

採卵鶏の誘導換羽の処理期間及び飼料が その後の産卵性に及ぼす影響

箕浦正人*・伊藤裕和*・野田賢治*

摘要：採卵鶏の強制換羽に代わる誘導換羽について、処理期間及び換羽用飼料が産卵性及び卵質に及ぼす影響について検討した。試験 1 では68週齢の産卵鶏480羽を用い、5 処理区をそれぞれ3 反復ずつ設けた。対照区として成鶏飼料を不断給与した。さらに9 日間絶食した区とふすま主体換羽飼料を9、14、19日間不断給与し続けた区を設けた。試験 2 では68週齢の産卵鶏380羽を用い、14日間絶食した区とトウモロコシを0、20、40%含む換羽飼料を17日間給与し続けた区と成鶏飼料を不断給与した区を、それぞれ3 反復ずつ設けて試験した。

- 1 誘導換羽により換羽後の産卵量が増加した。処理期間は14日及び19日間の9 日間より、産卵性及び卵質に優れた。
- 2 換羽飼料にトウモロコシを20%または40%ふすまと代替すると誘導換羽後の産卵率とハウユニットは低下した。

以上の結果から、ふすま主体の飼料で14日間以上誘導換羽処理を行うことにより、産卵性と卵質は高まることが明らかになった。またトウモロコシは不断給餌では換羽用飼料に用いることは適さなかった。

キーワード：採卵鶏、誘導換羽、強制換羽、換羽飼料、絶食

The Effect of Term and Diet Combination of Induced Molting on Egg Production and Egg Quality in Hens

MINOURA Masato, ITO Hirokazu and NODA Kenji

Abstract: The present study was designed to investigate the effect of term and diet combination of induced molting, alternatives of forced molting, on egg production and egg quality in laying hens. For the experiment 1, 480 White Leghorn hens, 68 wk of age, were randomly divided into five treatment groups (3 replications/treatment). Control hens consumed a regular egg laying diet *ad libitum*. One of these treatments consisted of feed removal for 9 d and the other 3 treatments provided *ad libitum* access for 9 d, 14 d and 19 d, respectively, to the molt diet which was mainly composed of wheat bran. The experiment 2 was conducted using 380 White Leghorn hens, 68 wk of age, randomly assigned to one of five treatment groups (3 replications/treatment) that consisted of feed removal for 14 d or no feed removal with *ad libitum* access for 17 d to the molt diet containing 0%, 20% or 40% corn or a regular egg laying diet.

1. Induced molt improved the postmolt egg production. Egg production and egg quality in 14 d and 19 d treatment groups of induced molting were generally higher than in 9 d treatment group.

2. Postmolt egg production and Haugh units were decreased in the treatment groups fed the molt diet containing 20 and 40% corn when compared to 0% corn group.

These results suggest that the molting method induced by feeding the molt diet containing 0% corn over 14 d improves egg production and egg quality in laying hens.

Key Words: Hens, Forced molting, Induced molting, Molting diet, Feed removal

緒言

産卵鶏はおよそ5か月齢で産卵を開始し、1～2か月後にピークに達し、その後、徐々に産卵性能が低下する。さらに、日齢の経過に伴って、卵質も低下してくるため、産卵後期の卵は市場性が低く扱われる。

一方で採卵経営では飼育管理の自動化が進むとともに、飼養羽数は増加し、卵価低迷の中でさらなる低コスト化、省力化が求められている。そのため飼養期間を延長することによって、ひな代やワクチン等の費用を節減し、入すうや廃鶏出荷回数を減らし、省力化する方法が模索されている。

これらの問題点を解決する方法の一つとして強制換羽がある。強制換羽とは絶食によりいったん休産させ換羽を誘導する技術である。強制換羽のメリットは休産後、産卵性と卵殻質の改善等により、飼育期間を延長させることができる。そのため強制換羽は現在、採卵鶏の主要な管理技術の一つであり、実施割合は年々高くなっている。

しかし強制換羽は長期の絶食を伴うため、沈鬱症状を呈したり、へい死するなど鶏に対するストレスが大きい。また強制換羽によりふん便中へのサルモネラ菌の排出が心配されている¹⁾。

そのため、生産者からは従来の方法よりも危険性が少なく、効率よく産卵性と卵質の改善及び長期飼育が可能となる技術の開発が強く要望されてきた。

このような状況の中、筆者ら²⁾はふすま及び脱脂米ぬかを主体とした低エネルギー換羽用飼料による絶食を伴わない誘導換羽法は、鶏に与えるストレスは小さく、かつ卵質の改善、飼養期間の延長など従来の強制換羽と同等の効果があることを報告した。

