

ウズラにおける粉碎もみ殻を配合したふすま主体飼料の 不断給餌が休産及び生殖器官に及ぼす影響

玉田彩織¹⁾・美濃口直和¹⁾・宮川博充¹⁾

摘要:家禽卵の生産現場では、生産調整を行うため家禽に人為的に休産させる技術が求められている。しかしウズラについては休産技術が確立されていない。そこでニホンウズラを用い、もみ殻及びふすまを配合した飼料(もみふすま飼料)の不断給餌がウズラの休産反応及び生殖器官に及ぼす影響について検討した。53週齢のウズラに、もみふすま飼料を35日間不断給餌したところ、休産期間は30.3日となり、生存率は約8割だった。雌生殖器官の重量は無処理の場合よりも有意に減少したが、雄生殖器官の重量は試験区間で有意な差が認められなかった。50%再産卵日以降の産卵成績は試験区間で有意差が認められなかった。以上から、もみ殻及びふすまを主体とした飼料給餌により約1か月の休産は可能であると考えられた。

キーワード:ウズラ、休産、ふすま、もみ殻、生殖器官

緒言

2019年末に始まった世界的規模での新型コロナウイルス感染症の流行により、外食産業向けのウズラ卵需要は長期低迷した。その結果、生産現場では生産調整が行われ、卵の出荷が制限されている。こうした状況に対応する方策として、家きんの産卵を抑制する方法が考えられ、採卵鶏では、低タンパク・低エネルギー飼料の不断給餌により休産することが報告されている¹⁻³⁾。しかし、ウズラにおける休産方法については十分に検討されていない。玉田らは、ウズラにおいてふすまを主体とした飼料を35日間不断給餌し、休産反応を調査した結果、10%以下産卵期間が約19日であったと報告した⁴⁾。しかし、完全休産には至らず、商品価値が低い卵が生じたため飼料のMEをより低下させる必要があると考えられた。安藤らは、産卵鶏においてふすまを主体とした飼料の一部をもみ殻に代替することにより飼料のMEを低下させ、休産を誘発している²⁾。そこで、本研究では、1か月程度の完全休産を目的に、ふすまの他に粉碎もみ殻を配合して調製した低タンパク・低エネルギー飼料(以下、もみふすま飼料)をウズラに不断給餌し、産卵後期のウズラの休産反応に及ぼす影響を検討した。また、雄種鶏にもみふすま飼料が給餌可能であるか否か明らかにする目的で、もみふすま飼料が雌雄の生殖器官重量に及ぼす影響についても併せて調査した。

材料及び方法

1 供試ウズラ及び飼育方法

試験には、試験前一週間の体重および産卵率が同等である53週齢から60週齢のニホンウズラ雌96羽及び雄16羽を用い、2020年6月29日餌付けのものを用いた。飼育方法は0～28日齢まではウィンドウレスウズラ舎育すう室内で育成用ケージ(間口25 cm×奥行54 cm×高さ15 cm、1羽あたりの飼育面積60 cm²)、29日齢以降は成鶏舎で成鶏用ケージ(間口30 cm×奥行40 cm×高さ12 cm、1羽あたりの飼育面積100 cm²)で飼育した。飼育温度は、0～17日齢までに室温を38℃から28℃へ徐々に低下させ、18～76日齢は無加温とした。加温には温水循環ポンプを用いた。給水は育成期がウォーターカップ、成鶏期はニップルドリンカーで行った。光線管理は0～28日齢までは24時間照明、29日齢以降は18時間照明とした。照度は5 lx程度とした。

2. 試験区分及び試験方法

試験期間は2021年7月6日から8月24日とした。飼養試験(表1)は、市販成鶏用飼料を不断給餌する区(無処理区)及びもみふすま飼料を35日間不断給餌後、市販成鶏用飼料を不断給餌する区(もみふすま区)の2区とした。各区の供試羽数と反復数は、雌12羽3反復とした。生殖器官確認試験(表2)は、市販成鶏用飼料を35日間不断給餌後、解剖する区(無処理区)及びもみふすま飼料を35日間不断給餌後、解剖する区(もみふすま区)の2区とした。各区の供試羽数は雌12羽、雄8羽とした。

