

## 粳の添加割合を高めた配合飼料の採卵鶏に対する給与効果

三村葉子\*・及川輝久・野月浩\*\*・小原孝博

Effect of Feeding of the Feed Obtained by Blending a High Proportion of Paddy Rice to the Laying Hens

Yoko MIMURA\*, Teruhisa OIKAWA, Hiroshi NOZUKI\*\*, Takahiro OBARA

### 要 約

飼料用米の利用促進や一般鶏卵と差別化できる高付加価値鶏卵の開発や飼料自給率の向上に資するため、基礎飼料43%に粳50%及びホタテ貝殻7%を混合し蛋白質16.6%、エネルギー2,637 kcal/kgに調製した飼料を採卵鶏に給与し、卵質や産卵性等への影響を調査した。

1. 体重や産卵率などの生産性に対する悪影響は認められなかった。
2. 卵黄色は、粳の給与によりヨークカラーファン（YCF）が有意に低下した。
3. 粳の給与により卵黄中のドコサヘキサエン酸（n-3系脂肪酸）、リノール酸（n-6系脂肪酸）及びイコサジエン酸含量が有意（ $p < 0.01$ ）に低下した。
4. 粳の給与により卵黄中のビタミンEのうち、 $\alpha$ -トコフェロール及び $\delta$ -トコフェロール含有量が有意（ $p < 0.01$ ）に増加し、 $\gamma$ -トコフェロール含有量は有意（ $p < 0.01$ ）に低下した。

### 目 的

飼料用米の利用推進は、現在の配合飼料価格の高止まりに対応し、飼料自給率の向上を図る観点からも重要となっている。

中でも、粳は年間を通じて保管でき、粳すり経費を削減できることなどから、さらなる生産コストの低減及び飼料自給率や付加価値の向上につながる可能性を有しており、粳をそのまま摂取できる鶏に給与することの意味は大きい。

しかし、市販の配合飼料に単純に粳を添加して給与することは、生産現場においては実用的であるものの、飼料中の栄養成分不足につながることから、産卵成績等に悪影響を及ぼす恐れがある。

飼料用米の給与に関しては、飼料中のトウモロコシを飼料米に代替しても産卵性に負の影響を及ぼさない（杉本ら1983, 1984）などの報告が多い中で、粳の給与に関しては、配合飼料に粳を20%添加給与すると産卵率が低下し（滝田ら2010）、また同じく粳を20%添加給与すると産卵率が高くなるとの報告（大窪ら（2011））もあり、給与効果には未解明な部分も多い。

そこで、本試験では飼料用米の利用促進と一般鶏卵との差別化や飼料自給率の向上に資することを目的に、基礎飼料43%に粳を50%及び粉碎したホタテ貝殻7%を混合して採卵鶏に給与し、卵質や産卵性に及ぼす影響を調査した。

\*現青森県畜産課 \*\*現下北地域県民局地域農林水産部むつ家畜保健衛生所

## 試験方法

1. 試験場所：青森県産業技術センター畜産研究所内の採卵鶏舎を用いた。
2. 試験期間：2010年9月20日から2011年8月3日（19～64週齢）までとした。
3. 試験区分：試験区（以下粳50%区）および対照区の2区分とし、対照区には市販の成鶏用配合飼料（CP17%、ME2,800kcal/kg）を、粳50%区には粳（品種：みなゆたか）50%に試験用に調製した基礎飼料（CP31%、ME 3,040kcal/kg）を43%、カルシウム補給用として直径5mm程度に粉砕したホタテ貝殻を7%混合（現物重量比）したものを給与した（表1）。  
なお、基礎飼料の内訳を表1に示した。飼料及び飲水は自由摂取とした。
4. 供試鶏：岡崎アロウカナ（雌）を56羽用い、各区に28羽ずつ配置した。
5. 統計処理：t - 検定を用いた。

## 結果及び考察

### （1）発育状況

43週齢体重及び21～64週齢での生存率に区間差は無く、発育への影響は認められなかった（表2）。

### （2）産卵成績

- 1) 50%産卵到達日齢は、粳50%区で153日齢、対照区が151日齢で有意差は認められなかった（表2）。
- 2) 平均産卵率では、粳50%区が71.15%、対照区が72.87%で有意な差は認められなかった（表2）。
- 3) その他、50%産卵到達日齢、軟卵率、飼料摂取量についても区間に有意な差はなかった（表2）。

