

採卵鶏への飼料用粃米の給与技術の開発

採卵鶏の育成期からの飼料用粃米給与による産卵性等への影響

平原敏史・信岡誠治¹
(¹東京農業大学)

Effect of Unhulled Rice Feeding from Hen's Rearing Period on Egg Production

Satoshi HIRAHARA and Seiji NOBUOKA¹
(¹Tokyo University of Agriculture)

飼料中のトウモロコシを飼料用粃米（以下、粃米）で代替し、栄養補正をほとんど行わずに、採卵鶏の育成期から成鶏期まで長期間給与して、産卵性等を調査した。粃米を給与すると、育成期では育成率が優れ、成鶏期では産卵性等への影響は認められなかった。また、粃米を 30% 配合した飼料を、初生期・育成後期および成鶏期から給与すると産卵性への影響はなかったが、育成中期から給与すると産卵率が低かった。

キーワード：飼料用粃米、栄養補正、採卵鶏、育成期、成鶏期、産卵性

近年、わが国の食料自給率はカロリーベースで 40%、飼料自給率は 25% 前後で推移しており、先進国の中で極めて低い水準で、食料、飼料ともに海外からの輸入に大きく依存している。また、2006 年秋以降、配合飼料の主要な原料であるトウモロコシの価格が高騰したことにより飼料価格も高騰し、畜産経営に大きなダメージを与えている。

このようなことから、飼料の原料をできるだけ輸入に頼らないようにするため、飼料自給率の向上を進めていくことが重要な課題となっている。世界的に穀物需給がひっ迫している昨今、トウモロコシ等の輸入飼料を米で代替することは飼料自給率の向上につながることから、ここ数年、全国的な飼料用米の生産への取り組みが急速に拡大している。また、これに伴って、飼料用米の家畜への給与技術に関する試験も数多く実施されている。

飼料用米の採卵鶏へ給与試験はここ数年各地で実施されている（後藤ら 2010；立川ら 2009；松井ら 2011；脇ら 2011）が、これらのほとんどは成鶏期からの給与試験で、育成期からの給与試験はあまり実施されていない。

そこで、採卵鶏の育成期から粃米の給与試験を実施し、粃米の配合割合、給与時期の違いによる産卵性等への影響を調査した。

材料及び方法

1. 供試鶏

供試鶏の銘柄はボリスブラウンで、育すう舎で 0~27 日齢、陽圧換気のウインドウレス平飼い育成舎で 28~125 日齢、開放成鶏舎で 18~67 週齢飼養した。なお、開放成鶏舎では、2 羽/ケージで飼養し、不断給餌、自由飲水とし、その他の飼養管理は当所の慣行法とした。

2. 供試飼料

供試した粃米は、多収米品種である「タカナリ」を用いた。飼料設計する際に使用したトウモロコシと粃米の一般成分値は表 1 のとおりとした。初生期（0~6 日齢）、育成前期（7~20 日齢）は、市販配合飼料を対照飼料として、粃米を配合飼料量の 10% を上乗せで配合した試験飼料を供試した。また、育成中・後期（21~125 日齢）、成鶏期（18~67 週齢）は、それぞれの時期に合わせて栄養設計した配合飼料を対照飼料とし、対照飼料の主原料であるトウモロコシについて、育成中・後期で 18%、53% および 100%、成鶏期で 17%、50% および 100% を粃米に代替し、全体での粃米の配合割合を 10%、30% および 60% とした試験飼料を供試した（表 2）。試験飼料の一般成分値は

表3のとおりである。試験飼料の栄養補正はほとんど行わなかった。

3. 試験区分

試験区の設定は、表4のとおりとした。0～27日齢は表4の①～⑦の各区69羽1反復、計483羽、28日齢以降は各区12羽4反復、計336羽とした。なお、解剖検査は、124日齢時に表4の⑥を除く各区4羽、計24羽とした。配合割合の検討では、表4の①～③、⑦を試験区とし、給与開始時期の検討では、表4の②を初生期・粳米給与開始区とし、表4の②、④～⑦を試験区として、それぞれ産卵性等を比較した。