3. 供試飼料

もみふすま飼料の配合割合を表3に、市販成鶏用飼料ともみふすま飼料の成分を表4に示した。もみふすま飼料は大部

分がふすま及び粉碎もみ殻で、その他は炭酸カルシウム、第3リン酸カルシウム、食塩及びビタミン類で構成した。もみふすま飼料の粗タンパク質(CP)含量及び代謝エネルギー(ME)は12.8%及び1589 kcal/kgとし、それぞれ無処理区の約54%割及び57%とした。カルシウムとリンは育成期ウズラの養分要求量⁹⁾が満たされるよう調整した。もみふすま区では、試験開始後3日間、もみふすま飼料に市販成鶏用飼料を混合し、混合割合を1日毎に 90、50、及び10%と減少させてウズラに飼料を馴致した。無処理区は市販成鶏用飼料を不断給餌した。

4 調査項目

(1)飼養試験

飼育室温、産卵率、体重減少率、生存率、飼料摂取量、卵重、卵殻強度及び破卵率を調査した。飼育室温は温度記録計おんどり TR-71Ui(T&D、長野)を用いて1時間毎に測定した。産卵率は産卵数を毎日測定し、ヘンディ産卵率を算出した。体重減少率は、体重を毎週測定し、試験開始前の各区平均体重から減少した割合を算出した。飼料摂取量は毎週測定した。卵重、卵殻強度及び破卵率は試験開始1週間前と試験最終日に測定し、破卵率は破卵数を採取した卵数で除して算出した。生存率は試験最終日の羽数を試験前の羽数で除して算出した。

(2)生殖器官確認試験

試験開始35日後に各区の平均体重に近い雌雄各5羽を解剖し、雌は卵巣及び卵管、雄は精巣重量を測定した。

5 統計処理

無処理区ともみふすま区間における平均値の差の検定は、生存率にはフィッシャーの正確確率法を用い、その他にはWelchのt検定を用いた。危険率は5%とした。

結果

1 成鶏舎内室温の推移

7月6日から8月24日までの成鶏舎内の平均室温の推移を図1に示した。平均室温は29°C前後であった。

2 休産反応

産卵率の推移を図2、もみふすま主体飼料が休産反応に及ぼす影響を表5に、体重減少率の推移を図3に、生存率の推移を図4に示した。もみふすま区の産卵率は、試験開始後3日目から低下し、7日目に0%になった。試験期間中、完全に休産した平均日数は30.3日だった。もみふすま区では試験開始から約43日目(市販成鶏用飼料に切り替えてから約8日目)に産卵率が50%に達した。もみふすま区の体重減少率は、試験開始後14日目に試験期間中で最大となる28.8%まで低下した。試験開始35日目には26.1%であった。生存率は、無処理区ともみふすま区の間で有意な差はなかったが、無処理区が97.2%であったのに対して、もみふすま区は80.6%と低い傾向であった。

飼料摂取量を表6に示した。飼料摂取量は試験期間にお

いて試験区間に有意な差はなかった。

再産卵開始後の成績を表7に示した。産卵率、卵重、卵殻強度及び破卵率は試験区間に有意な差は認められなかった。

表1 飼養試験区分

区分	処理方法	供試羽数
無処理区	市販成鶏用飼料を不断給餌	雌12羽×3反復
もみふすま区	もみふすま飼料を35日間 不断給餌後、市販成鶏用飼料を不断給餌	同上

表2 生殖器官確認試験区分

区分	処理方法	供試羽数
無処理区	市販成鶏用飼料を35日間 不断給餌後、雌雄各5羽解剖	雌12羽、雄8羽
もみふすま区	もみふすま飼料を35日間 不断給与後、雌雄各5羽解剖	同上

表3 もみふすま飼料の配合割合 (単位:%)

