

ベースミックスへの粳の混合が採卵鶏の生産性に及ぼす影響

本多美友子・脇 雅之*

Effects of Paddy Rice Inclusion in Base Assorted Feed on Egg Production of Laying Hens

Fuyuko HONDA and Masayuki WAKI*

要 約

養鶏農家で基礎配合飼料（以下、ベースミックス）に丸粒粳を加える給与方式において、採卵鶏の生産性とコストを検討した。飼料全体の粳の混合割合が20%あるいは30%になるように、粳混合用のベースミックスを2種類設定した。20%区は粳混合後に採卵鶏の代謝エネルギー（ME）要求量が満たされる設計、30%区は油脂の添加量を他の区と同等に抑えて粳混合後にME要求量の97.5%が充足される設計とした。対照区は粳を含まない一般的な採卵鶏向けの飼料構成とし、以上3区分について、採卵鶏品種ジュリアを用いて141日齢から448日齢まで産卵諸性能の調査を行った。粳混合両区において産卵成績、卵質成績ともに良好で、対照区と同等な成績が得られた。30%区は粳配合後のME量がME要求量より2.5%低いいため、他の試験区に比べ飼料摂取量と飼料要求率が高い値となった。調査した飼料価格によるコスト計算では、粳を20%あるいは30%混合することによって、試験期間全体の飼料費は1羽当たりそれぞれ1.8%、6.6%減少した。

以上から、粳の混合割合により蛋白質、ME含量を調整したベースミックスを利用することによって、生産性を維持し飼料費の節減が可能であることが示唆された。

緒 言

飼料原料価格の高騰を背景に、我が国における飼料穀物の自給率向上への取り組みが中長期的に必要であるとされ、主食用米消費の減少から水田転作の必要性も高まり、飼料用米の利用が推進されている（西藤ら2008）。また、2006年末から米国のバイオエタノール増産の影響でトウモロコシ価格が高騰し、これを機にトウモロコシの代替に飼料用米を利用する養鶏農家が増加した（中野2011）。

粳は玄米に比べ安価に入手可能で、保存性も良好であることから丸粒のまま利用可能な採卵鶏の飼料原料に適しているとされているが、玄米に比べ粗蛋白質およびエネルギー含量が低いため、大豆粕などの単味飼料や油脂などを組み合わせて飼料を調製する必要がある。これまでに、丸粒玄米あるいは丸粒粳を他の単味の飼料原料と配合して、日本飼養標準（家禽）2004（独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構編2007）に示された栄養

水準を満たす飼料となるよう設計した試験では、玄米はトウモロコシの全量、粳は半量程度まで代替給与してもトウモロコシ主体の飼料と同程度の産卵成績が得られることが確認されている（脇2011、脇ら2011）。

配合飼料原料として米の利用性を調査した研究は多いが（脇ら2011、相馬ら1986、立川ら2009）、養鶏農家にとっては飼料配合の手間がかかると考えられる。そこで今回、生産者が粳を利用する際の労力負担を軽減するため、粳以外の飼料原料を予め配合した基礎配合飼料（以下ベースミックス）を飼料メーカーが配合・供給することを想定し、給与の現場ではベースミックスに粳のみを混合する方式について検討を行った。

材料および方法

1. 供試米

2010年に千葉県内で収穫した飼料用米専用品種「べこあおば」の粳を、粉碎しないで丸粒のまま用いた。供試米の千粒重と成分値を表1に示した。

平成28年8月31日受付

* 現 千葉県君津農業事務所

表1 供試米(粳)の千粒重、成分値

品種	形態	千粒重 (g)	水分 (%)	粗蛋白質(CP) (%)	総エネルギー(GE) (Kcal/kg)	代謝エネルギー(ME) (Kcal/kg)
べこあおば	粳	36.1	13.7	5.9	3619	2645

2. 供試鶏、試験期間および試験区

採卵鶏ジュリア156羽を用い、2011年9月23日(141日齢)から2012年7月26日(448日齢)まで調査を行った。飼養方法は、開放鶏舎に単飼飼養とし、不断給餌、自由飲水とした。

試験区は、粳30%および20%配合用のベースミックスに、粳を原物重量比で70:30、80:20の割合で混合した。粳の混合割合により「30%区」、「20%区」とし、粳を混合しない「対照区」の計3区とした。供試鶏は各区13羽4反復の計52羽を配置した。