4. 試験期間

平成22年9月から平成24年3月まで（給与日齢0日齢～469日齢）

5. 調査項目

育成成績、産卵性（産卵率等）、卵質（45・60週齢：ハウユニット等）、解剖検査（17週齢時：筋胃重量等）

6. 統計処理

データの解析は、一元配置で分散分析を行い、試験区間の有意差はTUKEYの多重検定法を用いて検定を行った。

表1 一般成分値

	水分 %	粗タンパク質 %	粗脂肪 %	粗繊維 %	代謝エネルギー (ME) Mcal/kg
トウモロコシ ※1	14.4	7.6	3.8	1.7	3.280
粳米 ※1	13.7	6.5	2.2	8.6	2.721
粳米 (タカナリ) ※2	10.6	7.6	1.1	NT	2.794

※1 日本標準飼料成分（2009年版）に準じた設計値

※2 実測値

表2 配合割合（育成中・後期用配合飼料、成鶏用配合飼料）

	育成中・後期用				成鶏用			
	対照	粳米10%	粳米30%	粳米60%	対照区	粳米10%	粳米30%	粳米60%
トウモロコシ	60	50	30	0	56	46	27	0
モミ米	0	10	30	60	0	10	30	60
生米ヌカ	5	4	4	2	3	3	3	2
大豆粕	22	23	23	23	19	19	19	18
ナタネ粕	5	3	3	2	3	3	3	2
コーングルテンミール	2	2	2	2	2	2	2	2
魚粉	2	3	3	4	2	2	2	2
塩酸L-リジン	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
D L-メチオニン	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06
植物性油脂	1.0	2.0	2.0	4.0	4.0	3.9	3.8	3.8
炭酸カルシウム	2.3	2.3	2.3	2.3	9.8	9.8	9.8	9.3
食塩（上質塩）	0.27	0.27	0.27	0.27	0.26	0.27	0.27	0.28
第三リン酸カルシウム	0.16	0.16	0.16	0.16	0.58	0.59	0.6	0.65
コリン	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.016	0.02
プレミックス	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

単位 %

表3 一般成分値（設計値：育成中・後期用配合飼料、成鶏用配合飼料）

	育成中・後期用					成鶏用				
	対照	粳米10%	粳米30%	粳米60%	要求量※1	対照	粳米10%	粳米30%	粳米60%	要求量※2
(一般成分) %										
水分	12.8	12.6	12.4	12.0		11.4	11.4	11.2	11.2	
粗タンパク質	20.0	19.9	19.8	19.3	16.0	17.1	16.9	16.5	15.7	15.5
粗脂肪	4.9	5.7	5.3	6.5		7.3	7.1	6.7	6.0	
粗繊維	3.0	3.53	4.9	6.8		2.5	3.2	4.6	6.4	
粗灰分	6.1	6.6	7.4	8.6		13.5	14.0	14.8	15.4	
カルシウム	1.2	1.2	1.2	1.2	0.7	4.2	4.2	4.2	4.0	3.3
リン	0.61	0.59	0.57	0.51	0.35	0.59	0.58	0.56	0.51	0.30
(アミノ酸) %										
リジン	1.19	1.20	1.21	1.19	0.57	1.02	1.01	0.99	0.93	0.65
メチオニン	0.39	0.39	0.38	0.37	0.26	0.33	0.33	0.32	0.30	0.33
トリプトファン	0.25	0.25	0.26	0.26	0.13	0.22	0.18	0.21	0.21	0.17
ME	2.96	2.98	2.87	2.84	2.80	2.93	2.87	2.76	2.63	2.80