### （3）卵重及び卵質

- 1) 卵重、卵黄重、卵黄卵重比、ハウユニット、卵殻強度、卵殻厚の調査結果を表3に示した。

これらいずれの項目においても区間に有意差は認められなかった。

- 2) 卵黄色についてヨークカラーファン（YCF）により調査した結果、粳50%区が1.13、対照区で13.20と、粳50%区で有意（ $p < 0.01$ ）に低下し、明らかにオレンジ色からレモン色に変化した（図1）。

龍田ら（2010）や大窪ら（2011）も粳米給与によって色が薄くなると報告しており、飼料中のトウモロコシ割合が低下したことから、卵黄色に影響を

表1 試験区分

試験区分		供試羽数		給与飼料				備考
				CP(%)	ME(kcal/kg)	Ca(%)	P(%)	
粳50%区	28	粳:基礎飼料:ホタテ貝殻=50:43:7		16.60%	2,637	3.4	0.45	(算定値)
対照区	28	採卵鶏用配合飼料		17.00%	2,800	3	0.45	(保証値)
粳50%区使用原料等内訳								
粳(注1)				6.50%	2,660	0.2	0.16	
ホタテ貝殻(注2)				0%	0	38.1	0.07	
基礎飼料(注3)				31.00%	3,040	1.4	0.85	
基礎飼料中成分内訳								
CP(粗蛋白質)								31%以上
粗脂肪								8%以上
粗繊維								8%以下
粗灰分								15%以下
Ca(カルシウム)								1.4%以上
P(りん)								0.85%以上
ME(代謝エネルギー)								3040kcal以上

(注1) 粳の栄養価は日本標準飼料成分表(2009年版)より推定した。

(注2) ホタテ貝殻のCP及びMEは0とし、Ca及びPは日本標準飼料成分表(2009年版)のカキ殻の数値から算定した。

(注3) 基礎飼料:植物性油かす類と動物性油脂の添加量を増やすとともにアミノ酸、消化酵素、リン脂質を添加した飼料。

表2 発育及び産卵成績

区分	成鶏期(21~64週齢)					
	生存率 (%)	43W体重 (g)	50%産卵到達日齢(日)	平均産卵率 (%)	軟卵率 (%)	飼料摂取量 (g/羽/日)
粳50%区	96.4	2.11	153	71.15	0.50	99.80
対照区	96.4	2.03	151	72.87	0.69	98.55
有意差	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS:有意差なし

表3 卵重及び卵質

区分	36週(252日)									
	卵重 (g)	卵黄重 (g)	卵黄卵重比 (%)	ハウユニット	卵殻強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	卵殻厚 (mm)	卵黄色 (YCF)	卵黄色(L*a*b*値表色系色度)		
							L*値	a*値	b*値	
粳50%区	56.38	15.42	27.34	84.87	4.46	0.41	1.13	66.98	-7.72	28.14
対照区	55.88	15.63	27.96	83.20	4.67	0.42	13.20	56.39	11.01	43.61
有意差	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	**	**	**

\*\* : p < 0.01, NS:有意差なし

表4 卵黄中の脂肪酸及びビタミンE含有量

区分	多価不飽和脂肪酸(g/100g)			ビタミンE(mg/100g)			
	ドコサヘキサエン酸 (n-3)	リノール酸 (n-6)	イコサジエン酸 (n-6)	α-トコフェロール	β-トコフェロール	γ-トコフェロール	δ-トコフェロール
粳50%区	0.16	2.90	0.01	7.48	0.03	1.26	0.17
対照区	0.27	3.74	0.02	5.93	0.00	2.48	0.03
有意差	**	**	**	**	NS	**	**

\*\* : p < 0.01, NS:有意差なし

(n-3):n3系脂肪酸、(n-6):n6系脂肪酸

及ぼすトウモロコシ中のキサントフィル含量が減少したためと考えられた。

- 3) 卵黄色の L\*a\*b\*表色系色度を測定 (コニカミノルタ社製 CR-400) したところ、粳50%区でL\*値(明度)が増加 (p < 0.01) した (粳50%区 56.38、対照区 55.88)。また、a\*値(粳50%区 -7.72、対照区 11.01) 及びb\*値(粳50%区 28.14、対照区 43.61) が有意 (p < 0.01) に低下した。