強制換羽法では絶食する期間は日数で決めるよりも体重の減少率で決める方が合理的とされている³⁾。現在の強制換羽は産卵開始10か月後前後で処理を開始し、体重を目安として25～30%減少するまで絶食させる方法が一般的である。

しかし、絶食を伴わない誘導換羽法では、処理開始後体重はいったん減少した後、ほぼ横ばい、もしくはわずかに増加する。そのため、体重の減少率だけで適

切な処理期間を判断することはできない。そこで誘導換羽処理期間を変え、その後の産卵性及び卵質に与える影響を検討した(試験)。

さらに、ふすま主体の換羽用飼料は、比重が小さく、粒状でないため、自動給餌機の搬送ライン途中で、餌が送れなくなる恐れがある。そのため、ふすまに比べ、入手しやすく、粒状で比重が大きく搬送トラブルが少ないトウモロコシを用い、配合割合が処理後の産卵性及び卵質に与える影響についても検討した(試験)。

材料及び方法

【試験】

1 供試鶏及び飼養方法

試験は2004年2月5日餌付けの採卵鶏コマmercial(ジュリア)480羽を用いた。ウインドウレス鶏舎で、ひな2段ケージで飼養した。成鶏期試験開始までは当場の慣行法により飼育した。

2 試験区分及び試験期間

試験区分を表1に示した。成鶏飼料を不断給餌する無処理区を対照として、絶食区は従来の強制換羽により、体重を25～30%減少させるまで絶食を行った。ふすま主体の換羽用飼料を14日間不断給餌する14日区を基準に5日間給与期間を増減させた9日区、19日区を設けた(表1)。

試験期間は68週齢(2005年5月25日)～108週齢(2006年3月2日)とし、誘導換羽処理は68週齢に開始した。

3 供試飼料

換羽用飼料の主原料にはふすまを用い、炭酸カルシウムをCa成分で1%になるよう配合した。食塩及びプレミックスは一般的な割合で配合した。

配合割合は、ふすま97.3%、炭酸カルシウム2.35%、食塩0.25%、プレミックス0.1%(CP15.3%、ME1,917kcal/kg)とした。

いずれの区も誘導換羽処理終了後は成鶏用飼料(CP18%、ME2,870kcal/kg)を不断給餌した。

表1 試験区分(試験)

区分	処理方法	供試羽数
無処理区	成鶏飼料を不断給餌	28羽×3反復
絶食区	体重25～30%減まで絶食	同上
9日区	ふすま主体換羽用飼料9日間給与	同上
14日区	" 14日間給与	同上
19日区	" 19日間給与	同上

換羽用飼料：ふすま97.3%、炭酸カルシウム2.35%、食塩0.25%、ビタミンミネラルプレミックス0.1% (CP15.3%、ME1,917kcal/kg、Ca 1.0%、P 0.93%)

表2 試験区分(試験)

区分	処理方法	供試羽数
無処理区	無処理	21羽×3 反復
絶食区	体重25～30%減まで絶食	同上
0%区	トウモロコシ0%配合換羽用飼料給与	同上
20%区	" 20%配合 "	同上
40%区	" 40%配合 "	同上

表3 換羽用飼料配合割合(試験)

原材料	トウモロコシ0%	20%	40%
トウモロコシ	0	20	40
ふすま	94.15	74.15	54.15
炭酸カルシウム	5.5	同左	同左
食塩	0.25	同左	同左
ビタミンミネラルプレミックス	0.1	同左	同左

CP(%)	14.8	13.1	11.5
ME(Kcal/kg)	1,855	2,115	2,375
Ca(%)	2.2	2.2	2.2
P(%)	0.9	0.8	0.6

【試験】

1 供試鶏及び飼養方法

試験は2005年1月25日餌付けの採卵鶏コマースシャル(ジュリア)380羽を用いた。ウインドウレス鶏舎で、ひな2段群飼ケージで飼養した。成鶏期試験開始までは当場の慣行法により飼育した。

2 試験区分及び試験期間

試験区分を表2に示した。

絶食区は体重が25～30%減少するまで絶食を行った。0%区、20%区、40%区はそれぞれトウモロコシの配合割合を変えた換羽用飼料を17日間不断給餌した。

試験期間は68週齢(2005年5月25日)～104週齢(2007年1月23日)とし、誘導換羽処理は68週齢に開始した。

3 供試飼料

換羽用飼料の配合割合を表3に示した。トウモロコシの配合割合を0、20、40%とし、配合分と同量のふすまの配合を減じた。いずれの区も誘導換羽処理終了後は成鶏用飼料(CP18%、ME2,870Kcal/kg)を不断給餌した。

【試験、試験共通】

1 調査項目

産卵性は産卵率、卵重、日産卵量、飼料摂取量、飼料要求率、卵質はハウユニット、卵白高、卵殻強度を調査した。ストレス指標として体重減少率の調査と遅延型過敏反応を実施した。体重減少率は誘導換羽処理中のもっとも減少した時点での体重減少量を、処理前