日本飼養標準 家禽（2011年版）

※1 中雛（4～10週齢）の場合

※2 日産卵量56gの場合

表4 試験区分

試験区	0-20日齢	21日齢-	70日齢-	126日齢-
(粳米の配合割合の検討)				
①粳米10%区	粳米10%+市販飼料		粳米10%・配合飼料	
②粳米30%区	粳米10%+市販飼料		粳米30%・配合飼料	
③粳米60%区	粳米10%+市販飼料		粳米60%・配合飼料	
(粳米の給与開始時期の検討)				
④育成中期開始区	市販飼料		粳米30%・配合飼料	
⑤育成後期開始区	市販飼料	配合飼料	粳米30%・配合飼料	
⑥成鶏期開始区	市販飼料	配合飼料	粳米30%・配合飼料	
⑦対照区	市販飼料		配合飼料	

結果

1. 育成成績 (表5)

配合割合による育成率は粳米10、30および60%区が対照区より高く、特に30%区が高かった (P<0.05)。粳米給与時期による育成率は、初生開始区が後期開始区より高かった (P<0.05)。飼料総摂取量は粳米60%区が10、30%区より多かった (P<0.05)。

2. 産卵性 (表5)

粳米10%、30%および60%区には産卵性に差はなく、30%区では43週齢時の体重が対照区より軽かった (P<0.05)。粳米給与時期による比較では、産卵性は初生期・後期および成鶏期開始区は対照区と差はなかったが、中期開始区は対照区

より産卵率が低かった (P<0.05) (表5、図1)。体重は、配合割合による比較では対照区が粳米30%区より重く (P<0.05)、粳米給与時期による比較では対照区が初生開始区より重かった (P<0.05)。

3. 卵質 (表5)

卵黄色は粳米60%、30%、10%、対照区の順に薄かった (P<0.05)。その他、卵質は有意な差がなかった。

4. 解剖検査 (表6)

粳米30、60%区は筋胃の重量が対照区より重かった (P<0.05)。また、粳米60%区は筋胃の重量/体重割合が大きく (P<0.05)、筋胃内容物のpHが低かった (P<0.05)。

表5 産卵性等

	配合割合の検討				給与開始時期の検討				
	対照	粳米10%	粳米30%	粳米60%	対照	初生開始	中期開始	後期開始	成鶏期開始
育成成績									
[育成期(0~20週齢)]									
0~19週齢									
育成率 (%)	92.8 a	95.7 b	98.6 c	95.7 b	92.8 AB	98.6 B	92.2 AB	90.8 A	92.2 AB
飼料総摂取量(g/羽)	8,553 ab	8,410 a	8,430 a	8,946 b	8,553	8,430	8,802	8,507	8,609
20週齢体重(g)	1,887	1,885	1,931	1,887	1,887	1,931	1,849	1,837	1,894
50%産卵到達日齢	139.3	139.8	140.0	141.3	139.3	140.0	140.0	140.0	140.5
産卵性									
[成鶏期(20~67週齢)]									
産卵率 (%)	89.1	86.8	86.7	87.7	89.1 B	86.7 AB	84.0 A	86.7 AB	86.9 AB
平均卵重(g)	62.9	63.0	62.8	64.0	62.9	62.8	63.0	62.6	63.1
日産卵量(g)	56.1	54.7	54.4	56.1	56.1	54.4	52.8	54.2	54.8
飼料摂取量(g/日)	109.3	108.4	109.4	113.5	109.3	109.4	116.1	110.2	114.0
飼料要求率	1.98	2.00	2.03	2.04	1.98	2.03	2.24	2.06	2.10
生存率 (%)	81.3	89.6	91.7	93.8	81.3	91.7	91.7	95.8	97.9
43週齢体重(g)	2,086 b	1,980 ab	1,908 a	1,970 ab	2,086 B	1,908 A	1,990 AB	1,971 AB	1,968 AB
卵質 (45・60週齢時の平均値)									
ハウユニット	85.9	87.2	84.9	87.0	85.9	84.9	84.6	84.8	86.2
卵殻強度(kg/cm ²)	3.39	3.80	3.67	3.73	3.39	3.67	3.75	3.82	3.71
卵殻厚(mm)	0.384	0.381	0.382	0.385	0.384	0.382	0.383	0.383	0.377
卵黄色	7.2 d	6.2 c	5.0 b	3.1 a	7.2 B	5.0 A	5.1 A	5.6 A	5.3 A
肉斑出現率 (%)	7.5	15.0	22.5	10.0	7.5	22.5	12.5	15.0	12.5

