少であった。

換羽処理開始後21日以降の体重は、両銘柄とも試験区間に有意差はみられなかったが、試験終了まで絶食区が餌給与区よりも重い値で推移した。

シェーバーブラウンの絶食区で絶食開始16日目に1羽が死亡した。その他の試験区では誘導換羽処理中の死亡鶏はなかった。

2. 誘導換羽用飼料の摂取量

換羽用飼料は毎日、定量を給与したが、21日間を通して、40g/羽/日を摂取することは無く、給与期間中の平均摂取量はボリスブラウンで35.2g/羽/日、シェーバーブラウンで36.6g/羽/日であった。

3. 産卵諸性能

(1) 産卵停止と再産卵：ボリスブラウンの絶食区では処理開始から7日の間にすべての鶏が産卵を停止し、平均停止日数は6.0日であった。餌給与区では処理開始から21日の間にすべての鶏が産卵を停止し、平均日数は17.0日であり、餌給与区が有意に長い日数を要した ($p < 0.05$)。シェーバーブラウンの絶食区では処理開始から8日の間にすべての鶏が産卵を停止し、平均日

表1 体重の推移 (g)

銘柄	区	処 理 後 経 過 日 数 (日齢)				
		-5 (493)	7 (505)	13 (511)	16 (514)※	21 (519)※※
ボリスブラウン	餌給与	2,028±4.6	1,734±22.6 ^a	1,667±21.6 ^a	1,640±20.8 ^a	1,671±32.7
	絶食	2,026±4.1	1,616±8.1 ^b	1,493±14.2 ^b	1,429±18.7 ^b	1,687±41.7
シェーバーブラウン	餌給与	1,992±5.1	1,706±11.2 ^a	1,650±7.3 ^a	1,622±7.2 ^a	1,658±15.8
	絶食	1,994±3.7	1,567±15.4 ^b	1,452±15.4 ^b	1,383±13.0 ^b	1,670±35.2
29 (527)	34 (532)	49 (547)	81 (579)	120 (618)	179 (677)	250 (748)
1,882±45.2	1,946±38.2	1,954±20.3	2,026±39.7	2,070±54.2	2,168±52.9	2,155±55.6
1,912±44.9	1,984±36.5	1,999±52.7	2,062±48.4	2,150±43.4	2,234±29.2	2,202±36.5
1,892±19.1	1,983±24.3	2,022±29.6	2,093±34.9	2,172±43.8	2,225±59.9	2,159±24.3
1,925±52.4	1,995±59.8	2,047±70.8	2,132±64.0	2,235±69.5	2,274±69.7	2,165±52.7

※絶食終了 ※※強換用飼料給与終了 ※※※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

脇ら：誘導換羽用飼料の採卵鶏への利用

数は7.3日であった。餌給与区では処理開始から19日の間にすべての鶏が産卵を停止し、平均日数は17.8日であり、絶食区より有意に長い日数を要した ($p < 0.05$)。

再産卵はボリスブラウンの絶食区では一般配合飼料給与後25日から33日にすべての鶏が産卵を開始し、平均産卵開始日数は28.3日であった。餌給与区は23日から31日にすべての鶏が産卵を開始し、平均産卵開始日数は26.8日であり、試験区間に有意な差はみられなかった。シェーバーブラウンの絶食区では一般配合飼料給与後21日から57日にすべての鶏が産卵を開始し、平均産卵開始日数は37.8日であった。餌給与区は21日から39日まですべての鶏が産卵を開始し、平均産卵開始日数は30.8日であり、試験区間に有意な差はみられなかった。

なお、ボリスブラウンの餌給与区の1羽のみが、処理終了直前の20日まで産卵を続けたが、一般配合飼料給与後11日目までは産卵停止していた。

50%産卵再帰日数はボリスブラウンの絶食区では21.8日、餌給与区では14.5日と餌給与区が有意に早い値を示した ($p < 0.05$)。シェーバーブラウンでは絶食区が21.8日、餌給与区が17.8日であり、有意な差はみられなかった。

