

京都市内市販鶏卵卵質の季節的変動

西村泰子¹⁾・国松 豊²⁾

YASUKO NISHIMURA and YUTAKA KUNIMATSU

Seasonal Changes in Interior Quality of Eggs
from Retail Store in Kyoto City

要旨：1988年8月（夏季）より1989年4月（春季）までの間、白色卵殻鶏卵についてスーパーマーケット13店舗（供試鶏卵数1050個）、小売店4店舗（190個）褐色卵殻鶏卵についてスーパーマーケット8店舗（390個）、小売店8店舗（440個）より鶏卵を購入し、その卵質の季節的变化を調査した。

卵質はハウユニット（以下HUと略す）と卵黄係数（以下YIと略す）を測定し比較した。HUは季節的変動が大きく、夏季において有意に低い値を示し、逆に、冬季においては有意に高い値を示した。また、スーパーマーケットの方が小売店に比較してHUは高い値であった。夏季においてはHUのAA級とA級の占める比率は全体の50%以下であった。白色卵殻鶏卵のHUは褐色卵殻鶏卵のHUより有意に高い値であった。スーパーマーケットと小売店の鶏卵のYIにおいても季節的変動が大きく、夏季において有意に低い値であった。

緒 言

1981年から1983年の京都府畜産研究所¹⁾⁻⁴⁾および1979年の埼玉県養鶏販売農業共同組合が行った鶏卵に対するアンケート調査の結果によると、消費者は鶏卵の鮮度、外観の清潔さ、卵黄色の濃さ、食品としての安全性その他栄養についても関心が高いこと、そして、その中でも消費者が鶏卵を購入する場合の基準に鮮度を重要視していることを指摘している。

わが国で市販されている鶏卵の品質についての調査としては1969年に岐阜市内の市販卵の卵質についてBRANTら⁵⁾の調査があり、1971年には岐阜市と名古屋市内の市販卵について西川ら⁷⁾の報告がある。また、1971年には京都市内の鶏卵問屋にお

ける卵質について国松ら⁸⁾の報告がある。しかしながら、これらの報告は約20年前のものであり、この間わが国の養鶏規模も拡大し、その上流通事情も変化している。最近では1988年国松⁹⁾が夏季における京都市内の市販鶏卵の卵質を調査した報告がある。筆者らはこの報告をもとにして京都市内における市販鶏卵の卵質の季節的变化とスーパーマーケットと小売店の店舗による差異の比較も併せて調査した。

実験材料および方法

調査に用いた白色卵殻鶏卵（いわゆる白玉）と褐色卵殻鶏卵（いわゆる赤玉）の購入店舗および購入鶏卵数を示すとTable 1のようである。

白色卵殻鶏卵についてはスーパーマーケット13

1) 大阪薫英女子短期大学家政学科

Department of Home Economics, Osaka Kun-ei 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.

平成元年8月15日受理

Table 1 Number of stores and eggs used in this experiment.

	Super markets		Personal retil stores	
	Number of stores	Number of eggs	Number of stores	Number of eggs
White shell egg				
Summer	13	270	4	50
Autume	13	260	4	40
Winter	13	270	4	50
Spring	13	250	4	50
Total		1050		190
Brown shell egg				
Summer	8	90	8	100
Autume	8	110	8	110
Winter	8	100	8	130
Spring	8	90	8	100
Total		390		440

店舗より購入鶏卵数は1050個。小売店4店より購入卵数は190個であった。褐色卵殻鶏卵についてはスーパーマーケット8店舗より購入鶏卵数は390個。小売店8店舗より購入鶏卵数は440個であった。

調査の時期は1988年の夏季(8月)同年11月(秋季)1989年1月(冬季)同年4月(春季)であった。

供試鶏卵についてハウユニット(以下HUと略す)および卵黄係数(以下YIと略す)を測定し比較した。

それらの鶏卵は販売店より研究室に持ち帰り、直ちに卵重を測定した。次いで、ガラス板上に割卵し、富士平式卵質測定器を用いて卵白の高さと卵黄の高さを測定した。そして、キャリパーを用い卵黄直径を測定した。卵重と卵白の高さよりHUを算出した。また、卵黄の高さを卵質直径で除してYIを算出した。

HUのランク付けはUSDAの基準に従ってHUの75以上をAA, 62~72をA, 31~62をB, 以下をCとし、L, 各時季におけるAA, A, BおよびCの分布を比較した。

結 果

各季節におけるスーパーマーケットと小売店より購入した鶏卵のHUの平均値を示すと、Table 2に示す通りである。

白色卵殻鶏卵のHUは夏季が最も低くスーパーマーケットは54.8, 小売店は50.8であった。逆に、冬

季は最も高くスーパーマーケットは73.1, 小売店は68.0であった。

夏季の店舗別のHUは白色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットの平均値の最高は76.7, 最低は34.3であり、小売店の平均値の最高は57.5, 最低は42.3であった。また、褐色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットの平均値の最高は66.2, 最低は26.8であり、小売店の平均値の最高は59.7, 最低は19.1であった。