※検討内容毎において、同一項目内の異符号間に有意差あり (P<0.05)

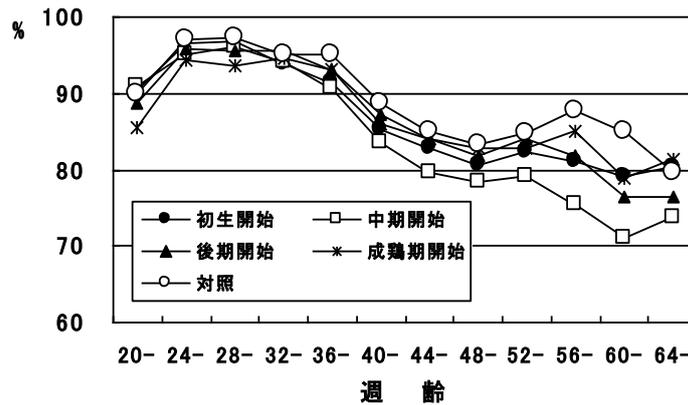


図1 産卵率の推移

表6 解剖検査 (17週齢時)

	対照	粳米10%		粳米30%		
		初生開始	初生開始	初生開始	中期開始	後期開始
体重 g	1595	1610	1570	1630	1695	1595
消化管長さ cm/体重 g (%) (十二指腸～直腸)	8.0	7.7	7.7	8.1	6.9	7.5
筋胃重量 g	36.1 a	38.0 a b	46.2 b	44.5 b	43.5 a b	41.9 a b
筋胃重量 g/体重 g (%)	2.3 a	2.4 a b	2.9 b	2.8 a b	2.6 a b	2.6 a b
筋胃内容物 pH	5.2 b	4.7 a b	4.1 a	4.6 a b	4.7 a b	4.4 a b

※同一項目内において異符号間に有意差あり (P<0.05)

考察

飼料用米の採卵鶏への給与試験は1980年代頃から各地で実施されており、相馬ら(1986)は栄養補正を行えば粳米を30%配合しても産卵・卵質とも対照区相当の成績が得られたと報告している。近年では、飼料中のトウモロコシを、後藤ら(2010)は玄米で100%代替、脇ら(2011)は粳米で50%代替しても、対照区と同等の産卵成績が得られたと報告している。飼料用米の採卵鶏への給与試験はここ数年各地で実施されている(後藤ら2010;立川ら2009;松井ら2011;脇ら2011)が、これらは採卵鶏の成鶏期からの給与試験であり、育成期から給与した給与試験はほとんどない。

一方、飼料用米は粳のまま家畜の飼料として利用した方が、保管流通、粳すりのコスト等の面から実用性が高い。鶏は牛や豚と異なり筋胃を保有し粳米を消化吸收でき、粳米の給与により筋胃の重量が増加したとの報告がある(脇ら2011)。育成期から粳米を給与することにより、筋胃が発達し消化能力が高まれば、消化率が高くなり産卵性の向上等が期待できる。

そこで、採卵鶏の育成期からの粳米の給与試験を実施し、粳米の配合割合、給与時期の違いによる産卵性等への影響を調査した。なお、試験飼料中のトウモロコシの代替として粳米を配合すると、粗タンパク質、MEが低くなるが、環境中への窒素排泄量の低減、コストの低減にもつながることから、試験飼料の栄養補正はほとんど行わなかった。

今回の試験では、飼料中の主原料であるトウモロコシについて、粳米の配合割合を10%、30%および60%とした試験飼料を、育成期からの給与し、産卵性等への影響を調査した。試験飼料の栄養補正をほとんど行わなかったことから、粳米の配合割合が高くなると粗タンパク質、MEが低い値となり、産卵性の低下が懸念されたが、育成期から長期間給与しても、産卵性へ負の影響は認められなかった。

