

県内産規格外大麦を利用した鶏卵生産技術の検討

舟塚 絹代・伊達 毅

Study by Production of Egg with Perilla Seed Replaced Feed on the Laying Hens

Kinuyo FUNAZUKA and Tsuyoshi DATE

要 約

養鶏飼料として、二種混合主体自家配合飼料に規格外大麦を 15%および 30%代替して短期給与した結果、産卵成績は変わらず、さらに、規格外大麦を 45%代替して長期給与しても、同様の結果であった。なお、規格外大麦を 30%以上代替すると卵黄色がカラーファンで 1~2 程度薄くなるが、カニ殻を 5%添加することにより対照区と同程度になった。卵黄中の脂肪酸組成の変化は認められなかった。

カニ殻には、鶏の免疫機能を強化するとの報告があることから、ニューカッスル病赤血球凝集抑制抗体価を検査した結果、ワクチン接種後 14 日目で規格外大麦 45%代替区が高かった。

卵の官能検査では、規格外大麦 45%代替飼料にカニ殻 5%添加した区がカニ殻を添加しない区に比べて総合評価が高かった。

I 緒 言

トウモロコシ価格の上昇による飼料価格の高騰は、飼料原料のほとんどを輸入に依存している養鶏経営にとって大きな影響を与えている。

福井県は、稲作に特化していることから、転作としての六条大麦の作付面積が約 4,000ha と多く、選別時に発生する規格外大麦約 3,000t の飼料利用が可能である。また、越前がにの産地である福井県では、毎年大量のカニ殻が民宿等から排出されており、養鶏用飼料のトウモロコシを玄米で代替することによる卵黄色の退色はカニ殻を添加することにより改善できることから²⁾、今後の活用が期待される。

このため、規格外大麦やカニ殻など、地域の飼料資源を活かして、地域に密着した特色ある

鶏卵生産技術について検討した。

II 試験方法

1 規格外大麦代替 (15%・30%) 短期給与試験

1) 供試鶏および試験期間

供試鶏はボリスブラウン種 (平成 20 年 3 月 3 日え付け) 280 羽を用いた。

試験期間は、平成 20 年 11 月 18 日 (253 日齢) から 12 月 15 日 (280 日齢) の 28 日間とした。

2) 試験区分

二種混合主体自家配合飼料 (二種混合割合 61.2%) のみ給与する対照区と自家配合飼料を規格外大麦で 15%、30%代替する区およびこれらにカニ殻を 5%添加する計 5 区を設けた (表 1)。なお、表 2 に用いた飼料の一般成分を記した。

表 1 短期給与試験の試験区分

区	供 試 鶏
対照 (二種混合主体自家配合飼料)	28 羽×2 反復
規格外大麦 15%代替	28 羽×2 反復
規格外大麦 15%+カニ殻 5%	28 羽×2 反復
規格外大麦 30%代替	28 羽×2 反復
規格外大麦 30%+カニ殻 5%	28 羽×2 反復

表 2 供試飼料の一般成分 (乾物中%)

飼料名	水分	粗蛋 白質	粗脂肪	可溶無 窒素物	粗繊維	粗灰分
自家配合飼料	10.0	17.6	6.1	50.4	3.0	12.9
規格外大麦	11.2	6.8	2.6	70.3	6.5	2.6
カニ殻	9.6	37.5	1.3	-	18.5	35.6

表 3 短期給与試験の飼料配合割合

飼料名	対照	規格外大麦	規格外大麦	規格外大麦	規格外大麦
		15%	15%+カニ殻 5%	30%	30%+カニ殻 5%
二種混合	61.2	45.9	45.9	30.6	30.6
規格以外大麦	0.0	15.3	15.3	30.6	30.6
魚粉	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
大豆粕	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
生米ぬか	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
コンク [®] ルテンミール	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
アルファミール	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
カキガラ	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
炭酸カルシウム	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
食塩	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ビタミンミックス	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
第 2 リン酸カルシウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
カニ殻	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
合計	100.0	100.0	100.5	100.0	100.5
CP(%)	15.8	16.0	18.0	16.3	18.2
ME(Kcal/kg)	2,781	2,705	2,753	2,627	2,677
Ca(%)	3.4	3.4	4.1	3.4	4.1
P(%)	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6