原料	配合割合
ふすま	78.03
もみ殻	19.60
炭酸カルシウム	1.57
第3リン酸カルシウム	0.45
食塩	0.25
ビタミンプレミックス	0.10

表4 飼料成分

成分	無処理区	もみふすま区
CP (%)	23.5	12.8
ME (kcal/kg)	2800	1589
カルシウム (%)	3.8	0.8
有効リン (%)	0.5	0.3
粗繊維 (%)	2.4	15.2

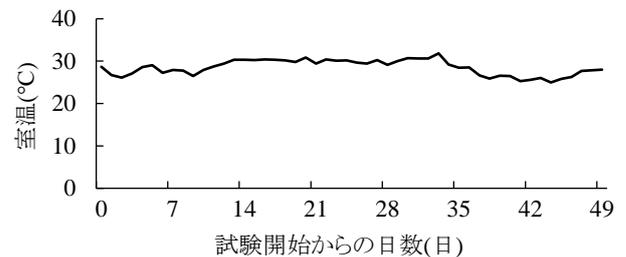


図1 成鶏舎内の平均室温の推移 (試験期間:7/6~8/24)

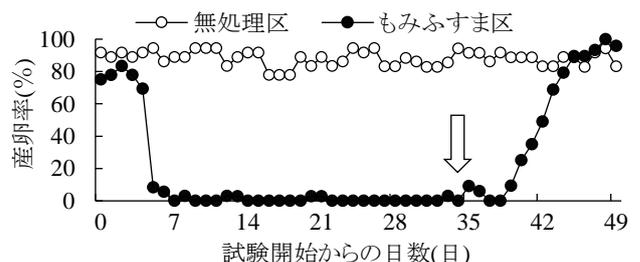


図2 産卵率の推移

注) 矢印部分で市販成鶏用飼料に切り替えた

図5に半日分の糞の状況を示した。試験では糞量を測定していないが、もみふすま区では無処理区よりも糞量が多いことが目視によって確認された。

3 生殖器官確認試験

もみふすま飼料給餌終了時(試験開始後35日目)における各区雌雄の生殖器官の重量を表8、解剖所見を図6及び7に示した。卵巣重量及び卵管重量は無処理区に比べてもみふすま区が有意に軽くなったが、精巣重量は試験区間に有意な差は認められなかった。

考察

ふすま主体の飼料を不断給餌した場合、完全休産することなく10%以下の産卵日数が19日誘発され、そのときの1日あたり摂取MEは40.5 kcalであった⁴⁾。そこで、本試験では一部のふすまを粉碎もみ殻で代替し、飼料のMEをふすま主体飼料よりも低下させた飼料で試験し、1か月程度完全休産させることを目的とした。その際、1日あたり35 kcal摂取することを想定し、20%代替の飼料を用いた。

もみふすま区の産卵率0%の日数は30.3日であり、もみふすま飼料を不断給餌することで1か月程度完全に休産できることが明らかとなった。しかし、もみふすま飼料給餌期間中の1日あたりの摂取MEは41.5 kcalであり、想定よりも高くなったことから、本試験から群飼ウズラにおける休産誘発MEレベルは明らかにならなかった。一方で、本試験では体重減少率が28.8%まで低下し、その後ももみふすま飼料給餌中は25~27%を維持していた。美濃口らは制限給餌下において体重減少率が25.6%以上になると休産することを明らかにしている⁹⁾ことから、本試験で1か月程度の完全休産を得られた原因は体重減少率の低下による影響が大きいと考えられた。

飼料馴致期間は3日間設け、ウズラの急激な体重減少を防ぐ目的で行った。もみふすま区では飼料摂取量が大きく低下することなく、維持できたため、3日間の馴致期間は十分であったと考えられた。また、飼料摂取量について試験区間に有意差がなかったことは、ふすま主体の飼料給餌により休産を誘発したウズラでは飼料摂取量が増加した玉田らの結果⁴⁾と異なった。この原因として、もみふすま区の最大体重減少率が28.8%を示し、その結果ウズラの体重が小さくなり摂取できる飼料の量も少なくなったと考えられた。また、もみふすま飼料は繊維成分割合が15.2%と高く、嗜好性が悪いことも原因であると考えられた。本試験は夏季に行ったため、暑熱による飼料摂取量への影響が懸念されたが、試験区の飼料摂取量は一般的な成鶏の飼料摂取量である1日あたり22g⁹⁾を下回っていなかった。また、供試ウズラは同一環境で飼育していた。以上から、暑熱は試験区間の飼料摂取量に大きく影響していないと考えられた。

