

## 飼料へのかき殻添加が種々の銘柄の産卵鶏の産卵性能と卵殻質に及ぼす影響

藤中邦則\* · 龍田 健\* · 山崎宗延\*

## 要 約

20週齢の市販産卵鶏4銘柄894羽を用い、80週齢まで産卵鶏用市販飼料にかき殻を2%添加して、銘柄別の産卵性能と卵殻質を比較した。

- 1 飼料要求率は各銘柄ともかき殻の添加によって大きくなる傾向であり、収入はどの銘柄でもかき殻添加によって減少した。
- 2 破卵・軟卵発生率はかき殻添加、銘柄ともに影響されなかった。
- 3 44週齢時の卵殻強度は各銘柄とも2%のかき殻添加で強くなる傾向であった。
- 4 産卵性能と卵殻質について、銘柄によるかき殻添加に対する影響の相違に大きな差はなかった。

## Effects of Oyster Shell Supplementation on Laying Performance and Egg Shell Quality of Four Commercial White Leghorn Strains

Kuninori FUJINAKA, Ken TATSUDA and Toshinobu YAMASAKI

## Summary

Laying performance and egg shell quality were compared in four lines of 894 White Leghorn laying hens at 20 weeks of age that had hatched in May and fed a commercial layer diet supplemented with 2% oyster shell to 80 weeks of age.

- (1) Feed conversion of each line was larger and income of each line was decreased with oyster shell supplementation.
- (2) Incidence of cracked and shell-less eggs was not affected by oyster shell supplementation or hen lines.
- (3) Egg shell strength at 44 weeks of age in each line tended to be stronger with 2% oyster shell supplementation.
- (4) Response to oyster shell supplementation of each line was similar in egg laying performance and egg shell quality.

キーワード：産卵鶏，かき殻，銘柄，産卵性能，卵殻質

## 緒 言

採卵鶏経営にとって、産卵鶏の加齢に伴う卵殻質の劣化は重要な問題であり、卵殻質の劣化する60~70週齢以降、平均淘汰週齢である82週齢<sup>2)</sup>までの卵殻質の維持が重要である。産卵鶏の適正なCa水準については多くの報告があるが<sup>4,6,10,11,17-20)</sup>、老鶏を含む産卵全期間での適正なCa含量に関する報告は少ない<sup>5)</sup>。日本飼養標準には、産卵鶏のCa要求量は3.40%と記述されているが、市販飼

料のCa含量の表示値2.6ないし2.8%との差が大きく、市販飼料に2%程度のかき殻などのCa源を添加している養鶏場が多い。採卵鶏の銘柄によっては、飼養管理マニュアルの中でCa源の添加方法を細かく規定しているものもある。

著者らは、産卵後半に産卵量が減少した場合、かき殻の増量は破卵率を上昇させるが<sup>8)</sup>、産卵量の減少程度が小さい場合、産卵全期間のかき殻添加又は産卵盛期でのかき殻の十分量の添加により破卵率が減少すること<sup>7)</sup>を示した。また、銘柄による諸要因に対する影響の相違については卵重に対してエネルギーレベル<sup>13)</sup>、育成飼料<sup>2)</sup>

1999年8月30日受理

\* 中央農業技術センター

は有意であるとし、卵殻質に関する形質では卵変形率に対しては育成飼料は有意でない<sup>2)</sup>、強制換羽の有無は破卵率に対して有意である<sup>15)</sup>などの報告がある。

従って、飼料摂取能力や、産卵能力の異なる銘柄間では、産卵性能や卵殻質に対して、かき殻添加に対して影響の相違に差がある可能性がある。そこで、今回、採卵鶏4銘柄を用い、かき殻無添加とかき殻を2%添加した場合の産卵性と卵殻質を比較したので報告する。

#### 材料及び方法

1997年5月7日に餌付けした市販鶏4銘柄を16週齢時にひな2段、間口22.5cmのケージに収容した。18週齢まで市販の大雛用飼料、20週齢まで市販の産卵鶏用飼料を給与し、20週齢から80週齢まで供試した。