2 規格外大麦代替 (45%) 長期給与試験

1) 供試鶏および試験期間

供試鶏はボリスブラウン種 (平成 20 年 3 月 3 日え付け) 260 羽を用いた。

試験期間は、平成 21 年 5 月 19 日 (435 日齢) から 7 月 27 日 (504 日齢) の 70 日間とした。

2) 試験区分

二種混合主体自家配合飼料 (二種混合割合 61.2%) のみ給与する対照区と自家配合飼料にカニ殻を 5% 添加する区、および自家配合飼料を規格外大麦で 45% 代替する区とカニ殻を 5% 添加する計 4 区を設けた (表 4)。

表 4 長期給与試験の試験区分

区	供 試 鶏
対 照(二種混合主体自家配合飼料)	27 羽×2 反復
二種混合主体自家配合飼料+カニ殻 5%	27 羽×2 反復
規格外大麦 45%代替	27 羽×2 反復
規格外大麦 45%代替 +カニ殻 5%	27 羽×2 反復

表 5 長期給与試験の飼料配合割合

飼料名	対照	対照	規格外大麦	規格外大麦
		+カニ殻 5%	45%+カニ殻 5%	45%+カニ殻 5%
二種混合	61.2	61.2	15.3	15.3
規格以外大麦	6.0	6.0	45.9	45.9
魚粉	5.3	5.3	6.0	6.0
大豆粕	10.0	10.0	5.3	5.3
生米ぬか	4.5	4.5	10.0	10.0
コンク [®] ルテンミール	2.5	2.5	4.5	4.5
アルファミール	4.0	4.0	2.5	2.5
カキガラ	6.0	6.0	4.0	4.0
炭酸カルシウム	0.2	0.2	6.0	6.0
食塩	0.2	0.2	0.2	0.2
ビタミンミックス	0.1	0.1	0.2	0.2
第 2 リン酸カルシウム	0.0	0.0	0.1	0.1
カニ殻	0.0	0.5	0.0	0.5
合計	100.0	100.5	100.0	100.5
CP(%)	15.8	17.7	15.3	17.1
ME(Kcal/kg)	2,781	2,830	2,552	2,600
Ca(%)	3.4	4.8	3.4	4.1
P(%)	1.5	1.7	1.5	1.6

3. 規格外大麦とカニ殻の処理

規格外大麦（六条大麦：品種ファイバースノー）は、カントリーエレベーターにて乾燥調整後に選別された全粒皮付き規格外を使用した。規格外大麦は、山崎ら¹⁾が、大麦を破碎せずに採卵鶏に給与したところ、飼料摂取量が 50%減り、破碎して給与すると飼料摂取量が増加していることから、挽碎機（「麦っ子」（有）ケーヨー機械製作所）により 7 割程度破碎処理して配合した。

カニ殻は県内の民宿から週 1 回回収し、ビニールハウス内の乾燥棚で自然乾燥後、ウイレー粉碎機にて 1mm に粉碎処理して配合した。

4. 飼養管理

試験鶏は、開放鶏舎にてヒナ段 2 段 1 羽づつのケージ飼いとす。飼料は不断給餌とし 1 日 1 回午前 8 時 30 分に給与した。給水は自由飲水とした。

5. 調査項目および方法

1) 産卵成績

産卵率、平均卵重、産卵日量、飼料摂取量、飼料要求率を調査した。

産卵率、平均卵重、産卵日量は、毎日区ごとの産卵個数および全計卵重を測定して算出し、短期給与試験においては、28 日間、長期給与試験は、70 日間の平均値とした。

2) 卵質成績

卵質は、1 週間隔で各区 8 卵（1 区 8 卵×2 反復）ずつを無作為に抽出し、卵殻強度、卵殻厚、卵黄色、ハウユニット(以下 H.U.)を測定し、平均値とした。