脇ら(2011)は採卵鶏へ粳米を添加すると筋胃重量が重くなったと報告し、これは粳米をすり潰すために筋胃が発達したためと考察している。今回の試験でも、初生期から給与開始した粳米30%区、60%区で筋胃重量が有意に重かった。

また、粳米 60%区では筋胃内 pH が低かったことから、腺胃内で胃酸がより多く分泌され、筋胃での消化能力が高まっていたことも考えられる。粳米給与により低栄養であったが筋胃の発達により栄養成分の消化率が向上し低栄養の飼料でも栄養が充足していたため、産卵性への影響がなかった可能性も考えられるが、原因究明のためには、粳米配合飼料の粗タンパク質等の消化率を調査する必要がある。

粳米 10%、30%および 60%区では、育成率が対照区より有意に高く、また成鶏期の生存率も有意ではなかったが高い値であった。粳米給与によって鶏の健康状態が良く生存率が高かった可能性も考えられる。肉用鶏の場合では、粳米給与により免疫状態が亢進した可能性があるとの報告(南都ら 2011)や、粳米給与によって暑熱ストレスが緩和されたとの報告(高橋ら 2012)もあり、今後、粳米給与による鶏の健康状態や免疫状態への影響等、粳米の機能性についての研究が求められる。

なお、卵黄色は、粳米の配合割合が 10%、30%、60%と高くなるほど薄かった。卵黄色にはキサントフィル含量が関与している(社団法人中央畜産会 2011)といわれるが、粳米にはトウモロコシに多く含まれるキサントフィル含量がほとんどないことによるものと考えられた。粳米給与に際して、卵黄色を濃くする場合には、必要に応じて卵黄着色用飼料を添加する必要がある。

また、初生期から成鶏期まで給与開始時期を違えて粳米 30%を配合した飼料を給与し、産卵性等を比較すると、初生期・後期および成鶏期開始区は対照区と産卵性に差はなかったが、中期開始区は対照区より産卵率が低かった。中期開始区で産卵率が低かった原因は特定できなかったが、中期は後期と比べて栄養要求量が多く、粳米給与による飼料内容の急変が何らかのストレスとなったとも考えられる。今後、再現性を確認し原因について究明していく必要がある。

以上より、採卵鶏の育成期から成鶏期まで、栄養補正をほとんど行わずに、トウモロコシを粳米に代替できた。なお、今回の給与試験では、粳米を育成中期から給与開始すると成鶏期の産卵率が低かったので、粳米を育成中期からの給与開始する場合には注意が必要と思われる。

引用文献

- 後藤美津夫, 小材幸雄, 信岡誠治. 2010. 飼料用米をトウモロコシの代替とした採卵鶏飼料の開発. 群馬県畜産試験場研究報告 17, 79-89
- 松井繁幸, 池谷守司. 2011. 配合飼料への粳米の混合が採卵鶏の生産性および卵質に及ぼす影響. 静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター研究報告 4, 29-34
- 南都文香, 喜久里基, 神園巴美, 豊水正昭. 2011. 肉用鶏生産における急性および慢性暑熱ストレス応答に対する飼料用粳米の影響. 日本家禽学会 2011 年度秋季大会要旨, 12
- 社団法人中央畜産会. 2011. 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構編日本飼養標準家禽(2011年版), 27
- 相馬文彦, 山下善久, 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. 埼玉県養鶏試験場研究報告 20, 21-26
- 高橋和昭, 南都文香, 豊水正昭. 2012. 飼料用粳米給与がブロイラー腸管免疫関連遺伝子発現と血液免疫グロブリン濃度に及ぼす影響. 日本家禽学会誌 49, J44-J47
- 立川昌子, 浅野智宏, 石川寿美代, 島部奈美, 早川博. 2009. 飼料米給与による採卵鶏への影響. 岐阜県畜産研究所研究報告 9, 41-46
- 脇 雅之, 村野多可子. 2011. 丸粒粳及び玄米での採卵鶏への利用. 千葉県畜産総合研究センター研究報告 11, 55-58