供試銘柄と供試羽数はデカルブゴールド(以下ゴールドと呼ぶ)223羽、デカルブTX(以下TXと呼ぶ)222羽、イサブラウン(以下イサと呼ぶ)226羽、ボリスブラウン(以下ボリスと呼ぶ)223羽で、それぞれをかき殻無添加(以下0区と呼ぶ)とかき殻を2%添加(以下2区と呼ぶ)に2分した。

産卵成績として毎日の産卵個数と産卵重量を記録した。また、毎日のひび卵数、軟卵数、流失卵数(内部が流失し、卵殻だけが残った卵数)を記録し、これらの合計を破卵・軟卵数とした。ひび卵は集卵時に肉眼で発見したものとした。水は自由摂取とし、飼料は自動給餌器で1日3回給餌した。飼料消費量にかき殻は含めず、市販飼料のみの消費量を示した。28, 44, 64週齢時に各反復ごとに10個の卵を採集し、卵殻強度を測定した。経済性については、卵販売額、飼料費と両者の差額を1日1羽当たりで計算した。卵販売額は、卵価

を160円/kgとして生産卵量に乗じて算出し、飼料代金は飼料単価を産卵鶏用飼料40円/kg、かき殻21円/kgとして飼料消費量に乗じて算出した。

産卵鶏用飼料は表示値がCP17%, ME2.8Mcal/kg, Ca 2.8%, 全P0.55%の市販飼料を用いた。

#### 結 果

表1に銘柄別・かき殻処理別の50%産卵日齢、産卵率、卵重、産卵日量、飼料消費量、飼料要求率、残存率及び差額を示した。

50%産卵日齢はTXではかき殻の添加でやや早く、ボリスでは逆にやや遅くなり、他の2銘柄ではほとんど差がなかった。

産卵率はイサとボリスでかき殻添加によりやや低くなる傾向であったが、ゴールドとTXでは、処理間の差は小さかった。

卵重では各銘柄とも処理間の差は小さく、産卵日量は産卵率と同様の傾向であった。

飼料消費量はTXとボリスでは処理間の差は小さく、イサとゴールドではかき殻添加区が多い傾向でゴールドでは両者の差は6.8gとやや大きかった。また、銘柄別ではゴールドの消費量が他の3銘柄よりもやや多い傾向であった。

飼料要求率はボリスでは処理間差はなかったが、他の銘柄ではかき殻添加区でやや劣る傾向であった。

残存率はTXでは処理間の差は小さかったが、ゴールドとボリスではかき殻添加区でやや高く、イサではかき殻添加区が無添加区よりも13.2%低くなった。

表1 銘柄別・かき殻処理別の50%産卵日齢、産卵率、卵重、産卵日量、飼料消費量、飼料要求率、残存率及び差額

銘柄	かき殻処理	50%産卵 日齢 (日)	産卵率*1 (%)	卵重*1 (g)	産卵*1 日量 (g)	飼料*2 消費量 (g)	飼料*1 要求率	残存率 (%)	差額*2 (円)
ゴールド	0	152	79.5	65.8	52.3	122.1	2.33	75.9	3.49
	2	151	79.7	65.5	52.2	128.9	2.47	80.2	3.14
TX	0	150	76.3	65.5	50.0	113.9	2.28	71.8	3.44
	2	147	76.4	65.2	49.8	114.7	2.30	72.3	3.33
イサ	0	146	81.5	63.9	52.1	112.5	2.16	79.6	3.83
	2	146	79.8	63.1	50.4	115.5	2.29	66.4	3.40
ボリス	0	148	83.2	64.0	53.3	115.9	2.18	89.3	3.89
	2	151	81.2	64.8	52.6	114.7	2.18	94.6	3.77

\*1: 試験期間中の平均値

\*2: 1日1羽当たり

表2 各週齢における破卵・軟卵発生率

銘柄	かき殻 処理	週齢			
		20-40	40-60	60-80	20-80
破卵・軟卵発生率 (%)					
ゴールド	0	0.23	0.38	0.49	0.36
	2	0.36	0.24	0.63	0.39
TX	0	0.53	0.42	1.02	0.63
	2	0.35	0.62	1.26	0.69
イサ	0	0.32	0.23	0.65	0.38
	2	0.26	0.49	0.89	0.50
ボリス	0	0.12	0.16	0.43	0.23
	2	0.19	0.29	0.37	0.28