の体重で割った数値で示した。

産卵率は毎日記録し、卵重・卵質項目は各区45個を用い、飼料摂取量、飼料要求率は4週間ごとに調査した。体重は誘導換羽処理後、体重がふたたび安定するまでの3週間を中心に測定した。試験では遅延型過敏反応を誘導換羽処理後7日目に右の肉垂にヒトグロブリン、左の肉垂に生理食塩水をそれぞれ0.1ml皮内接種し、24及び48時間後にノギスで左右の肉垂の厚みを各区12羽ずつ測定し、右の肉垂厚から左の肉垂厚を引いて腫張差を算出した^{4,5)}。さらに卵巣重量、卵管長・重量を換羽処理開始11日目に測定した。

2 統計分析

一元配置法の分散分析を行い、差の検定はStudent-Newman-Keuls test(SNK)の分析方法を用いて検定した。

試験結果

【試験】

1 処理中の飼料摂取量

誘導換羽処理を始めてからの飼料摂取量の変化を表4に示した。処理開始後2日間の平均飼料摂取量は無処理区が120gであったのに対し、誘導換羽では26gで非常に少なくなった。しかし換羽用飼料の摂取に慣れるに従い、5～9日間の平均では65gと徐々に多くなった。

2 処理中の体重推移

処理中の体重変化を図1に示した。

絶食区は体重1,869 gで処理を開始したが、絶食開始とともに体重は減り、9日目で処理開始前の体重と比較し27%減少し、1,372 gとなった。その後成鶏飼料の不断給餌を始めると体重は増加し、23日後には処理開始前の96%に回復した。

誘導換羽法の体重は9日区、14日区、19日区いずれも処理7日目まで減少を続け、その後はほぼ一定となった。19日区では7日目に1,603 gまで減少した後、14日目でも1,584 gであった。成鶏飼料に切り替える直前の体重は9日区1,627 g、14日区1,566 g、19日区1,584 gだった。

表4 処理開始後19日間の飼料摂取量

処理開始後日数	無処理区	絶食区	9日区	14日区	19日区
0～2日間	120a	0b	←	26c	→
2～5日間	110a	0b	←	39c	→
5～9日間	116a	0b	←	65c	→
9～14日間	111a	52b	←	119a	68c
14～19日間	116a	117a	←	134b	93c
0～19日間	2,155a	1,085b	←	1,494d	1,233e

異符号間に5%水準で有意差あり

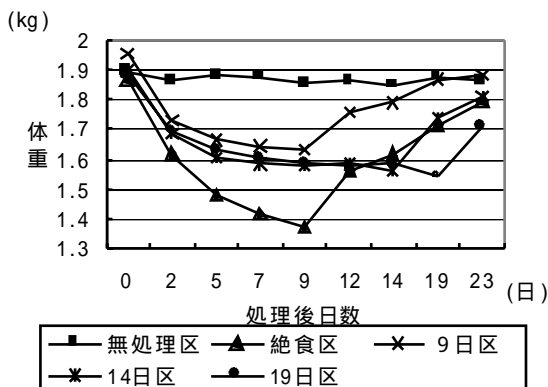


図1 換羽処理中の体重推移

表5 体重減少率 (%)

	無処理区	絶食区	9日区	14日区	19日区
減少率	-	27	17	18	18

体重減少率を表5に示した。絶食区の体重減少率は27%であった。9日区の減少率は17%、同様に14日区は18%、19日区は18%だった。

3 処理中の産卵率

処理開始後38日間の産卵率の推移を図2に示した。

絶食区、9日区、14日区、19日区いずれも処理開始後5～6日目にほぼ産卵が停止した。絶食区は8日目に完全に産卵が停止したが、誘導換羽区では処理中

もわずかに産卵が認められた。

処理開始からいったん休産した後、ふたたび産卵率が50%に到達するまでの日数は絶食区が24日だったのに対し、9日区では20日、14日区では26日、19日区では28日だった(表6)。そして処理後およそ48日で、9日区、14日区、19日区ともに絶食区と同様に、無処理区を上回る産卵率になった。

