

有精卵と無精卵の保存中における卵質に及ぼす洗卵の影響

西村 泰子¹⁾・国松 豊²⁾

Effect of Washing On Interior Egg Quality During the Storage of Fertile and Infertile Chicken Eggs

YASUKO NISHIMURA and YUTAKA KUNIMATSU

要旨：有精卵と無精卵に対する洗卵処理が室温保存中の卵質に及ぼす影響について検討を行った。

シェーバー・スタークロス288よりえた有精卵540個と無精卵540個を用い、その半数を台所用洗剤を加えた温水で洗卵した洗卵区と残りを無処理の対照区とした。室温で15日間保存し、0日目・1日目・3日目・5日目・7日目・9日目・11日目および15日目に卵質（卵白高・Haugh unit・卵黄高・卵黄直径・卵黄係数）と卵重の変化を測定した。

有精卵と無精卵ともに保存日数が増すにつれて卵質は有意に減少した。また、有精卵と無精卵ともに洗卵処理によって卵白高、Haugh unit、卵黄高は有意に低下した。しかしながら、卵重の変化と卵黄直径および卵黄係数の変化はわずかであり洗卵による影響は認められなかった。

結 言

最近わが国における食生活の多様化には目をみはるものがある。この傾向は鶏卵の消費面においても見られ、ヨード卵や烏口鶏の卵の消費、生活協同組合の活動の中にみられる平飼い飼育方式での鶏卵生産の奨励、また、一部の消費者の間では有精卵のニーズも拡大しているのみならず、自然食品への指向から鶏糞の付着した無洗滌の鶏卵の販売もみられるのが現況である。

現在市販されている鶏卵の多くは、GPセンター（鶏卵処理場）、または、生産者の処理場でGrading（鶏卵の重量別選別）と共に洗卵された鶏卵が市場に出荷されているが、前述のように自然食品への指向から無洗滌の鶏卵も今後増加する可能性も考えられるの

で、有精卵及び無精卵の保存中の洗卵と無洗卵の卵質に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

1. 供試鶏卵 供試鶏卵は、京都府立大学農学部附属農場の畜産学研究室鶏舎で飼育されている白色レグホン系のシェーバースタークロス288（鶏齢=20か月齢）より得た有精卵540個、無精卵540個との合計1,080個を用いた。有精卵は雄鶏1羽に雌鶏10羽の割合で平面飼育された鶏群より集卵されたものである。一方、無精卵は単飼ケージで飼育された鶏群より集卵されたものである。

2. 洗卵方法 有精卵及び無精卵の半数、即ち、270個は集卵後ただちに市販の台所用洗剤〔ライオン(株)チャ

1) 大阪薫英女子短期大学家政学科

Department of Home Economics, Osaka Kunei Women's College, Osaka, Japan.

2) 京都府立大学農学部畜産学研究室

Laboratory of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan.

ーミーグリーン：〔界面活性剤（27%）アルキルエーテル硫酸エステル，アルファオレフィンスルホン酸ナトリウム，脂肪酸アルカノールアミド含有〕を，45℃の温水1ℓに1.5mlの割合で希釈して用いた。液温45℃の洗滌液中に約5分間浸漬後，軽く手もみで洗滌し鶏卵トレーの上に並べて十分に水切りを行った。

3. 保存方法 洗卵の終了した鶏卵，無処理の鶏卵，いずれの供試鶏卵も塩化ビニール製のパックに詰めて保存した。保存場所は附属農場内の準備室で室温中で保存した。保存期間は昭和63年7月2日より同年7月18日までで，同期間中の最高温度は30℃，最低温度は22℃，平均温度は25℃であった。

