

ムラサキガイの飼料給与が採卵鶏の卵質及び産卵性に及ぼす影響

沼田正純¹⁾・大口秀司¹⁾・中村和久¹⁾

摘要：廃棄処理困難物である殻付きムラサキガイ(以下ムラサキガイとする)が、採卵鶏用飼料のカルシウム(Ca)及びタンパク質原料として利用可能であることを確認するため、ムラサキガイ貝殻のCa溶解度並びにムラサキガイを配合した飼料を採卵鶏に給与した場合の卵質、産卵性及び飼養成績に及ぼす影響について調査した。

- 1 ムラサキガイ貝殻のCa溶解度はカキ殻と同等で、炭酸カルシウム(CaCO₃)と比較してやや低い傾向を示した。
- 2 成鶏用配合飼料にムラサキガイを給与飼料の重量比3%、6%、9%量添加して、CaCO₃及び大豆粕の一部と代替した配合飼料を給与したところ、慣行の成鶏用配合飼料のみを給与した区と比較して、卵質(卵殻強度、卵殻重及びハウユニット)、産卵性(産卵率、卵重、日産卵量)、飼料要求率、生存率及び増体重について、差は認められなかった。飼料摂取量はムラサキガイの配合量が3%、6%と増加するにしたがって、増加する傾向を示したが、9%では減少する傾向が認められた。
- 3 以上の結果より、ムラサキガイはCa及びタンパク質原料としてCaCO₃及び大豆粕の一部と代替した場合、飼料に重量比6%量まで配合することが可能であると考えられた。

キーワード：ムラサキガイ、採卵鶏、産卵性、卵殻質

緒言

ムラサキガイは二枚貝の1種であり、ムール貝とも呼ばれている。火力発電所の取放水路等の塗料を塗り直しする際にムラサキガイが多量に排出され、そのほとんどが産業廃棄物として処理されているが、処理費用が膨大であるためこれらの有効な利用法が求められている。

ムラサキガイを養鶏用飼料原料としての利用を考えた場合、藤田らは、ムラサキガイと同様の殻付きイガイを過熱蒸気乾燥した後、1 mm目のふるいを通した粉末は、Caが32%、粗タンパク質が7%含まれていると報告しており¹⁾、ムラサキガイはカルシウム(Ca)及びタンパク質原料として利用可能であると想定される。しかしながら、採卵鶏用飼料で主にタンパク質源として配合されている大豆粕、魚粉、ミートボーンミールの粗タンパク質含量の46.1%、61.2~67.4%、50.4%²⁾と比較して、殻付きイガイのタンパク質含量は1/6~1/10程度と低い。また、必須アミノ酸についても、飼料中のリジン及びメチオニン含量が低いと卵重及び産卵率が低下するという報告もあるため³⁾、ムラサキガイを飼料に配合する際にも、アミノ酸含量に留意する必要がある。

これらのことから、ムラサキガイがCa及びタンパク質原料として利用できる可能性が考えられるが、その手法は確立されていない。そこで、当試験では、ムラサキガイ貝殻のCa溶解度を調査するとともに、ムラサキガイを配合した飼料を、採卵鶏に給与した場合の卵質、産卵性及び飼養成績について調査した。

材料及び方法

1 ムラサキガイ貝殻のCa溶解度の調査(試験1)

中部電力渥美火力発電所内の取水路にて採取した殻付きムラサキガイを水洗、破碎、発酵処理し、2.00 mm及び1.00 mmのふるいにかけて、1.00 mmのふるいに残った貝殻を供試した。ムラサキガイ貝殻のCa溶解度をRaoら⁴⁾の方法により測定した。塩酸溶液(0.10 mol/L) 100 mlを入れた400 mlビーカーを、あらかじめ42°Cにセットしたウォーターバス中で加温し、秤量した2 gのサンプルを加え、42°Cで10分間振盪した。その後、ろ紙(5A、東洋濾紙株式会社、東京)でろ過し、ろ紙に残った不溶物を乾燥機(100°C2時間)で乾燥させ、重量の減少率からCa溶解度を計算した。なお、Ca溶解度試験にはムラサキガイ貝殻のほか、比較のため一般的なCa原料であ

¹⁾畜産研究部

る、CaCO₃(微粉末)カキ殻(1.00 mmのふるいに残ったもの)を供試した。

統計処理は、一元配置による分散分析により有意差検定を行い、平均値間の差の検定はStudent-Newman-Keuls (SNK)の方法を用いた。

2 ムラサキイガイを配合した飼料の給与が卵質、産卵性、及び飼養成績に与える影響(試験2)