3. 供試飼料

各区飼料の配合割合を表2に示した。対照区は、日本飼養標準(家禽)2004に示された養分要求量を満たすように設計した。ベースミックスについては、20%区では、粳との混合後に日本飼養標準(家禽)2004に示された養分要求量を満たすように設計した。30%区では、ME量を養分要求量に充足させるためには油脂の添加量を増やす必要があるが、油脂の添加量を増やすと飼料がべたつきハンドリングが悪くなるため、油脂(イエローグリース)の添加量を対照区および20%区と同等とした。このため、粳と混合後のME量は、日本飼養標準(家禽)2004に示されたME要求量の97.5%となった。

表2 ベースミックスおよび対照区の配合割合 (%)

原料名	ベースミックス		対照区
	20%区	30%区	
イエローグリース	2.14	2.18	2.15
二種混	56.3	49.6	61.4
大豆粕ミール	21.0	22.0	19.2
なたね粕	0.0	1.3	3.0
コーングルテンミール	8.3	11.0	3.0
粒炭酸カルシウム	9.21	10.51	9.16
第2リン酸カルシウム	0.86	0.95	1.33
第3リン酸カルシウム	1.07	1.32	0.00
プレミックス等	1.035	1.178	0.810
計	100	100	100
CP (%)	17.0	17.0	17.0
ME (Kcal/kg)	2800	2730	2800

ベースミックス2区のCPとMEは粳混合後の値

4. 調査項目

(1) 産卵性

141日齢から28日間を1期とし、11期間448日齢まで調査を行った。産卵個数、卵重を毎日測定し、期

ごとの産卵率(HD)、平均卵重、産卵日量を調査した。各期の最終日に残飼量を測定し、1羽あたりの飼料摂取量を算出した。また、期ごとに、飼料摂取量と産卵日量から1羽当たりの飼料要求率を求めた。

(2) 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(破卵は除く)について産卵翌日に調査した。卵重、卵殻強度、ハウユニットおよび卵黄色は、DET(デジタルエッグテスタ)6000((株)ナベル)を用い、卵殻厚は卵殻厚さ計(富士平工業(株))を用いて調査した。

(3) 糞水分含量および乾物量

調査に用いた鶏は、各区から3羽ずつ任意に選び3反復とし、奇数期の最終週の1日に排泄された全糞量を採取し、重量測定後、熱風送風式乾燥器(富士平工業(株))で乾燥して乾物量を求めた。また、乾燥処理による全糞量の減量割合から水分含量を算出した。

(4) 鶏卵販売額および飼料費

2012年11月12日の全農鶏卵相場の安値を参考に、規格別総生産卵重の規格に当てはめて、1羽あたりの販売額を算出した。飼料費はベースミックス単価を55円/kg、粳の入手価格を20円/kg、対照区の飼料単価を48.77円/kgとして飼料摂取量から飼料費を算出し、販売額との差額を算出した。

5. 統計処理

一元配置分散分析法による有意差検定を実施し、有意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(吉田ら1982)。

結 果

1. 産卵成績

全調査期間の平均産卵成績を表3に示した。

(1) 産卵率

各期において、30%区が低い値で推移したが、試験区間に有意な差はみられなかった。全期間の平均産卵率は、20%区が93.5%、30%区が92.1%、対照区が93.4%で、30%区が低い値を示したが、各区間に有意な差はみられなかった。

(2) 平均卵重

各期において、試験区間に有意な差はみられなかった。全期間の平均卵重は、20%区が62.9g、30%区が63.3g、対照区が63.0gで、各区間に有意差はみられな

かった。

(3) 産卵日量

各期において、試験区間に有意な差はみられなかった。全期間の平均産卵日量は、20%区が59.0g/羽、30%区が58.5g/羽、対照区が59.1g/羽で、各区間に有意差はみられなかったが、30%区が20%区と対照区に比べ低い傾向を示した。

(4) 飼料摂取量

7期において30%区が134.5gで、20%区の128.4gおよび対照区の126.5gに比べ有意に高い値を示した ($P<0.05$)。全期間の平均飼料摂取量は20%区が

118.5g、30%区が120.5g、対照区が118.0gであり、各区間に有意差はみられなかったが、30%区が他の試験区よりも高い値を示した。

(5) 飼料要求率

7期では、30%区の2.16が、20%区の2.03および対照区の2.04に比べ、8期では30%区の2.10、対照区の2.01が20%区の1.96に比べ、11期では20%区の1.90および30%区の1.91が対照区の1.73に比べ、いずれも有意に高い値を示した ($P<0.05$)。また、全期間の平均飼料要求率は、20%区が2.03、30%区が2.08、対照区が2.02で、有意差はみられなかった。