4. 卵質の測定日 供試鶏卵は保存0日目（保存開始日）・1日目・3日目・5日目・7日目・9日目・11日目及び15日目に卵質を測定した。

（1）卵白高：供試鶏卵の卵重を測定後，ガラス板の上に割卵し，濃厚卵白の中央部の高さを富士平式卵質

測定器で測定した。

（2）Haugh unit：卵白高と卵重よりHaugh unitを計算した。

（3）卵黄高・卵黄直径および卵黄係数：卵白高の測定後，卵黄高も富士平式卵質測定器で同時に測定した。卵黄直径はノギスで測定した後，卵黄高を卵黄直径で割った値が卵黄係数である。

（4）保存中の卵重減少量：上記の供試鶏卵とは別にそれぞれの同じ鶏群より有精卵40個と無精卵40個を取り出した。その中の20個づつを前述の方法で洗卵した。そして，前述の供試鶏卵と同一の条件で保存し，保存開始日と終了日（保存15日目）の卵重を測定し，卵重の減少量を測定した。

実験結果

保存中における卵重の減少量を比較すると，Table 1に示す通りである。

Table 1 Effects of washing on egg weight loss of infertile egg and fertile egg during the strage at about 25°C

Strage time in days	Egg weight		Egg weight loss
	0	15	
Infertile egg			
None Washing	68.2±4.80*	67.8±4.75	0.40±0.193 (0.66%)**
Washing	67.5±4.96	67.0±4.92	0.50±1.120 (0.74%)
Fertile egg			
None Washing	67.5±4.60	67.0±4.67	0.50±0.179 (0.75%)
Washing	66.5±3.84	66.1±3.88	0.40±0.240 (0.65%)

*Mean of 30 eggs Standard error

** () = Percent of egg weight loss

保存中における卵重の減少量は，無精卵の無洗卵と有精卵の洗卵は0.4g，無精卵の洗卵と有精卵の無洗卵は0.5gであり，減少率で比較しても0.65%~0.75%である。従って，有精卵と無精卵，洗卵と無洗卵の間には有意な差は認められなかった。

保存中における卵白高の変化を比較するとTable 2に示す通りである。

有精卵，無精卵とも保存期間が永くなるにつれて，0.1%水準で有意に卵白高は低くなった。また，有精卵の方が無精卵に比較して5%水準で有意に低くなった。

洗卵と無洗卵の間では洗卵の方が0.1%水準で有意に低くなった。

保存中におけるHaugh unitの変化の比較をTable 3に示す。

保存日数が経過するに従って，0.1%水準で有意にHaugh unitは低下した。また，洗卵と無洗卵を比較すると，洗卵の場合の方が1%水準で有意に低くなった。しかし，有精卵と無精卵とではわずかながら有精卵の方が低いHaugh unitを示したが，有意な差は認められなかった。

Table 2 Effects of washing on the albumen height of infertile eggs and fertile eggs during the strage at about 25°C

Strage time in days	Infertile eggs		Fertile eggs	
	None Washing	Washing	None Washing	Washing
0	7.1±1.14*	7.1±1.08	6.7±1.37	6.7±1.22
1	6.4±1.12	6.1±1.20	6.3±0.90	6.1±1.08
3	4.3±0.90	4.4±1.17	4.6±1.04	4.6±0.83
5	4.5±1.01	4.0±0.95	4.3±0.81	3.8±0.71
7	4.3±1.22	4.0±1.05	3.9±0.84	3.8±1.12
9	3.7±0.72	3.5±0.93	3.9±0.94	3.2±0.97
11	3.6±0.76	3.3±0.86	3.6±1.13	3.2±0.61
13	3.6±1.14	3.1±1.14	3.2±0.88	2.9±0.70
15	2.4±0.53	2.3±0.67	2.6±0.85	2.3±0.69

*Mean of 30 eggs Standard error

Table 3 Effects of washing on the Haugh unit of infertile eggs and fertile eggs during the strage at about 25°C