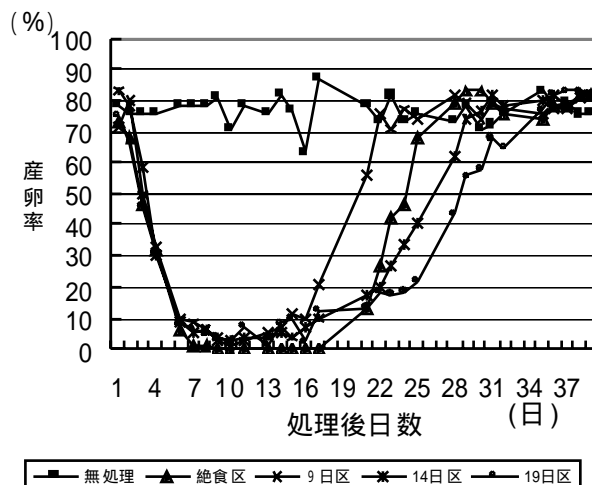


図2 処理中の産卵率推移

表6 処理開始から50%再産卵までの日数

	無処理区	絶食区	9日区	14日区	19日区
日数	-	24 ± 1.5a	20 ± 1.2b	26 ± 0.6ac	28 ± 0d

: 異符号間に5%水準で有意差あり(無処理区除く)

4 処理後の産卵成績

処理開始後5週間を経過した73週齢以降は各処理区とも無処理区に比べ産卵率は高く推移した(図3)。無処理区に対し誘導換羽区の73～108週齢の産卵率は14～16%高かった。この誘導換羽区の産卵率が無処理区を上回る傾向は108週齢の試験終了時まで続いた。

9日区、14日区、19日区、絶食区の日産卵量は無処理区と比較して有意差はないものの高い傾向が見られた(表7)。飼料摂取量はいずれの区も107～110gで差はみられなかった。飼料要求率は9日区、14日区、絶食区が無処理区と比較して優れる傾向にあり、19日区は5%水準で優れた。

卵重の推移を図4に示した。処理後、産卵が回復した78週齢時の卵重は、無処理区に比べ9日区、14日区、絶食区ともに大きくなった。無処理区は104週齢以降、70g以上に急激に卵重が増加した。

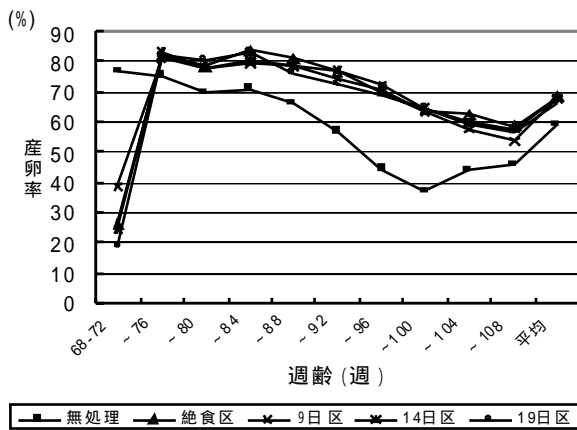


図3 産卵率の推移

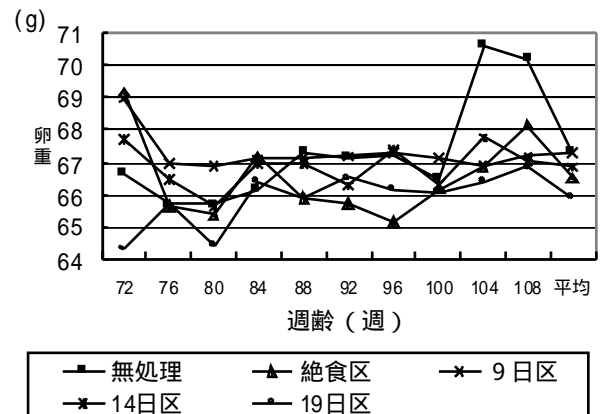


図4 卵重の推移

表7 産卵成績

	産卵率 (%)	卵重 (g)	日産卵量 (g/羽)	飼料摂取量 (g/羽・日)	飼料要求率
無処理区	58.7 ± 7.6	67.3 ± 0.5	39.3 ± 4.9	111 ± 2.6	2.84 ± 0.30a
絶食区	68.2 ± 5.6	66.5 ± 1.0	45.3 ± 4.3	107 ± 2.4	2.38 ± 0.20ab
9日区	67.6 ± 5.7	67.3 ± 0.7	45.5 ± 4.3	109 ± 1.8	2.41 ± 0.20ab
14日区	67.7 ± 4.1	66.9 ± 0.6	45.2 ± 3.0	110 ± 2.0	2.44 ± 0.12ab
19日区	66.5 ± 2.8	65.9 ± 0.7	43.6 ± 1.2	107 ± 2.1	2.44 ± 0.07b

: 異符号間に5%水準で有意差あり(68~108週)

5 卵質

卵質成績を表8に示した。9日区、14日区、19日区の処理後平均のハウユニットはそれぞれ86.8、87.5、88.1と無処理区の83.6に対し上回った。また9日区、14日区、19日区の処理後の卵白高も無処理区を上回った。