\*：試験期間中の平均値

差額はどの銘柄でもかき殻の添加により減少した。表2に各週齢における破卵・軟卵発生率を示した。

各週齢を通じて、どの銘柄にもかき殻添加による一定の傾向はみられなかった。

表3に各週齢における卵殻強度を示した。

各週齢を通じてかき殻の添加により卵殻強度はやや強くなる傾向であり、44週齢時では全銘柄でかき殻添加区の卵殻強度が強く、処理間の差も大きくなる傾向であった。しかし、いずれの週齢のどの銘柄でも有意な差は認められなかった。

### 考 察

産卵率に対してはエネルギーレベル<sup>13)</sup>、育成飼料、ケージ密度、給餌スペース<sup>9)</sup>では銘柄別の影響の相違に差がないとしている。また、飼料中Caが2.5~5.5%程度の間では産卵率に影響しないとする報告が多い<sup>3,4,6,11,12,14,17,19,23)</sup>。本試験の結果からかき殻添加についても銘柄別の影響の相違に差がなく、また各銘柄内でもかき殻添加による産卵率の差は小さかった。

卵重については、エネルギーレベル<sup>13)</sup>、育成飼料<sup>2)</sup>などが銘柄別の影響の相違に有意な差があるとする報告がある。本試験での銘柄別のかき殻添加区間差はいずれも小さいものであったことから、かき殻の2%の添加では銘柄による影響の相違の差は小さいものと考えられる。また、各銘柄内の卵重については、多くの報告<sup>3,4,11,12,14,19,20)</sup>はCaレベルは卵重に影響しないとしており、本試験でもこれと同様の結果となった。

飼料消費量については、高Caの方が消費量が多いとす

表3 各週齢における卵殻強度

銘柄	かき殻 処理	週齢		
		28	44	64
卵殻強度 (Kg / cm <sup>2</sup> )				
ゴールド	0	3.54	3.19	2.83
	2	3.53	3.29	3.00
TX	0	3.46	3.10	3.23
	2	3.67	3.53	3.39
イサ	0	3.78	2.83	2.99
	2	3.77	3.28	2.85
ボリス	0	3.67	3.15	3.30
	2	4.02	3.30	3.27

\*：試験期間中の最小自乗平均値

る報告<sup>4,6,16)</sup>、少ないとする報告<sup>21)</sup>、差がないとする報告<sup>11,12,14,20)</sup>がある。一般的には飼料摂取量は飼料のMEレベルによって決定されると考えられ、本試験でも、処理間のMEレベルには差がなかったことから、ゴールドを除いて飼料消費量の差は小さくなったものと考えられる。また、Latshawら<sup>13)</sup>はエネルギーレベルと銘柄の交互作用が有意であったとしているが、本試験でのかき殻の2%の添加ではこのような銘柄別の影響の相違の差は認められなかった。

残存率については、銘柄により、かき殻の添加による影響の相違に差が見られたが、この原因については明らかでなかった。

差額については、各銘柄ともかき殻の添加によって減少し、これらは著者ら<sup>7,8)</sup>の報告と同様の傾向であった。

破卵率については、Leesonら<sup>15)</sup>は強制換羽と銘柄の交互作用は日齢によっては有意であったとしているが、本試験ではそのような傾向は認められなかった。また、著者ら<sup>7,8)</sup>は産卵盛期ではかき殻の添加で破卵率が減少したとしているが、本試験ではそのような傾向は認められなかった。

卵殻強度では44週齢時の値が各銘柄ともかき殻の添加によって強くなり、これは著者らの報告<sup>7,8)</sup>と同様の傾向であった。しかし、この傾向は各銘柄に共通しており、銘柄による影響の相違の差は小さかったものと考えられる。