表3 全期間の平均産卵成績

区	産卵率 (HD) (%)	卵重 (g/個)	産卵日量 (g/羽)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
20%	93.5 ± 0.5	62.9 ± 0.6	59.0 ± 0.4	118.5 ± 1.4	2.03 ± 0.04
30%	92.1 ± 2.2	63.3 ± 0.8	58.5 ± 0.8	120.5 ± 3.4	2.08 ± 0.05
対照	93.4 ± 2.3	63.0 ± 0.8	59.1 ± 1.4	118.0 ± 0.6	2.02 ± 0.03
分散分析	ns	ns	ns	ns	ns

平均値 ± 標準偏差

2. 卵質成績

全調査期間の平均卵質成績を表4に示した。

(1) 卵重

平均値は20%区が63.4g、30%区が64.3g、対照区が63.8gで、各試験区間に有意差はみられなかった。

(2) 卵殻強度

平均値は各試験区ともに3.97~3.99kg/cm²の範囲にあり、良好な値で有意差はみられなかった。

(3) 卵殻厚

平均値は各試験区ともに0.349~0.352mmの範囲にあり、有意差はみられなかった。

(4) ハウユニット

平均値は各試験区ともに87.2~87.4の範囲にあり、良好な値で有意差はみられなかった。

(5) 卵黄色

平均値は各試験区ともに10.9~11.1の範囲にあり、有意差はみられなかった。

表4 全期間の平均卵質成績

区	卵重 (g/個)	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻厚 (mm)	ハウユニット	卵黄色
20%	63.4 ± 0.5	3.97 ± 0.15	0.349 ± 0.006	87.4 ± 0.3	11.1 ± 0.1
30%	64.3 ± 0.4	3.99 ± 0.16	0.352 ± 0.006	87.2 ± 0.4	11.1 ± 0.1
対照	63.8 ± 0.6	3.97 ± 0.06	0.351 ± 0.006	87.2 ± 0.9	10.9 ± 0.1
分散分析	ns	ns	ns	ns	ns

平均値 ± 標準偏差

3. 糞水分含量および乾物量

全調査期間の平均糞水分含量および乾物量を表5に示した。

水分含量は各区とも74.2~75.3%の範囲にあり、有意差はみられなかった。乾物量も各区間に有意差はみられなかったが、20%区が他の区に比べ低い値を示した。

表5 全期間の平均糞水分含量・乾物量

区	糞水分量 (%)	乾物量 (g/羽/日)
20%	75.3 ± 2.10	27.3 ± 3.82
30%	74.2 ± 1.76	30.1 ± 2.15
対照	75.1 ± 1.22	30.4 ± 1.12
分散分析	ns	ns

平均値 ± 標準偏差

4. 鶏卵販売額および飼料費

試験期間における規格別総産卵重量を表6に、鶏卵の販売額と飼料費および差額を表7に示した。規格別総産卵重量は、Lサイズ卵は30%区が最も多く、Mサイズ卵は20%区が最も多かった。30%区では、過大卵やSS

以下等の規格外卵の生産は少なかった。鶏卵の販売額は、30%区が他の区に比べ最も低い値を示した。飼料費は粉の量を増加させると節減効果がみられた。販売額と飼料費の差額は30%区が最も多く、次いで20%区で、対照区は3区の中で最も少なかった。

表6 規格別総産卵重量

区	過大	LL	L	M	MS	S	SS	過小	合計
20%	0.18	2.48	6.30	7.38	1.63	0.14	0.00	0.07	18.18
30%	0.16	2.44	7.91	6.20	1.16	0.16	0.00	0.00	18.02
対照	0.23	2.58	6.66	6.78	1.63	0.10	0.00	0.22	18.21

表7 試験期間における鶏卵の販売額、飼料費および差額 (円/羽)

区	販売額	飼料費	差額 (販売額-飼料費)
20%	3,511	1,752	1,759
30%	3,487	1,667	1,820
対照	3,491	1,785	1,706

考 察

2011年に実施した一般的な採卵鶏用飼料に玄米を上乗せ給与した脇らの試験では、玄米の割合を高めるとCP含量が低下し、上乗せ割合が20%でも産卵率や産卵日量が低下した。また、一般の配合飼料へ粉を上乗せ給与した松井ら(2011)の試験では、飼料中のCP含量およびME含量は低下し、粉20%および30%混合した区で生産性が低下したと報告している。今回、粉混合後の養分要求量を満たす20%区は、産卵成績、卵質成績ともに良好で、対照区と同等な成績であった。ME含量のみを減じ充足率を97.5%とした30%区では卵質成績に低下はみられなかったものの、産卵日量が対照区および20%区に比べ少なかった。飼料摂取量と飼料要求率は、全期間で有意差はないものの、期別では飼料摂取量の7期、飼料要求率の7期と11期に有意差 ($P<0.05$) を認め、いずれも30%区が高い値を示した。これは、必要なエネルギー量を摂取するために飼料摂取量が増え、飼料要求率が高い値になったものと考えられる。