無処理区では卵殻強度の処理後平均が $3.07\text{kg}/\text{cm}^2$ であったのに対し換羽処理区では $3.29\sim 3.36\text{kg}/\text{cm}^2$ に改善された。

6 遅延型過敏反応

遅延型過敏反応による肉垂の腫張差を表9に示した。その結果、誘導換羽区は24時間後、48時間後とも無処理区、絶食区よりも数値が高くなった。

【試験】

1 処理中の飼料摂取量

誘導換羽処理を始めてからの飼料摂取量の変化を図8に示した。処理開始後3日間の平均飼料摂取量は無処理区が115gであったのに対し、0%区31g、20%区52g、40%区70gと処理前と比較し非常に少なくなった。しかし換羽用飼料の摂取に慣れるに従い、4~10

日間の平均では0%区66g、20%区79g、40%区75gと徐々に多くなった。さらに10~17日間の平均ではそれぞれ109g、113g、100g摂取するようになった。

2 処理中の体重推移

処理中の体重変化を図9に示した。

絶食区は体重1,936gであったが、絶食開始とともに体重は減り続け、14日目で1,339gとなり処理開始前の体重と比較し30%減少した。その後成鶏飼料の不断給餌に戻すと同時に体重は増加し、21日後には処理開始前の97%に回復した。

0%区の体重は処理6日目に1,664gまで減少し、その後は一定となった。20%区、40%区でも同様に1,744gまで減少した後、ほぼ一定となった。

3 処理後の産卵率推移

処理後の産卵率の推移を図10に示した。

絶食区は処理開始後6日目、0%区は8日目に産卵を停止した。絶食区は完全に産卵が停止したが、0%区ではいったん産卵が停止した後、わずかに産卵が見られた。20%区、40%区では最も産卵率が低下したときでも15~20%程度の産卵が見られた。

表 8 卵質成績 (68~108週齢)

	卵白高	ハウユニット	卵殻厚	卵殻強度	卵殻重比
	(mm)	(1/100mm)	(kg/cm ²)		
無処理区	7.4	83.6	34.3	3.07	8.36
絶食区	8.0	87.3	34.4	3.30	8.50
9日区	7.9	86.8	34.7	3.29	8.54
14日区	8.0	87.5	34.8	3.36	8.62
19日区	8.1	88.1	34.5	3.31	8.59

表 9 遅延型過敏反応による腫脹差

	24時間後	48時間後
	無処理区	0.21b
絶食区	0.56b	0.36b
誘導換羽区	1.19a	1.37a

: 異符号間に5%水準で有意差あり
(処理開始7日目に接種)

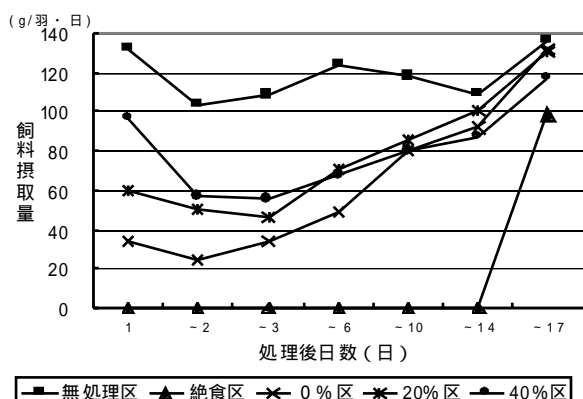


図 8 処理中の飼料摂取量

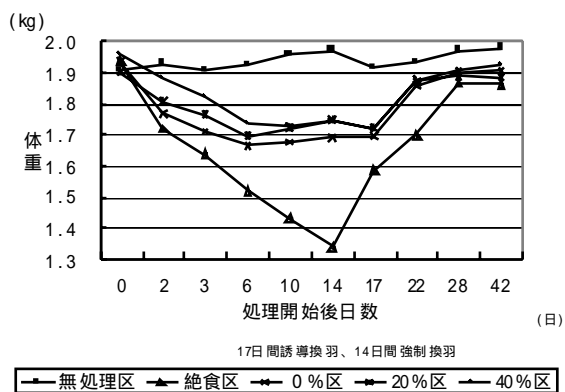


図 9 処理中の体重推移

0%区は処理開始から産卵率が50%に到達するまでの日数は26日だった(表10)。20%区、40%区は0%区よりも短く21、20日だった。絶食区は29日を要した。そして処理後42日で、0%区、絶食区ともに無処理区