測定には富士平工業社製の卵質検査機器と、卵黄色はロッッシュ社製のカラーファン（1989 年版）を用い、平均値とした。

3) 卵黄中の脂肪酸組成

試験開始 8 週間目で、各区 3 卵（1 区 3 卵×2 反復）ずつを無作為に抽出して卵黄を混合した後、クロロフォルム：メタノール（2：1）溶液で脂肪を抽出し、メチルエステル化してガスクロマトグラフィー（GC6890 Agilent Technologies）にて分析した。カラムは、SUPELCO SPTM-2560 キャピラリーカラム（100m×0.25mm×0.2μm）を用い、測定条件は注

入口温度 250℃、カラム温度は 145℃～240℃、キャリアガスは窒素を用い、分析を行った。

4) ニューカッスル病赤血球凝集抑制抗体価

ニューカッスル病（以下 ND）・鶏伝染性気管支炎混合生ワクチン接種後 14 日目に、各区無作為に 10 羽選んで採血し、血清を分離後、福井県家畜保健所にて ND 赤血球凝集抑制抗体価を測定した。

5) 官能検査

規格外大麦で 45%代替した卵と規格外大麦 45%代替にカニ殻 5%添加した卵を茹で、パネラー 60 名（男/女：28/32、10 代未満 8、10 代 13、20 代 1、30 代 19、40 代 12、50 代 4、60 代以上 3）を対象に、卵の来歴を伏せて試食してもらい、「1 卵黄の色、2 香り、3 卵黄の味、4 卵白の味、5 総合評価」について「1 良くない、2 少し良くない、3 普通、4 少し良い、5 良い」の 5 段階に分類したアンケート調査を実施した。

5. 統計処理

統計処理は、分散分析法により行った。

III 結果および考察

1 産卵成績

規格外大麦代替（15%・30%）短期給与試験の産卵成績を表 6 に、規格外大麦代替（45%）長期給与試験の卵質成績を表 7 に示した。両試験とも平均卵重、産卵日量、産卵率、飼料要求率では、対照区と試験区に差はなかった。

短期給与試験では、1 日 1 羽当たりの飼料摂取量は、大麦 15%代替区および大麦 15%代替＋カニ殻添加区が他区より有意に増加した（ $P<0.05$ ）。同様に、長期給与試験においても、1 日 1 羽当たりの飼料摂取量は大麦 45%代替区および大麦 45%代替＋カニ殻添加区が他区より有意に増加した（ $P<0.05$ ）。

表6 短期給与試験の産卵成績

区	平均卵重 g/羽	産卵日量 g/羽/日	飼料		産卵率 %	飼料 要求率
			摂取量 g/羽/日	要求率 %		
対照	62.3	57.5	102.2 ^a	92.6	1.78	
大麦 15%	62.3	57.0	110.0 ^b	91.2	1.93	
大麦 15%+カニ殻 5%	63.3	58.2	119.6 ^b	92.4	2.05	
大麦 30%	61.9	56.8	109.0 ^a	91.7	1.92	
大麦 30%+カニ殻 5%	61.7	57.3	116.2 ^a	92.5	2.03	

異符号間に有意差あり (P<0.05)

表7 長期給与試験の産卵成績

区	平均卵重 g/羽	産卵日量 g/羽/日	飼料		産卵率 %	飼料 要求率
			摂取量 g/羽/日	要求率 %		
対照	65.0	48.2	99.8 ^b	67.7	2.07	
対照+カニ殻 5%	64.7	47.0	98.7 ^b	62.7	2.10	
大麦 45%	64.4	49.8	115.9 ^a	65.3	2.39	
大麦 45%+カニ殻 5%	64.9	51.3	102.9 ^a	69.0	2.06	