供試鶏は1992年5月10日餌付けの白色レグホン種160羽を用いた。供試飼料は、18週齢以降は成鶏用(CP17%、ME2850 kcal/kg)の市販配合飼料を給与した。ムラサキイガイは水洗、破碎、発酵処理したものを用い、成

分値は表1に示した。試験区は4区設定し、CaCO₃及び大豆粕の一部の代替として、ムラサキイガイを給与飼料の重量比3%量配合する区(3%区)、6%量配合する区(6%区)、9%量配合する区(9%区)及び配合しない区(対照区)とした(表2)。

供試飼料のアミノ酸、ビタミン、ミネラルについては日本飼養標準⁵⁾を満たすように調整した。供試飼料の配合割合を表2に、分析値及び成分計算値を表3に示した。分析は常法に従い分析した。試験期間は1993年8月6日(64週齢)から1993年10月28日(86週齢)までの12週間とし、64週齢時に各区の産卵率ができるだけ等しくなるように20羽ずつ8区分し、2区ずつを各試験区に無作為に割

表1 ムラサキイガイの成分等 (原物%)

成分	成分	成分	成分
(分析値)			
水分	4.0	粗脂肪	4.4
粗タンパク質	23.0	粗繊維	2.3
アミノ酸類		粗灰分	55.9
リジン	1.02	カルシウム	19.40
メチオニン	0.29	リン	0.37
メチオニン+シスチン	0.57		
トリプトファン	0.21	(成分計算値)	
トレオニン	0.83	代謝エネルギー(Mcal/kg) ¹⁾	1.58

1) 四訂食品成分表(1982)のイガイの項目を参考とした。

表2 供試飼料の配合割合 (%)

区分	対照区	3%区	6%区	9%区
トウモロコシ	60.60	60.60	60.60	60.60
大豆粕	19.60	18.10	16.60	15.10
魚粉(CP 65%)	3.00	3.00	3.00	3.00
ミートボーンミール(CP 50%)	4.00	4.00	4.00	4.00
DL-メチオニン	0.07	0.07	0.07	0.07
動物性油脂	2.00	2.00	2.00	2.00
アルファルファミール・デハイ	3.00	3.00	3.00	3.00
第2リンカル	0.34	0.34	0.34	0.34
炭酸カルシウム	6.84	5.34	3.84	2.34
食塩	0.25	0.25	0.25	0.25
ビタミン・ミネラルプレミックス	0.30	0.30	0.30	0.30
ムラサキイガイ	0.00	3.00	6.00	9.00
合計	100.00	100.00	100.00	100.00

り付けた。

飼育管理は開放鶏舎のひな段2段の成鶏用ケージ(間口225 mm×奥行390 mm×高さ450 mm)に2羽収容し、飲水は自由飲水とした。調査項目は、卵質評価項目として卵殻強度、ハウユニット及び卵殻重、産卵性評価項目として産卵率及び卵重、飼養成績評価項目として飼料摂取量、体重及び生存率とした。産卵率及び生存率は毎日、卵重及び飼料摂取量は2週間毎に、体重は試験開始時及び終了時に、卵質評価項目は4週間毎に測定した。卵重及び卵質調査は、各区30個の卵について測定した。

なお、卵殻強度、卵殻重、ハウユニット、卵重及び増体量の統計処理は試験1と同様とした。

結果及び考察

当試験では廃棄処理困難物である殻付きムラサキイガイが、採卵鶏用飼料のCa及びタンパク質原料として利用可能であることを確認するため、ムラサキイガイ貝殻のCa溶解度並びに、ムラサキイガイを配合した飼料を採卵鶏に給与した場合に卵質、産卵性及び飼養成績に及ぼす影響について調査した。

試験1でムラサキイガイ貝殻、カキ殻、CaCO₃のCa溶解度を調査し、結果を表4に示した。Ca溶解度とは、物質に含まれるCaの酸に対する溶解度を示すものである。Ca溶解度が低くなるにしたがって、鶏の血中においてCaが長時間維持されることが報告されている⁶⁾。つまり、

表3 供試飼料の分析値及び成分計算値

区分	対照区	3%区	6%区	9%区
分析値 (原物%)				
水分	12.1	12.3	12.1	12.0
粗タンパク質	17.5	17.5	17.7	17.5
粗脂肪	4.6	4.5	4.6	4.8
粗繊維	2.9	3.0	2.8	3.1
粗灰分	12.7	12.1	11.1	11.1
カルシウム	3.49	3.41	3.36	3.41
リン	0.60	0.60	0.59	0.57
成分計算値				
代謝エネルギー(Mcal/kg) ¹⁾	2.85	2.86	2.87	2.89
アミノ酸類(%)				
リジン	1.00	0.99	0.97	0.96
メチオニン	0.36	0.36	0.36	0.36
メチオニン+シスチン	0.64	0.64	0.63	0.63
トリプトファン	0.20	0.20	0.19	0.19
トレオニン	0.67	0.64	0.63	0.60