一方、有意差こそ検出されなかったが、試験期間中もみふすま区の生存率は低下し続け、市販成鶏用飼料切り替え時には無処理区に比べて11.1%低く、その後も低下した。美濃口らは制限給餌のストレスにより嘴付近の外鼻孔周辺に出血痕のある個体が見られた⁹⁾としているが、本試験ではこう

表5 もみふすま飼料の不断給餌が休産反応に及ぼす影響

区分	産卵率	市販成鶏用飼料	体重減少率 ¹⁾	生存率 ²⁾
	0%の日数	給餌再開から50%再産卵までの日数		
	(日)	(日)	(%)	(%)
無処理区	-	-	0.2	97.2
もみふすま区	30.3	5.7	26.1	80.6

1)試験開始35日 2)試験開始49日

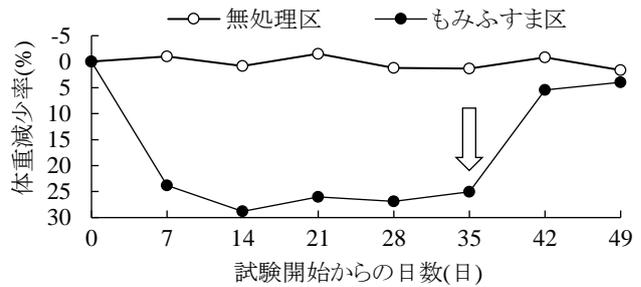


図3 体重減少率の推移

注) 矢印部分で市販成鶏用飼料に切り替えた

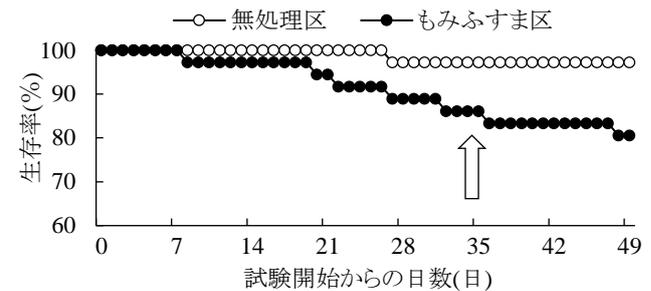


図4 生存率の推移

注) 矢印部分で市販成鶏用飼料に切り替えた

表6 飼料摂取量 (g/羽・日⁻¹)

区分	試験開始からの日数	
	8~34日	35~49日
無処理区	27.0	30.8
もみふすま区	26.1	25.0

表7 再産卵後の産卵成績 (50%産卵~60週齢)

区分	産卵率	卵重	卵殻強度	破卵率
	(%)	(g)	(kg/cm ²)	(%)
無処理区	87.5 ± 5.1	10.4 ± 0.6	1.26 ± 0.08	9.2 ± 8.8
もみふすま区	82.9 ± 3.8	11.2 ± 0.7	1.34 ± 0.03	7.5 ± 9.1

平均値 ± 標準偏差



図5 糞 (左:無処理区、右:もみふすま区)

した出血痕は確認されなかったことから、もみふすま飼料の給餌は市販成鶏用飼料での制限給餌と比べて、ウズラへのストレス度合いが比較的低いものと考えられた。しかし、生存率を維持しながら1か月程度休産させるためにはME充足率を高め、体重減少率25%以上の期間を短縮する必要があると考えられた。

生殖器官は、もみふすま飼料の影響により卵巣重量及び卵管重量が減少した。その一方、もみふすま区の精巣重量は無処理区に比べて減少しなかった。そのため、もみふすま飼料は雄種鶏にも給餌可能であり、雌雄の種鶏ウズラを同鶏舎・同一飼料で飼育している場合でも利用できる可能性が高いと考えられた。