以上の結果から、かき殻の2%添加に対する各銘柄の影響の相違の差は、過去の報告における他の諸形質に対する影響の相違と同様に比較的小さいものと考えられた。

## 引用文献

- (1) 阿部渉・東海林孝礼・宮腰温子・嘉藤太加雄・中川忠雄(1995)かき殻の飼料添加が産卵後期の鶏卵殻質におよぼす影響. 新潟畜試研報, 11:75-79
- (2) Anderson,K.E.,G.B.Havenstein and J.Brake(1995) Effects of strain and rearing dietary regimens on brown-egg pullet growth and strain, rearing dietary regimens, density, and feeder space effects on subsequent laying performance. Poultry Science, 74:1079-1092
- (3) Austic,R.E. and K.Keshavarz(1988)Interaction of dietary calcium and chloride and the influence of monovalent minerals on eggshell quality. Poultry Science, 67:750-759
- (4) Clunies,M.,D.Parks and S.Leeson(1992)Calcium and phosphorus metabolism and eggshell formation of hens fed different amounts of calcium. Poultry Science, 71:482-489
- (5) Elaroussi,M.A.,L.R.Forte,S.L.Eber and H.V.Biellier (1994)Calcium homeostasis in the laying hen.1.Age and dietary calcium effects.Poultry Science, 73:1581-1589
- (6) Frost,T.J. and D.A.Roland.SR(1991)The influence of various calcium and phosphorus levels on tibia strength and eggshell quality of pullets during peak production.Poultry Science, 70:963-969
- (7) 藤中邦則・龍田健(1998)かき殻とリン酸カルシウムを給与した産卵鶏における産卵性と卵殻質の比較. 兵庫中央農技研報(畜産), 34:48-53
- (8) 藤中邦則・龍田健(1999)産卵鶏用市販飼料へのかき殻添加が産卵性と卵殻に及ぼす影響. 日本家禽学会誌, 36:47-52
- (9) Hurwitz,S.,E.Wax,Y.Niesenbaum,M.Ben-Moshe and I. Plavnik(1998)The response of laying hens to induced molt as affected by strain and age. Poultry Science, 77:22-31
- (10) Keshavarz,K.(1986) The effect of dietary levels of calcium and phosphorus on performance and retention of these nutrients by laying hens.Poultry Science,65:114-121
- (11) Keshavarz,K. and S.Nakajima(1993)Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements of laying hens for optimum performance and eggshell quality. Poultry Science, 72:144-153
- (12) Keshavarz,K.(1996) The effect of different levels of vitamin C and cholecalciferol with adequate or marginal levels of dietary calcium on performance and eggshell quality of laying hens.Poultry Science, 75:1227-1235
- (13) Latshaw,J.D.,G.B.Havenstein and V.D.Toelle(1990) Energy level in the laying diet and its effects on the performance of three commercial leghorn strains. Poultry Science, 69:1998-2007
- (14) Leeson,S.,J.D.Summers and L.Caston(1993)Response of brown-egg strain layers to dietary calcium or phosphorus. Poultry Science, 72:1510-1514
- (15) Leeson,S.,L.Caston and J.D.Summers(1997)Layer performance of four strains of leghorn pullets subjected to various rearing programs. Poultry Science, 76:1-5
- (16) 大石武士・田端恵介(1991)飼料のカルシウム水準が産卵鶏の行動におよぼす影響. 日本家禽学会誌, 28:125-128
- (17) Ousterhout,L.E.(1980)Effects of calcium and phosphorus levels on egg weight and egg shell quality in laying hens.Poultry Science, 59:1480-1484
- (18) Roland.SR,D.A.,M.M.Bryant and H.W.Rabon(1996) Influence of calcium and environmental temperature on performance of first cycle(phase 1) commercial leghorns. Poultry Science, 75:62-68
- (19) Roush,W.B.,M.Mylet,J.L.Rosenberger and J.Derr(1986) Investigation of calcium and available phosphorus requirements for laying hens by response surface methodology.Poultry Science, 65:964-970
- (20) Scheideler,S.E. and J.L.Sell(1986)Effects of calcium and phase-feeding phosphorus on production traits and phosphorus retention in two strains of laying hens.Poultry Science, 65:2110-2119
- (21) Sell,J.L.,S.E.Scheideler and B.E.Rahn(1987) Influence of different phosphorus phase-feeding programs and dietary calcium level on performance and body phosphorus of laying hens. Poultry Science, 66:1524-1530
- (22) 須田太郎(1990)採卵鶏経営における強制換羽の実態について.38-39頁, 社団法人日本養鶏協会, 東京.
- (23) Summers,J.D.,R.Grandhi and S.Leeson(1976)Calcium and phosphorus requirements of the laying hen. Poultry Science, 55:402-413