異符号間に有意差あり (P<0.05)

2 卵質成績

短期給与試験の産卵成績を表8に、長期給与試験の卵質成績を表9に示した。両試験とも、卵重、卵殻強度、H.U.については、対照区と試験区との間に差は認められなかった。

しかし、短期給与試験では、卵黄色が大麦を30%代替給与することにより、カラーファンで1程度低くなったが、カニ殻を添加すると、対照区と同等となった (P<0.05)。同様に長期給与試験においても、卵黄色は大麦を45%代替給与することにより、カラーファンで2程度低くなったがカニ殻を添加すると、対照区と同等となった (P<0.05)。採卵鶏へ玄米を給与した試験²⁾においても、カニ殻添加により卵黄色が濃くなったとしており、本試験も同様な成績であった。

表8 短期給与試験の卵質成績

区	卵殻強度	卵黄色	卵殻厚	H. U.
		カラーファン		
対照	4.1	9.8 ^a	0.41	95.4
大麦 15%	3.8	9.6 ^{ab}	0.41	97.2
大麦 15%+カニ殻 5%	3.7	9.8 ^a	0.40	95.8
大麦 30%	3.6	9.0 ^b	0.40	98.0
大麦 30%+カニ殻 5%	3.7	9.8 ^a	0.39	99.6

異符号間に有意差あり (P<0.05)

表9 長期給与試験の卵質成績

区	卵殻強度	卵黄色	卵殻厚	H. U.
		カラーファン		
対照	3.1	11.2a	0.35	79.3
対照+カニ殻 5%	3.2	11.4a	0.36	79.4
大麦 45%	3.2	9.5b	0.37	78.9
大麦 45%+カニ殻 5%	3.2	11.0a	0.35	80.4

異符号間に有意差あり (P<0.05)

3 卵黄中脂肪酸組成

短期給与試験の卵黄中の主な脂肪酸組成割合を表10に、長期給与試験の脂肪酸組成を表11に示した。両試験とも卵黄中の脂肪酸の割合は、試験区と対照区で差は認められなかった。

表10 短期給与試験の脂肪酸組成 (%)

区	レイン酸	リノール酸	アラキドン酸
対照	36.5	11.7	0.01
大麦 15%	36.1	11.1	0.01
大麦 15%+カニ殻 5%	34.7	12.2	0.01
大麦 30%	35.6	12.0	0.01
大麦 30%+カニ殻 5%	36.0	11.3	0.01

異符号間に有意差あり (P<0.05)

表11 長期給与試験の脂肪酸組成 (%)

区	レイン酸	リノール酸	アラキドン酸
対照	44.2	16.2	1.55
対照+カニ殻 5%	43.4	16.2	1.59
大麦 45%	46.2	13.9	1.36
大麦 45%+カニ殻 5%	43.5	14.8	1.46

異符号間に有意差あり (P<0.05)

4 ND 赤血球凝集抑制抗体価

長期給与試験の ND 赤血球凝集抑制抗体価の検査結果を図 1 に示した。ND・鶏伝染性気管支炎混合生ワクチン接種後 14 日目の ND 赤血球凝集抑制抗体価は、大麦代替区が対照区より高かった ($P<0.05$)。しかし、カニ殻添加による差は認められなかった。西井ら³⁾が行ったカニ殻給与現地実証試験では、カニ殻 5%区が対照区よりも抗体価の高い個体が認められたと報告しており、本試験と異なる成績であった。