対照区(左) 粳50%区(右)

図1 卵黄色の変化

#### (4) 卵黄中の成分

1) 卵黄中の n-3 系脂肪酸であるドコサヘキサエン酸含有量は、粳50%区が 0.16g/100g、対照区で 0.27 g/100g と有意 (p < 0.01) に低下した (表4)。

また、n-6 系脂肪酸であるリノール酸は粳50%区で 2.90g/100g、対照区で 3.74g/100g と有意 (p < 0.01) に減少した (表4)。

ドコサヘキサエン酸及びリノール酸の低下は、大窪ら (2011) の報告と同様の傾向であった。

そのほか、n-6 系脂肪酸ではイコサジエン酸が有意 (p < 0.01) に低下した (表4)。

これらは飼料中の配合割合が高いトウモロコシと米に含まれる成分の移行が影響していると考えられた。

日本人が食品から摂取する n-6 系脂肪酸の 98% はリノール酸とされており、また、n-6 系脂肪酸については、体内で炎症を引き起こす要因となる化学物質に変化するため、十分なデータは示されていないものの、摂り過ぎでの安全性が危惧されている。

このため、厚生労働省の「日本人の食事摂取基準 (2010 年版)」において、成人の n-6 系脂肪酸 (またはリノール酸) の摂取基準の目標量の上限を総エネルギー摂取量の 10% と定めており、今回の卵黄中のリノール酸含有量の低下は、好ましい方向へ改善されたものと考えられた。

2) 卵黄中のビタミン E のうち、 $\alpha$ -トコフェロール含有量は、粃 50% 区で 7.48 mg/100g、対照区では 5.93mg/100g と有意 ( $p < 0.01$ ) に増加し、 $\delta$ -トコフェロールについても有意 ( $p < 0.01$ ) に増加 (対照区 0.03mg/100g、粃 50% 区 0.17mg/100g) した (表 4)。

一方、 $\gamma$ -トコフェロールは  $\alpha$  及び  $\delta$ -トコフェロールとは逆の傾向を示し (対照区 2.48mg/100g、粃 50% 区 1.26mg/100g)、有意 ( $p < 0.01$ ) に低下した (表 4)。

ビタミン E 群は抗酸化作用をもつとされており、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ -トコフェロールの 4 種類が知られている。

これらのうち  $\alpha$ -トコフェロールが最も高い効能を示すとされていることから、粃を 50% 混合して調製した飼料を給与することで差別化鶏卵の生産に活用できるものと考えられた。

以上のことから、粃を 50% 混合して蛋白質やエネルギーを調製した飼料を用いることで、卵黄色が薄くなるものの、発育成績や産卵成績に悪影響を及ぼすことなく粃を

50% 混合給与することが可能であることが明らかとなった。

また、リノール酸含量が低く  $\alpha$ -トコフェロール含量が高い鶏卵の生産が可能となることから、差別化鶏卵の生産に有効と思われる、飼料自給率の向上にも寄与することができると考えられた。

## 謝 辞

本試験の実施に当たり、基礎飼料の設計・製造に対する指導や技術協力をいただいた日和産業株式会社に対し心から感謝申し上げます。

## 引用文献

- 杉本俊昭・斉藤勝久・菱沼恵司・船山一郎 (1983) 採卵鶏に対する飼料用米の給与試験 (第 1 報)、栃木畜試研報 49、79-88
- 杉本俊昭・斉藤勝久・菱沼恵司・船山一郎 (1984) 採卵鶏に対する飼料用米の給与試験 (第 2 報)、栃木畜試研報 50、110-122
- 西藤克己 (2009) 飼料米給与で耕畜連携 産卵と卵質への影響評価、養鶏の友 2009 年 4 月号 15-19
- 脇雅之・村野多可子 (2009) 飼料用米の採卵鶏への利用、千葉県畜産総合研究センター研究報告第 9 号 5-8
- 龍田健・久宋幸恵・吉川実・藤橋拓志 (2010) 飼料用米の給与が採卵鶏の産卵成績に及ぼす影響、兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告 [畜産編] 第 46 号 11-14
- 大窪敬子・森田幹夫・須藤正巳・前田育子 (2011) 採卵鶏の飼料用米給与による生産技術の確立、茨城県畜産センター研究報告第 44 号 28-31