Strage time in days	Infertile eggs		Fertile eggs	
	None Washing	Washing	None Washing	Washing
0	81.3± 8.06*	80.5± 7.01	77.4±11.49	78.5± 8.44
1	75.8±10.17	73.4± 9.61	75.9± 6.93	73.8± 8.77
3	56.6±11.56	56.1±14.19	60.3±10.44	60.0± 9.05
5	58.1±10.96	52.4±13.23	56.5± 9.04	50.1±10.38
7	53.4±17.50	52.7±13.26	51.6±12.19	47.4±16.01
9	48.5±11.36	45.7±15.03	51.3±12.87	40.8±16.88
11	48.7± 9.99	41.2±14.88	46.4±14.56	45.8±15.26
13	45.8±15.26	37.0±17.49	40.6±15.54	35.2±13.72
15	24.8±12.68	23.2±14.46	29.9±16.13	23.5±14.66

*Mean of 30 eggs Standard error

次に、保存中における卵黄高、卵黄直径及び卵黄係数の変化をTable 4、Table 5及びTable 6に示した。

卵黄高は、保存日数が経過するに従って0.1%水準で有意に低下し、卵黄直径も0.1%水準で有意に大きくなった。その結果、卵黄係数も0.1%水準で有意に低下した。

また、洗卵による影響は卵黄高で5%水準で有意に低下したが、卵黄直径と卵黄係数では低下が少なく有意な差は認められなかった。

そして、有精卵と無精卵の卵黄高の変化では、有精卵の卵黄高と卵黄係数において0.1%水準で有意に低かった。

以上の結果、保存中の卵質におよぼす洗卵の影響は洗卵を行った場合、卵白高およびHaugh unitの保存日の後半においても低下が顕著であり、そのために卵白高とHaugh unitは有意に低下することがわかつ

た。

また、卵黄高、卵黄直径および卵黄係数に対する洗卵の影響は卵白高の変化ほどには大きくはなかったが、卵黄高においてのみ有意な低下が認められた。

考 察

鶏の総排泄腔から産み出された鶏卵は、鶏糞、敷料(おがくず、もみがら、チップなど) ケージのさび、鶏舎のダストなどで汚染されている。この汚染の度合いは、平飼いで飼育されている方がケージで飼育されている場合に比較してはるかに高い。最近では緒言でも述べたように、鶏卵の規格取り引きが実施されてから卵重を選別する選卵機の洗卵機がセットされている場合が多いため、鶏卵の汚染の有無にかかわらず洗卵されている。

本実験では、鶏卵の洗卵の洗滌力については特に調

Table 4 Effects of washing on the yolk height of infertile eggs and fertile eggs during the strage at about 25°C

(mm)

Strage time in days	Infertile eggs		Fertile eggs	
	None Washing	Washing	None Washing	Washing
0	18.5±1.17*	19.2±1.01	18.3±1.01	18.7±1.10
1	19.0±0.88	18.9±1.01	18.4±0.83	18.3±1.00
3	17.4±0.91	17.3±1.09	16.8±0.83	16.9±1.01
5	18.9±1.63	18.3±1.95	16.7±1.02	16.9±1.81
7	17.5±1.42	17.0±1.25	16.4±1.47	16.1±1.52
9	16.9±0.82	16.3±1.23	16.0±1.32	15.5±1.18
11	17.1±0.98	16.6±0.89	15.6±1.33	15.8±1.04
13	16.2±1.21	15.0±3.10	15.1±1.32	14.5±1.15
15	14.3±1.38	14.3±0.92	14.9±1.58	14.4±0.90

*Mean of 30 eggs±Standard error

Table 5 Effects of washing on the yolk diameter of infertile eggs and fertile eggs during the strage at about 25°C

(mm)

Strage time in days	Infertile eggs		Fertile eggs	
	None Washing	Washing	None Washing	Washing
0	39.8±1.19*	39.9±1.18	39.7±1.81	39.4±1.38
1	39.2±1.63	40.1±1.41	39.5±1.46	40.1±1.58
3	41.3±2.88	41.1±1.50	40.7±2.34	40.3±1.74
5	40.0±1.97	40.5±1.74	41.5±1.58	41.3±2.17
7	41.8±1.52	40.5±2.26	41.1±2.24	42.3±1.72
9	42.1±1.79	42.7±1.99	41.6±2.07	42.2±2.74
11	42.0±1.77	43.0±1.62	43.4±1.81	42.5±1.38
13	43.4±1.62	43.4±2.14	43.0±1.68	43.3±2.89
15	44.4±1.64	44.0±1.85	44.2±2.19	44.8±2.28