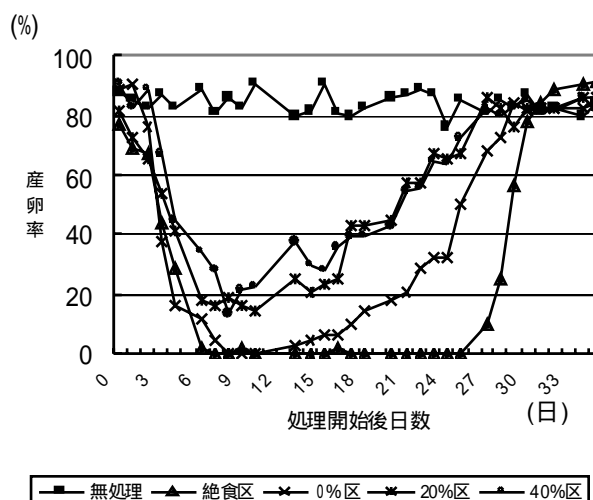


図10 処理後の産卵率推移

表10 処理開始から50%再産卵までの日数

	無処理区	絶食区	0%区	20%区	40%区
日数	-	29 ± 0.6a	26 ± 0.6b	21 ± 1.5c	20 ± 2.1c

: 異符号間に5%水準で有意差あり

を上回る産卵率になった(図11)。この傾向は107週齢の試験終了時まで続いた。無処理区に対し産卵回復後の74週齢から試験終了時の産卵率は0%区が10.2%、絶食区は11.3%高かった。

誘導換羽処理直前及び処理後の卵重推移を図12に示した。処理後、産卵が回復した74、78週齢時の卵重は、無処理区に比べ0%区、20%区、40%区、絶食区とも大きくなった。しかしその後82週齢時には差は小さくなった。

4 卵質

卵質成績を表12に示した。0、20、40%区、絶食区のハウユニットはそれぞれ91.3、89.7、89.1、91.1と無処理区の85.5に対し上回った。また0、20、40%区、

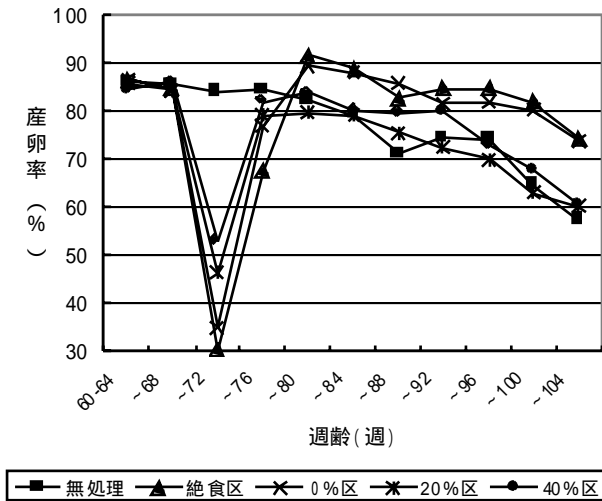


図11 産卵率の推移

表11 産卵成績 (68~104週)

	産卵率 (%)	卵重 (g)	日産卵量 (g/羽)	飼料摂取量 (g/羽・日)	飼料要求率
無処理区	74.4 ± 1.4ab	68.5 ± 0.6a	50.9 ± 0.8ab	116.9 ± 2.9	2.30 ± 0.1ab
絶食区	76.0 ± 0.3ab	70.7 ± 0.6b	53.9 ± 0.6ab	109.2 ± 1.5	2.02 ± 0.04a
0%区	76.7 ± 5.1a	70.8 ± 0.7ab	54.2 ± 3.3ab	116.1 ± 3.5	2.14 ± 0.07ab
20%区	69.3 ± 1.0b	70.2 ± 1.5b	48.4 ± 0.5b	113.8 ± 7.6	2.35 ± 0.13b
40%区	73.1 ± 4.7ab	70.2 ± 0.6b	51.2 ± 3.9ab	113.6 ± 2.0	2.23 ± 0.16ab

: 異符号間に 5% 水準で有意差あり

表12 卵質成績 (69~104週齢)

	卵重 (g)	卵白高 (mm)	ハウユニット	卵殻厚 (1/100mm)	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻重比
無処理区	68.3	7.7	85.5	34.6	3.17	8.35
絶食区	70.7	8.9	91.1	35.6	3.48	8.52
0%区	70.8	8.9	91.3	35.3	3.39	8.47
20%区	69.8	8.6	89.7	35.0	3.38	8.39
40%区	70.0	8.5	89.1	35.2	3.34	8.42

表13 卵巣卵管の重量・長さ

	卵巣重量 (g)	卵管長 (cm)	卵管重量 (g)
無処理区	11.8	59	48.1
絶食区	3.8	25	6.8
0%区	4.4	29	6.7
20%区	8.7	57	29.5
40%区	6.4	54	27.9

(処理開始後11日目)