両銘柄ともに50%産卵時の日齢に誘導換羽処理の違いによる差はみられなかった。卵重、体重にも有意な差はみられなかった (表2)。

(2) 産卵率 (H. D)・平均卵重・産卵日量・飼料摂取量・飼料要求率：調査全期間の産卵成績の平均値を表3に示した。

産卵率の推移はボリスブラウンでは試験区間に差はみられなかった。シェーバーブラウンでは絶食区が高

い値で推移する傾向にあったが、明らかな差はみられなかった。全期間の平均産卵率はボリスブラウンの絶食区が70.6%、餌給与区が71.4%、シェーバーブラウン絶食区が79.1%、餌給与区が75.0%であった。

平均卵重はボリスブラウンでは1期～3期と6、8、9期において餌給与区が有意に重い値を示し、全期間の平均卵重も絶食区が67.5g、餌給与区が69.7gであり、餌給与区が有意に重い値であった ($p < 0.05$)。シェーバーブラウンでは試験区間に差はみられず、全期間の平均卵重は絶食区で64.6g、餌給与区で65.1gであった。

産卵日量は両銘柄とも試験区間に有意な差はみられず推移した。全期間の平均産卵日量はボリスブラウンの絶食区が47.7g/羽、餌給与区が49.8g/羽、シェーバーブラウンの絶食区が51.5g/羽、餌給与区が48.9g/羽であった。

飼料摂取量は、ボリスブラウンでは両区間に有意な差はみられず推移した。シェーバーブラウンでは1期において餌給与区が有意に高い値を示した ($p < 0.05$) が、残りの期では差はみられなかった。全期間の平均飼料摂取量はボリスブラウンの絶食区で108.9g/羽/日、餌給与区で109.2g/羽/日、シェーバーブラウンの絶食区は113.1g/羽/日、餌給与区で112.8g/羽/日であった。

飼料要求率は両銘柄とも両区間に有意な差はみられず推移した。全期間の平均飼料要求率はボリスブラウンの絶食区が2.29、餌給与区が2.20であり、シェーバーブラウンの絶食区が2.22、餌給与区が2.31であった。

表2 50%産卵再帰時成績

銘柄	区	50%産卵再帰日数*	日 齢	卵 重 (g)	体 重 (g)
ボリスブラウン	餌給与	14.5±1.73 ^a	532.5±1.73	68.8±2.27	1946±38.2
	絶 食	21.8±1.71 ^b	535.8±1.71	66.1±2.37	1962±81.4
シェーバーブラウン	餌給与	17.8±1.71	535.8±1.71	64.1±2.41	2005±21.0
	絶 食	21.8±5.56	535.8±5.56	62.4±2.89	2014±40.9

※一般配合飼料給与開始後日数 ※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

表3 全期間の生存率と平均産卵成績

銘柄	区	生存率	産卵率	卵 重	産卵日量	飼料摂取量	飼料要求率
		(%)	(%)	(g/個)	(g/羽)	(g/羽/日)	
ボリスブラウン	餌給与	95.8±4.81	71.4±6.06	69.7±0.34 ^a	49.8±4.36	109.2±3.21	2.20±0.16
	絶 食	100.0±0.00	70.6±5.22	67.5±1.21 ^b	47.7±3.98	108.9±2.81	2.29±0.13
シェーバー ブラウン	餌給与	100.0±0.00	75.0±3.86	65.1±1.66	48.9±3.72	112.8±2.66	2.31±0.12
	絶 食	96.0±4.63	79.1±2.89	64.6±1.37	51.1±1.51	113.1±0.63	2.22±0.06

※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

- (3) 異常卵の発生率：二黄卵、奇形卵、破卵、全壊卵、軟卵、過小卵の全期間の平均発生率を表4に示した。両銘柄とも全期間の平均発生率は、各項目ともに試験区間に差はみられなかった。シェーバーブラウンでは1期の二黄卵の発生率で餌給与区の方が有意に高い値を示し ($p < 0.05$)、9期の破卵発生率および6期の奇形卵発生率で絶食区が有意に高い値を示したが ($p < 0.05$)、その他の期では差は無く、一定の傾向はみられなかった。
- (4) 規格別生産割合：全期間の平均は、ボリスブラウンでは餌給与区の方がLL卵以上の割合が絶食区よりも有意に高く ($p < 0.05$)、L卵の割合は絶食区よりも有意に低い値であった ($p < 0.05$)。シェーバーブラウンでは差はみられなかった (表5)。