*Mean of 30 eggs±Standard error

Table 6 Effects of washing on the egg yolk index of infertile eggs and fertile eggs during the strage at about 25°C

Strage time in days	Infertile eggs		Fertile eggs	
	None Washing	Washing	None Washing	Washing
0	0.466±0.0029*	0.483±0.0351	0.461±0.0271	0.481±0.0312
1	0.487±0.0301	0.470±0.0233	0.468±0.0260	0.457±0.0267
3	0.424±0.0342	0.421±0.0351	0.414±0.0288	0.421±0.0344
5	0.476±0.0566	0.453±0.0603	0.404±0.0287	0.412±0.0562
7	0.419±0.0435	0.422±0.0463	0.401±0.0454	0.381±0.0442
9	0.403±0.0300	0.381±0.0397	0.383±0.0404	0.371±0.0389
11	0.408±0.0291	0.387±0.0296	0.363±0.0392	0.371±0.0271
13	0.376±0.0342	0.358±0.0397	0.351±0.0369	0.338±0.0455
15	0.323±0.0354	0.325±0.0294	0.335±0.0329	0.322±0.0308

*Mean of 30 eggs±Standard error

査は行ってはいないが、有精卵と無精卵の産卵時の汚染度は無精卵はケージ飼育されているのに対して、有精卵は平飼い方式で飼育されているため有精卵の方が汚染度は大きかった。従って、洗卵した鶏卵と無洗卵の鶏卵とでは見た目では明らかに洗卵した方の鶏卵の汚れは少なかった。

保存中の卵白高、Haugh unitの変化についてみれば、有精卵と無精卵、洗卵と無洗卵ともに保存3日から5日目までの変化が大きかった。その後、有精卵と無精卵の無洗卵の場合の変化が比較的少なかった。しかしながら、有精卵と無精卵ともに洗卵をした場合、5日から15日目までも変化が大きかった。

本実験の結果、洗卵により卵白高やHaugh unitは有意に低下しているが、前述のように保存期間全期間の低下が大きく影響して結果的に低い値と成っている。

保存中の鶏卵のHaugh unitに対する影響については田名部ら²⁾の報告があり、長期保存の場合、洗卵した卵としない卵とでは顕著な差はみられなかったとしている。

しかしながら、田名部ら³⁾の鶏卵のcoating処理の報告の成績の一部を引用すると、coating処理されていない鶏卵で洗卵した鶏卵と洗卵しない鶏卵の保存期間の3～9週間では洗卵した鶏卵のHaugh unitは洗卵しない鶏卵のHaugh unitに比較して低い値で推移している。この結果は本試験の結果に一致している。

卵白高やHaugh unitは鶏齢に大きく影響される。これらに関する報告は比較的多く、⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾ 一般的に鶏齢に伴ってHaugh unitは明らかに低くなっている。本実験に用いた鶏齢は20か月齢であり、保存開始時のHaugh unitも若齢鶏に比べ低く、これが保存時のHaugh unitに影響していることも考えられる。

次に、卵黄高、卵黄直径および卵黄係数に対する洗卵の影響についてみると卵白高やHaugh unitの変化の割合と比較してこれらの変化は比較的ゆるやかであった。この傾向は国松ら¹⁾の報告に一致している。鶏卵保存中における卵黄係数の低下の原因は卵黄膜の性状の変化、即ち、卵黄膜の弾力性や強度の減少にあるとされている。本実験では、卵黄高で洗卵の影響はみられたものの卵黄直径や卵黄係数では顕著な差異はみられなかった。このことより卵黄形質に対しての洗卵の影響は少ないものと考えられる。