1) 四訂食品成分表(1982)のイガイの項目を参考とした。

表4 カルシウム分の溶解度(試験1)

区分	溶解度 (%)		
	炭酸カルシウム	カキ殻	ムラサキイガイ
平均 (n=3)	27.5 ^a ±1.2	24.9 ^b ±1.5	24.2 ^b ±0.4

a、b 異符号間に有意差あり (P<0.05)

表5 ムラサキイガイの配合量が卵質に及ぼす影響

区分	卵殻強度 (kg/cm ²)			卵殻重 (g)			ハウユニット		
	65週	70週	76週	65週	70週	76週	65週	70週	76週
対照区	3.48	3.27	3.51	6.21	6.23	6.43	82.7	84.2	88.9
3%区	3.48	3.45	3.53	6.18	6.39	6.24	80.7	83.0	85.7
6%区	3.42	3.28	3.44	6.08	6.13	6.41	82.1	80.1	86.7
9%区	3.39	3.38	3.55	6.02	6.03	6.36	84.6	84.2	86.0

有意差なし

表6 ムラサキイガイの配合量が産卵性及び飼養成績に及ぼす影響

区分	産卵率 (%)	卵重 ¹⁾ (g)	日産卵量	飼料摂取量 (g)	飼料要求率	生存率 (%)	増体量 ¹⁾ (g)
対照区	68.9	69.2	47.6	105.9	2.23	95.0	14.0
3%区	67.6	70.3	47.5	106.6	2.25	100.0	21.0
6%区	69.4	69.8	48.4	108.3	2.24	100.0	8.0
9%区	68.5	68.6	46.9	104.9	2.24	97.5	17.1

1) 有意差なし

時間をかけてCaを吸収することで、血中のCaを安定的に卵管に供給し、卵管における卵殻形成を安定化し得るものである。ムラサキイガイのCa溶解度はカキ殻と差は認められず、CaCO₃と比較して有意に低い傾向を示した。

試験2の、ムラサキイガイを配合した飼料を採卵鶏に給与した際の卵質を表5に示した。卵殻強度、卵殻重及びハウユニットについては、各試験区間に差が認められなかった。これらのことから、ムラサキイガイをCa原料として飼料に配合した場合でも、卵管へのCaの供給に関しては問題がなく、むしろCaCO₃と比較してカキ殻と同様に安定的に卵殻形成が行われる可能性があることが示唆された。

ムラサキイガイの配合量が産卵性に及ぼす影響について表6に示したとおり、各試験区間に差が認められなかった。これは、ムラサキイガイ及び大豆粕の配合量を調整することにより、表3に示したように供試飼料のタンパク質、アミノ酸組成を各試験区間でほぼ同等に揃えることができ、若干の数値の差は産卵成績に影響を及ぼさなかったためと考えられる。

飼養成績についても表6に示したとおり、ムラサキイガイを配合することで、飼料要求率、生存率、増体重とも対照区と同等以上であった。しかし、配合量を3%、6%と増加させると飼料摂取量が増加したが、9%配合すると減少する傾向であったことから、ムラサキイガイの配合量が一定以上増加すると嗜好性が悪くなることが推察された。

以上のことから、ムラサキイガイをCa及びタンパク質原料として、成鶏用配合飼料中のCaCO₃及び大豆粕の一部と代替することは可能であり、その配合割合は飼料

重量比6%程度が適当であると考えられる。

引用文献

1. 藤田忠久, 西村和彦, 秋田哲. パイナップル粕搾汁液処理による殻付きイガイ粉末由来Caおよび粗タンパク質の利用性の改善. 大阪府立食とみどりの総合技術センター研究報告. 41, 19-24(2004)
2. 文部科学省. 日本食品標準成分表1982年版(四訂). p. 236(1982)
3. 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構. 飼料用米の生産・給与技術マニュアル(2015年度版). p. 174(2015)
4. Rao, K.S. and Roland, D.A. In Vivo Limestone Solubilization in Commercial Leghorns: Role of Dietary Calcium Level, Limestone Particle Size, In Vitro Limestone Solubility Rate, and the Calcium Status of the Hen. Poultry Sci. 69(12), 2170-2176 (1990)
5. 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(1984年版). 中央畜産会. 東京. p. 12-15(1984)
6. Zhang, B. and Coon, C.N. The Relationship of Calcium Intake, Source, Size, Solubility in Vitro and in Vivo, and Gizzard Limestone Retention in Laying Hens. Poultry Sci. 76(12), 1702-1706(1997)