3. 卵質

調査全期間の卵質検査成績の平均値を表6に示した。

- (1) 卵重：ボリスブラウンでは餌給与区が高い値で推移した。全期間の平均卵重はボリスブラウンの絶食区の68.0gが餌給与区の70.5gよりも有意に低い値であった ($p < 0.05$)、シェーバーブラウンでは絶食区が65.3g、餌給与区が65.8gで差はみられなかった。
- (2) 卵殻強度：ボリスブラウンでは餌給与区が低い値で推移し、2期においては絶食区よりも有意に低い値であった ($p < 0.05$)。全期間の平均卵殻強度はボリスブ

ラウンの絶食区で4.11kg/cm²、餌給与区で3.86kg/cm²であり、餌給与区の方が有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。シェーバーブラウンは絶食区で4.03kg/cm²、餌給与区で4.00kg/cm²であり、差はみられなかった。

- (3) 卵殻厚：両銘柄とも各期の卵殻厚に試験区間の差はみられなかった。全期間の平均卵殻厚はボリスブラウンの絶食区が0.361mm、餌給与区が0.359mm、ボリスブラウンの絶食区が0.376mm、餌給与区が0.378mmであった。
- (4) HU：ボリスブラウンでは絶食区が高い値で推移したが、有意な差はみられなかった。シェーバーブラウンでは両試験区ともに類似した数値で推移した。全期間の平均HUはボリスブラウンの絶食区が86.5、餌給与区が84.7、シェーバーブラウンの絶食区が80.2、餌給与区が80.4であった。
- (5) 卵黄色：9期においてボリスブラウンでは餌給与区が絶食区よりも有意に高く ($p < 0.05$)、シェーバーブラウンでは餌給与区が絶食区よりも有意に低い値を示したが ($p < 0.05$)、他の期では両銘柄ともに試験区間に差はみられなかった。全期間の平均卵黄色はボリスブラウンの絶食区が11.0、餌給与区が11.1、シェーバーブラウンの絶食区が10.9、餌給与区が10.8であった。

表4 全期間の平均異常卵発生率 (%)

銘柄	区	二黄卵	奇形卵	破卵	全壊卵	軟卵	過小卵
ボリスブラウン	餌給与	0.19±0.13	2.77±2.69	0.56±0.65	0.23±0.18	0.18±0.29	0.02±0.06
	絶食	0.05±0.07	1.76±0.74	0.75±0.24	0.56±0.65	0.15±0.10	0.02±0.02
シェーバー ブラウン	餌給与	0.10±0.09	1.66±0.71	1.50±0.91	0.48±0.20	0.16±0.17	0.03±0.04
	絶食	0.09±0.11	2.30±0.91	1.09±0.17	0.47±0.27	0.21±0.23	0.02±0.04

表5 全期間の規格別生産割合 (重量割合%)

銘柄	区	規格 (%)					
		LL以上	LL	L	M	MS	S
ボリスブラウン	餌給与	15.9±4.3 ^a	40.3± 6.8	35.2±3.5 ^a	8.8±4.0	0.1±0.2	0 ±0
	絶食	6.7±2.2 ^b	28.9±12.1	44.7±6.4 ^b	18.1±8.7	1.5±1.9	0.1±0.2
シェーバー ブラウン	餌給与	3.3±1.7	18.6± 7.5	40.8±7.1	31.7±9.0	5.5±4.2	0.1±0.3
	絶食	7.1±4.5	17.6± 6.1	33.0±3.4	33.1±7.1	9.2±3.2	0.1±0.2