一般的に鶏では、休産を誘導した場合、休産後の産卵率および外部卵質が改善される^{1,2)}。しかし美濃口らはウズラにおいて制限給餌による産卵率及び外部卵質への影響は認められなかった⁶⁾としている。また、Faitaroneらは、52週齢のウズラを3日間絶食後、12日間制限給餌(15 g/羽・日¹⁾)させた結果、その後の外部卵質は無処理区と有意差がなかったと報告⁷⁾している。本試験でも再産卵後の産卵性及び外部卵質はいずれも試験区間に有意な差は認められなかった。以上から、産卵後期ウズラの休産は、鶏同等の産卵率及び外部卵質の改善効果は期待できないと考えられた。また、鶏では生殖器官重量が減少し、産卵が停止すると換羽が誘発される⁸⁾。安藤らは名古屋種において制限給餌を行い、体重減少率を15.2%とした結果、主翼の一部が抜け落ちたと報告³⁾している。本試験では試験前後のウズラの主翼の状態について変化が見られず、白色レグホーン種の強制換羽技術で確認されるような主翼の完全脱離は見られなかったが、理由は不明である。

以上のことから、もみふすま飼料を産卵後期の群飼ウズラに35日間不断給餌することで、約1か月休産させることができた。また、雄ウズラの生殖器官に及ぼす影響は小さいことが確認された。また、本試験を通して、もみふすま飼料を実用化する上での留意点として、以下の3点が考えられた。一つ目は急激な体重減少を抑えるために馴致期間を設ける必要があること、二つ目は定期的な体重測定を行い、体重減少率が大きい場合には給餌期間を短縮するなどの対策をとる必要があることである。三つ目は糞量が増加することである。残された課題は、もみふすま飼料を給餌することで生存率が低下することである。今後は粉碎もみ殻によるふすまの適正代替割合を10~20%未満で検討し、飼料の嗜好性及びME充足率の改善も必要と考えられた。

引用文献

1. 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)
2. 安藤学, 石代正義, 美濃口直和, 近藤一. 粉碎もみ殻を配合したふすま主体換羽飼料の不断給餌がその後の産

表8 生殖器官の重量 (g/体重100 gあたり)

区分	卵巣重量	卵管重量	精巣重量
無処理区	3.3±0.6 ^a	5.1±0.6 ^a	2.4±0.1
もみふすま区	0.8±1.1 ^b	1.1±1.5 ^b	2.7±0.6
平均値±標準偏差		a-b間に有意差あり(P<0.05)	



図6 雌の生殖器官 (上:無処理区, 下:もみふすま区)



図7 雄の生殖器官 (上:無処理区, 下:もみふすま区)

卵成績及び卵質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 42, 91-99(2010)

3. 安藤学, 箕浦正人, 伊藤裕和, 近藤一, 野田賢治. 卵用名古屋種におけるふすま主体の換羽飼料給与がその後の産卵性、卵質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 40, 153-161(2008)
4. 玉田彩織, 美濃口直和, 佐藤正美. ウズラにおけるふすま主体飼料の不断給餌が休産反応及び生殖器官に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 53, 227-230(2021)
5. 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構. 日本飼養標準家禽(2011年版). 中央畜産会. 東京. p80-84(2012)
6. 美濃口直和, 渡邊久子, 近藤一, 内田正起. 産卵前期のウズラに対する制限給餌処理が休産反応及びその後の産卵性に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 44, 89-95(2012)
7. Faitarone A., Garcia E., Pizzolante C., Molino A., Pelícia K. and Berto D.. Forced-Molting Methods and Their Effects on the Performance and Egg Quality of Japanese Quails (Coturnix japonica) in the Second Laying Cycle. Brazilian J.Poultry Sci. 10, 53-57(2008)
8. Himeno.K and Tanabe.Y Mechanism of molting in the hen. Poultry Sci. 36, 835-842 (1957)