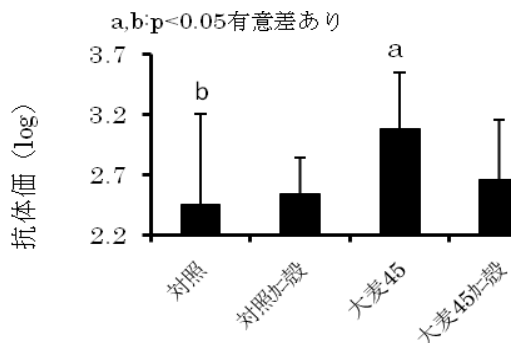


図 1 接種後 14 日目の ND 赤血球凝集抗体価

5 官能検査

長期給与試験卵を用いた官能検査の結果を図 2 に示した。卵黄色の濃さについては、対照区の卵は、大麦代替区にカニ殻を添加した卵に比べ差が認められたが、香りや卵白の味については、差は認められなかった ($P<0.05$)。また、大麦代替区の卵は対照区の卵と比べ、卵黄の味の良さや総合評価においては、差が認められた (それぞれ $P<0.01$, $P<0.05$)。西井ら³⁾が行ったカニ殻給与現地実証試験では、カニ殻 5%添加区と添加していない卵を比べるとカニ殻添加の卵について、71%の人が臭いに差を感じたとしており、また、食味については、明確な差は認められなかったとしており、本試験と異なる成績であった。

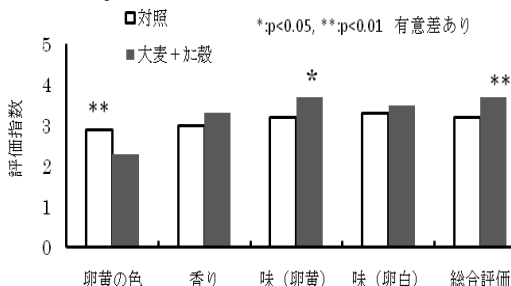


図 2 官能検査の結果

以上のことから、自家配合飼料を規格外大麦で 45%代替して長期期間給与しても、卵黄色の

退色以外は、産卵・卵質成績に影響を与えず、卵黄色の退色は、カニ殻などを添加することで防止でき、規格外大麦は養鶏用飼料として有効と考えられる。

参考文献

- 1) 山崎俊雄ほか. 規格外米・大麦の採卵鶏における飼料価値. 福井県畜産試験場研究報告. 16: 12-16. 2002
- 2) 小林直樹ほか. 玄米 (飼料米等) を利用した鶏卵生産技術の検討. 北信越畜産学会報. No99: 21. 2009
- 3) 西井真理他. 採卵養鶏農家におけるカニ殻給与効果 (現地実証試験). 京都府畜産技術センター試験研究報告. 4: 56-60. 2007

Study by Production of Egg with Perilla Seed Replaced Feed on the Laying Hens

Kinuyo FUNAZUKA and Tsuyoshi DATE

The price of corn became high and poultry farming management is affected. Then the experiments were conducted to study the effects of different levels of the Perilla Seed replaced feed to determine their influence on egg qualities. The experiment was conducted with a factorial arrangement of three levels (15% · 30% · 45%) of the replaced of feed for Boris Brown layers served as basal feed. Experiment the levels (15% · 30%) replaced of feed was conducted for 28 days and the levels (45%) replaced of feed 70 days. As a result, there was no influence in the egg qualities. However, it improved egg yolk color the feed supplemented with a 5% crab husk, while the Perilla Seed replaced the feed were affected significantly on egg yolk. Moreover, the feed did not influence on the fatty acid contents in yolk.

Next, the antibody titres to inactivate New Castle disease virus (NDV-HI titre) were significantly different from the control plot and the Perilla Seed replaced feed supplemented with a 5% crab husk plot ($P < 0.05$).

Also, the boiled eggs prepared from the control plot and the Perilla Seed Feeding Replaced Feed supplemented with a 5% crab husk plot were evaluated by sensory test. The Perilla Seed Feeding Replaced Feed supplemented with a 5% crab husk plot showed higher values for the taste of yolk ($P < 0.05$). The Perilla Seed Feeding Replaced Feed with crab husk 5% plot was significantly favored in the sensory test ($P < 0.05$).