絶食区の卵白高も無処理区を上回った。

5 卵巣卵管重量

処理開始11日目の卵巣と卵管の様子を表13に示した。誘導換羽区、絶食区ともに卵巣は小さくなり、重量は軽かった。特に0%区、絶食区では4.4g、3.8gと小さくなった。卵管長は0%区、絶食区は25、29cmと萎縮が進んでいるが20%区、40%区は無処理区と差がみられなかった。卵管重量は卵巣重量と同様に誘導換羽区、絶食区ともに小さかった。特に0%区、絶食区では6.7、6.8gと小さくなった。

考 察

鶏は過齢とともに産卵性と卵質が低下する。これらを改善し、長期飼育を実現するため強制換羽法が広く

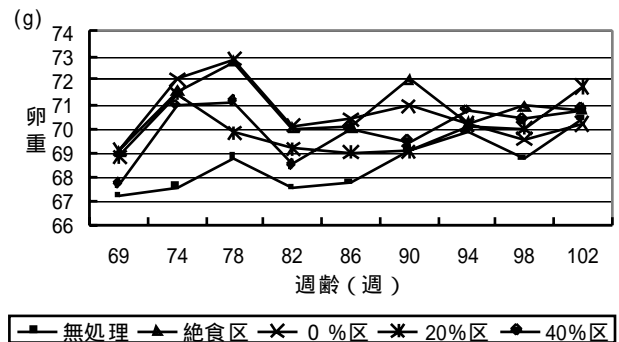


図12 卵重の推移

取り入れられている。しかしこの方法は長期にわたり餌を給与しない絶食処理を行うため鶏にとって大きなストレスがかかり⁶⁾、生産者にとっては鶏の衰弱やへい死の危険性が伴う。そのため絶食を伴わない強制換羽に代わる方法を検討した。換羽用の飼料を用いた誘導換羽法は飼料を給与しながら、従来の強制換羽の効果を求めるもので、飼料を断続的に給与するスキップフィード法や高濃度亜鉛を含んだ飼料を給与する方法など⁷⁾がある。これまでに筆者らはそれらの方法とは異なる、ふすま主体の低エネルギーな飼料を給与することにより同等の効果が得られることを明らかにしてきた²⁾。しかし、適切な給与期間や給与飼料の配合内容はまだ十分に検討されていない。そこでこれらを明確にするため本試験を行った。

誘導換羽処理期間を変えて産卵性への影響を検討した試験（試験 ）では処理期間の長さにかかわらず、体重は処理開始7日目から処理終了まではほぼ横ばいとなった。換羽用飼料摂取による栄養価は体重を維持するエネルギーと均衡すると考えられた。体重減少率もいずれの処理期間でも差はなく、強制換羽法に比べ少なく、負担やストレスが小さい処理方法と考えられた。処理前から試験終了までの日産卵量・飼料摂取量・飼料要求率も同様に処理期間による差はみられなかった。

9、14、19日間のいずれの誘導換羽法も処理後の産卵回復効果があった。しかし、9日間の短期処理では100週齢を超えると14、19日間処理に比べ産卵率が低下した。また、内部卵質の改善では19日間処理が処理後のハウユニット、卵白高の改善効果が最も高く、9日間処理が最も低かった。14日間処理は強制換羽法とほぼ同等の改善効果が見られた。このことから誘導換羽の処理期間は14日間以上の処理が必要と考えられた。

換羽処理直後72週齢の卵重は無処理に対し、19日区を除く9日区、14日区、絶食区とも大きくなり、特に9日区、絶食区では大きくなった。誘導換羽では産卵回復後およそ4週間の卵重が大きくなる傾向があるため、今後さらに卵重推移を細かく調査し、処理終了後に給与する飼料の適正CP水準や卵重を考慮した鶏種選定等の対策を考えることが必要と思われた。

遅延型過敏反応は鶏の細胞性免疫をみるもので、サトウキビ抽出物が細胞性免疫を活性化させる効果が確認されている⁸⁾。誘導換羽法は無処理や強制換羽法に比べ腫脹差が大きかった。これにより誘導換羽中の鶏は免疫力が一時的に強くなっていると推察された。筆者らの過去の報告²⁾でもふすまを用いた誘導換羽法が無処理や強制換羽法に比べ腫脹差が大きく、今回と同様の結果が得られた。これはほぼ休産し、産卵の負担がない状態で、飼料を摂取しているためと考えられるが詳細は明らかでない。

換羽用飼料のトウモロコシ配合割合を変えて生産性

への影響を検討した試験（試験 ）では、トウモロコシの配合割合が高いほど処理開始後6日間の飼料摂取量は多くなった。そして処理中の体重の推移は、配合割合が高まるにつれ、減少が緩やかになった。これはトウモロコシのもつ代謝エネルギーは3,270Kcal/kgで、ふすまの1,970Kcalにくらべ高く、かつ配合割合が高い方が摂取量が多く、その結果、総摂取エネルギーが高くなったためと考えられる。