※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

表6 全期間の平均卵質成績

銘柄	区	卵重	卵殻強度	卵殻厚	ハウユニット	卵黄色
		(g/個)	(kg/cm ²)	(mm)		
ボリスブラウン	餌給与	70.5±0.23 ^a	3.86±0.14 ^a	0.359±0.01	84.7±2.35	11.1±0.18
	絶食	68.0±1.89 ^b	4.11±0.18 ^b	0.361±0.00	86.5±0.89	11.0±0.11
シェーバー ブラウン	餌給与	65.8±1.28	4.00±0.12	0.378±0.01	80.4±0.75	10.8±0.19
	絶食	65.3±1.41	4.03±0.15	0.376±0.01	80.2±0.69	10.9±0.13

※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

考 察

前報¹⁰⁾では、誘導換羽用飼料を給与した鶏群の内、白玉卵産出鶏のジュリアでは、絶食処理を実施した鶏群と産卵成績に差はみられなかったが、赤玉卵産出鶏のボリスブラウンでは、産卵率、HUが低い傾向にあった。しかし、今回、誘導換羽用飼料を給与したボリスブラウンの産卵率、HUは、絶食区との間に差はみられなかった。前報¹⁰⁾では、鶏群に誘導換羽用飼料を50g/羽/日、21日間給与したが、ボリスブラウンでは52羽のうち5羽が21日目でも産卵がみられ、一般採卵鶏配合飼料に切り替えた2日後には2羽が産卵を再開した。このため、産卵停止とみられるのか明確では無かったが、今回の試験では、ボリスブラウンの餌給与区の1羽のみが、処理終了直前の20日まで産卵を続けたが、一般配合飼料給与後11日まで産卵停止していたことから、十分な換羽誘導できたことにより産卵率などが改善されたものと考えられる。

すべての鶏が産卵停止を示した要因として、誘導換羽用飼料給与量を8日目から減じたこと、前報¹⁰⁾で供試した同銘柄のボリスブラウンの飼料摂取量43.0g/羽/日に比べ今回は35.2g/羽/日と少なかったことが考えられる。

一方、平均卵重はボリスブラウンでは餌給与区の方が絶食区よりも重かったが、シェーバーブラウンでは試験区間に差はみられなかった。両銘柄ともに、平均飼料摂取量は試験区間に差はみられず、体重も両銘柄ともに換羽処理開始後21日以降、有意差はみられないものの餌給与区の方が絶食区よりも重い値で推移していることから、卵重については、同じ赤玉卵産出鶏でも銘柄により

反応が異なったものと思われる。

これらのことから、誘導換羽用飼料は、赤玉卵産出鶏でも応用が可能であると考えられたが、赤玉卵産出鶏の銘柄によっては卵重の増加により規格外卵が増える可能性があることに留意する必要があると思われる。

国内においても家畜・家禽の福祉向上は大きな課題となり始めており、「アニマルウェルフェアの考え方に対応した採卵鶏の飼養管理指針」には24時間以上の絶食は推奨しないと記載されており、今後も誘導換羽飼料の効果的利用法や換羽処理後の飼料の栄養水準について検討する必要があるものと思われる。

引用文献

- 1) 山内高円 (2004)、鶏の研究 79 (3) : 23-28
- 2) 青木ふき乃・村野多可子・岩淵 功・小俣友紀子・石原克己・椎名幸一 (2003)、鶏病研究会報 39 : 31-37
- 3) 牧野幸弘・古郡哲也・魚住紀雄・望月伸二 (2005)、鶏の研究 80 (10) : 45-49
- 4) 大谷 滋 (2007)、鶏の研究 82 (1) : 60-63
- 5) 坂本恭一 (2004)、鶏の研究 79 (3) : 37-43
- 6) 砂田泰弘 (2004)、鶏の研究 79 (3) : 45-47
- 7) 牧野幸弘・古郡哲也・魚住紀雄・望月伸二 (2005)、鶏の研究 80 (11) : 45-49
- 8) 藤中邦則 (2006)、鶏の研究 81 (1) : 70-74
- 9) 村野多可子 (2008)、千葉畜七研報 8 : 55-60
- 10) 村野多可子 (2009)、千葉畜七研報 9 : 19-23
- 11) 吉田 実・阿部猛夫 (1984)、畜産における統計的方法 (第二版)、(社)中央畜産会 : 38-61