飼料用米給与による卵殻強度、卵殻厚およびハウユニットへの影響はみられないとの報告は多く(脇ら2011、立川2009)、また今回の試験でも同様な結果が得られた。

卵黄色が飼料用米を混合することにより低下することは、過去の報告からも明らかとなっているが(西藤ら2008)、今回差がみられなかったのはベースミックスのプレミックスにパプリカ抽出物を配合し、またキサントフィル含量の高いコーングルテンミールの配合割合を高めているためであると考えられる。

全期間の平均糞水分含量および乾物量について、30%区は20%区に比べ水分含量が低下する結果となり、乾物量は逆の結果となった。飼料中の粗繊維含量が糞の乾物割合に影響したとする脇ら(2009)の報告もあり、粉の混合割合が増加すると飼料中の粗繊維含量が増え、乾物量は増加し糞水分含量が低下したと考えられる。

粉とベースミックスの入手価格により条件は異なるが、今回調査した価格で計算すると、粉を20%および30%混合することによって試験期間全体の飼料費はそれぞれ1.8%および6.6%減少した。このため、30%区では飼料摂取量は多かったが、粉の利用により飼料費は節減され、鶏卵販売額と飼料費の差額は最も多くなった。

また、鶏卵のサイズにより鶏卵の価格は異なるため、需要に応じた卵重の調節が必要となる。M、MSサイズは消費者からの需要は高く、20%区において良好な成績が得られたと考えられる。船井ら(2014)は、粉の配合飼料との置換割合が増えるにつれて飼料中の蛋白質含量が減少するためM~Sサイズが有意に増えたと報告している。本試験では、飼料の粗蛋白含量を17.0に揃えたため卵重は低下しなかったと考えられる。

飼料用米のCP含量は稲の肥培管理方法により異なるという脇らの報告(2012)があるため、事前にCP含量を把握することが望ましい。今回用いた飼料用米は食用米に準じて肥培管理されたものであり、CP含量は日本標準飼料成分表(2009)に示された6.5%よりも少なかったが、ベースミックスの利用により通常の採卵鶏用配合飼料と同等の産卵成績が期待できると考えられた。

以上のことから、30%程度の粉の混合割合であればCP、ME含量を調整したベースミックスを利用することによって飼料費の節減が可能であると考えられた。

引 用 文 献

船井咲知・松下浩一・清水景子・條々和実、2014、飼料用米による卵重制御技術、山梨畜試研報59: 37-47
 松井繁幸・池谷守司、2011、配合飼料への粉米の混合が採卵鶏の生産性および卵質に及ぼす影響、静岡中小畜セ研報 4: 35-40

本多ら:ベースミックスへの粳の混合が採卵鶏の生産性に及ぼす影響

- 中野真里、2011、飼料用米の現状と課題、調査と情報
第716号、国立国会図書館 ISSUE BRIEF 7
- 西藤克己、2008、飼料用米給与による生産物への影響評価（高付加価値化と差別化に向けて）3）中小家畜（鶏）、
グラス&シード 特集 飼料用米の利用拡大に向けた
取り組みの現状と課題、(社)日本草地畜産種子協会
23:36-42
- 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構編、
2007、日本飼養標準・家禽（2004版第二版）、中(中央畜産
会):12-15
- 独立行政法人農業・食品産業技術研究機構編、2009、日本
標準飼料成分表（2009年版、初版）、中央畜産会:106
- 相馬文彦・山上善久・小林正樹、1986、採卵鶏に対する飼
料原料としてのエサ米配合の影響 V全粒利用の検討、
埼玉鶏試研報20:21-26
- 立川昌子、2009、飼料用米給与による採卵鶏への影響、
岐阜畜試研報9:41-46
- 吉田実・阿部猛夫、1982、畜産における統計的方法、中央
畜産会:26-137
- 脇雅之・村野多可子、2009、飼料用米の採卵鶏への利用、
千葉畜セ研報9:5-8
- 脇雅之・村野多可子、2011、丸粒粳および玄米の採卵鶏へ
の利用、千葉畜セ研報11:55-58
- 脇雅之、2011、採卵鶏への玄米の上乗せ給与試験、平成
23年度試験研究成果発表会資料（養鶏部門）:14-19
- 脇雅之・村野多可子、2012、4品種の丸粒粳の採卵鶏への
利用と窒素施肥が玄米の成分に及ぼす影響、千葉畜セ
研報12:37-41