処理中の産卵は換羽用飼料にトウモロコシを配合することにより反応が大きく変化した。トウモロコシを配合しない場合は産卵がいったんほぼ停止するが、20%以上配合すると最も産卵が低下したときでも15~20%の産卵が見られた。Biggsら⁹⁾は95%配合した場合、やはり産卵は休止しにくいと報告している。このことからトウモロコシの配合割合を高めることにより、産卵が休止しにくくなることが明らかになった。

処理後から試験終了までの産卵率はトウモロコシを用いない方法では強制換羽法と同等に高く推移したが、20、40%配合することにより、産卵の代償回復が無処理と比較してほとんど認められなくなった。処理後も産卵率を高く保ち、長期飼育を行うにはいったん、数%程度まで産卵を休止させることが大切であると考えられた。

トウモロコシを20%以上配合すると配合しない場合に比べ卵白高及びハウユニットは低下した。また卵巣・卵管の萎縮が進まないことが判明した。十分な休産とその後の卵質、生産性向上のためには換羽用飼料のトウモロコシ配合割合は少ない方が効果的と考えられた。

誘導換羽処理中に産卵された卵は卵黄色が薄かった。卵黄色を濃く改善するには黄色色素であるキサントフィルを含むトウモロコシやコーングルテンフィード利用が望ましいが、これらは産卵を誘発するので、今後は制限給餌を組み合わせることにより、総摂取エネルギーを制限し、卵黄色と比重の改善を図りながら同時に産卵性と卵質を改善する効果的な方法を考える必要がある。

飼料の比重を大きくし、餌タンクや鶏舎への飼料搬送過程で詰まりにくくするには比重が大きい炭酸カルシウムの配合割合をさらに高める方法が考えられる。また炭酸カルシウムほどではないが、ふすまより比重の大きいコーングルテンフィードの利用も考えられる。

試験、の結果からふすまを用いた換羽用飼料を不断給餌する誘導換羽法は処理期間は14日以上で、換羽用飼料のトウモロコシは無配合が効果的であることが明らかになった。

赤玉鶏の平飼いにおける誘導換羽法の現地試験を宮川ら¹⁰⁾は行い、今回の試験とは異なる鶏種と飼養条件の下で、現地条件に応用できる技術確立に取り組んでいる。

従来の強制換羽技術は開発されてからの歴史も古く、適切な絶食期間や、経済的に効果的な採卵鶏の処理開始週齢など導入技術が確立されてきた。今回の研究成果により誘導換羽法の適切な処理期間や換羽用飼料配合内容が明らかになってきた。しかし換羽用飼料の制限給餌、鶏種による処理反応の差異、換羽直後の卵重抑制対策など明らかになっていない点が数多くある。今後、さらに換羽用飼料を用いた絶食を伴わない誘導換羽法の技術確立が必要とされる。

引用文献

1. Holt P.S. Effect of induced molting on the susceptibility of White Leghorn hens to *Salmonella enteritidis* infection. Avian Dis. 37, 412-417 (1993)
2. 箕浦正人, 大口秀司, 伊藤裕和, 野田賢治, 加藤泰之. 採卵鶏における米ぬか又はふすま主体飼料を用いた絶食を伴わない誘導換羽法. 愛知農総試研報. 37, 173-179(2005)
3. 福田正夫. 最新強制換羽法. 全国養鶏経営者会議. p.10(1992)
4. Hirota Y., J. Galton, S.P. Lerman, M.A. Palladino, and G.J. Thorbecke. Chemical carcinogen-induced transplantable fibrosarcomas in histocompatible chickens. . Effect of age and thymectomy on tumor incidence, JNCI. 65, 595-601(1980)
5. Hirota Y., M.T. Martin, M. Viljanen, P. Toivanen and R. Franklin. Immunopathology of chickens infected in ova and at hatching with the avian osteoperosis virus MAV.2.0. Eur. J.Immunol. 10, 929-936(1980)
6. 農業・生物系特定産業技術研究機構編. 日本飼養標準 家禽(2004年版). 中央畜産会, p.61(2004)
7. Alodan M.A. and M.M. Mashaly. Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters. Poultry Sci. 78(2),171-177(1999)
8. 伊藤裕和. 名古屋コーチンのサトウキビ抽出物飼料添加による疾病防除技術の開発. 無投薬飼育管理による地域特産鶏肉の生産技術の確立. 13-25(2004)
9. Biggs, P.E., M.W. Douglas, K.W. Koelkebeck and C.M. Parsons. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. Poultry Sci.82(5), 749-753(2003)
10. 宮川博充, 安藤隆. 絶食法によらない採卵鶏の強制換羽法の評価. 愛知農総試地域重点調査研究成績書. 92-97(2006)