保存中の卵質の低下は保存温度の影響をうけ、高温保存は低温保存に比較して卵質の低下は大きい。本実験での保存温度は約25℃で高温での保存であったことや供試鶏卵が比較的鶏齢の経過した産卵鶏のものであったことと洗卵によりクチクラ層の剥離が卵質の低

下を促進したものと考えられる。

なお、有精卵と無精卵の保存性については、田名部ら⁸⁾の報告があり、有精卵と無精卵の14.5～15℃保存と25℃の保存で両者の間の内部卵質の変化には差は認められなかったとしている。しかし、この場合は人工授精により得られた有精卵である。本実験の場合の有精卵は、鶏種、鶏齢は全く同じものであるが、飼育方式は同一ではない。有精卵と無精卵の卵質の差はそれらの影響ではないかと考えられる。

本実験では洗卵後の乾燥、水切りについては特別の処置を行わず、自然の状態で卵殻面を乾燥させた。しかし、洗卵後卵質に影響をおよぼさない程度の熱温風を送風し、卵殻面の乾燥の処理を施せば、卵質への影響は少しは防止し得たかもしれない。

本実験では、洗卵による殺菌効果については検討を行っていないが、卵殻面上の付着細菌についての報告は非常に多い。最近の報告では川合ら⁹⁾が、流通鶏卵における卵殻の細菌汚染の検査報告をしおり、養鶏場の鶏卵の卵殻面の細菌指数が3.9～4.0で最も高く、洗卵・選卵の終了したGPセンターの養鶏では2.5～2.6、市場の店頭の鶏卵では1.4～2.2で、最も細菌数が低かったと報告しており、洗卵の効果を認めている。

また、有精卵の場合は、飼育管理の面よりほとんどが平飼い方式を取っている所が多く、鶏糞や泥、敷料による卵殻の汚染は、ケージ飼育されている無精卵よりはるかにひどく、本実験においても有精卵の卵殻の汚染は無精卵に比較して目立っていた。しかし、最近では無精卵も放し飼い養鶏場での集卵も多くなってきており、緒言でも述べたように、自然卵指向が過ぎて鶏糞の付着した卵を買い求める消費者もみられる。これらの無洗卵の卵殻が数多くの細菌により汚染されていることを考慮すると、洗卵により多少の卵質の低下は認められても、適当な洗滌処理を行う方が食品衛生の面より考えれば、より安全であると考えられる。

引用文献

- 1) 国松豊 (1988) 京府大農場報告 14 1～6
- 2) 田名部尚子 (1978) 家畜会誌 15 55～63
- 3) 田名部尚子, 小川宜子 (1979) 家畜会誌 15 55～63
- 4) Cunnigham F.E. Cotterill. D.J. and Funk.E.M (1960) Poultry Sci., 39 289
- 5) Noles.R.K. and Tindell.D. (1967) Poultry Sci., 46 943
- 6) 市川舜, 三上勝, 佐々木俊夫, 宇都宮泰 (1969) 畜産の研究 23 1615
- 7) 山上善久, 笹子謙治 (1987) 家畜会誌 24 253
- 8) 田名部尚子, 小川宜子, 早川博, 関谷竜吉 (1977)

家畜会誌 14 292

- 9) 川合昌子, 溝口博史, 梅田勲, 桜挑進, 平光正博
(1988) 岐阜県養鶏試験場研究報告 35 29

Summary

The effects of washing with kitchen soap on the interior qualities of fertile and infertile chicken eggs during the storage were studied.

Eggs were divided into 4 groups, (1) None washing fertile eggs. (2) None washing infertile eggs. (3) Washing fertile eggs. (4) Washing infertile eggs. All eggs were kept at room temperature (about 25°C) for 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11 and 15 days and were broken for the measurements of interior qualities of eggs.

Albumen height and Haugh unit of fertile and infertile eggs were significantly decreased by washing as the storage days advanced.

However, there was no effect of washing on the egg weight loss, yolk diameter and yolk index during the storage.