冬季の店舗別のHUは白色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットの平均値の最高は84.9, 最低は61.4であった。小売店の平均値の最高は70.9, 最低は66.1であった。褐色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットの平均値の最高は85.4, 最低は61.4であり、小売店の平均値の最高は73.0, 最低は52.7であった。

年間のHUの平均値は、白色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットは65.4, 小売店は60.7。褐色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットは60.1, 小売店は52.5であった。

以上のHUの測定値を分散分析した結果、白色卵殻鶏卵のスーパーマーケットのHUの季節間において0.1%水準で有意な差が認められ、店舗間においては5%水準で有意な差が認められた。また、小売店のHUでも季節間において1%水準で有意な差が認められ、店舗間において5%水準で有意な差が認められた。

一方、褐色卵殻鶏卵のスーパーマーケットのHUの季節間においても同様に0.1%水準で有意な差

Table 2 Seasonal changes in the Haugh units of egg from super makets amd personal retail stores.

	Super markets		Personal retail stores	
	Haugh units	C V ²⁾	Haugh units	C V
White shell egg				
Summer	54.8±15.4 ^a	28.0%	50.8±12.2 ^a	23.9%
Autume	68.7±12.4 ^b	18.0	66.4±9.6 ^b	14.4
Winter	73.1±9.2 ^c	12.6	68.0±7.4 ^b	10.8
Spring	65.0±10.4 ^d	16.0	57.8±16.2	28.0
Average	65.4±13.9	21.3	60.7±13.7 ^c	22.6
Brown shell egg				
Summer	47.5±18.9 ^a	39.7	34.8±18.7 ^a	53.7
Autume	63.1±14.1 ^b	22.3	58.1±16.6 ^b	28.7
Winter	68.6±12.2 ^c	17.8	62.4±14.2 ^c	22.8
Spring	59.4±13.3 ^b	22.4	50.1±13.8 ^a	27.6
Average	60.1±16.5	27.5	52.5±19.0	36.2

1) Mean±standard deviation

2) CV=Coefficients of variation.

3) Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

が認められ、店舗間においては5%水準で有意な差が認められた。また、小売店のHUの季節間において0.1%水準で有意な差が認められたが、HUは店舗間では有意な差は認められなかった。

各季節におけるHUをUSDAの基準によってAA(特級)A(1級)B(2級)およびC(級外)の4段階にランクしてそれぞれの比率を示すとTable 3に示す通りである。

Table 3 Seasonal changes in the distribution of grade on Haugh units. (%)

grade of Haugh units	Super markets				Personal retail stores			
	AA	A	B	C	AA	A	B	C
white shell egg								
Summer	10.3	31.7	51.9	6.1	2.2	19.6	71.7	6.5
Autume	43.4	38.2	17.6	0.8	25.0	50.0	22.5	2.5
Winter	56.2	34.0	9.8	0.0	28.0	62.0	10.0	0.0
Spring	26.1	46.6	27.3	0.0	18.0	34.0	40.0	8.0
Averagee	34.0	37.6	26.7	1.7	18.3	41.4	36.0	4.3
Brown shell egg								
Summer	5.9	23.5	49.4	21.2	0.0	11.8	47.3	40.9
Autume	26.9	37.9	32.4	2.8	22.6	30.4	38.3	8.7
Winter	34.7	47.0	17.3	1.0	26.6	32.8	37.5	3.1
Spring	19.1	30.3	50.6	0.0	6.5	12.0	70.6	10.9
Averagee	21.7	34.7	37.4	6.2	13.9	21.8	48.4	15.9

AA=More than 72 A=60~72 B=31~60 C=Below 31 of Haugh units.

市販鶏卵として望ましい AA と A の比率（すなわち A 以上の占める比率）で比較すれば、白色卵殻鶏卵の夏季：秋季：冬季：春季の比率は、42.0：81.6：90.2：72.7 であり、小売店では 21.8：75.0：90.0：52.0 であった。また、褐色卵殻鶏卵ではスーパーマーケットで 29.4：64.8：81.7：49.4、同じく小売店では、11.8：53.0：59.4：18.5 であった。

この結果、夏季においては AA と A の合計の占める比率は、白色卵殻鶏卵と褐色卵殻鶏卵、そして、スーパーマーケットと小売店に関係なく 50% に達

しないことを示している。

一方、冬季における AA と A の占める比率は白色卵殻鶏卵はスーパーマーケットと小売店、褐色卵殻鶏卵のスーパーマーケットでは 80～90% を占めたが、褐色卵殻鶏卵は小売店では 59.4% と低かった。また、褐色卵殻鶏卵の小売店では春季においても AA と A の占める比率は 18.5% と他に比較して低い値であった。

卵黄の品質を指す Y I の測定結果は、Table 4 に示す通りである。

Table 4 Seasonal change in the yolk index of egg from super makets amd personal retail stores.

	Super markets		Personal retail stores	
	Yolk index	C V ²⁾	Yolk index	C V
White shell egg				
Summer	0.410±0.047 ^a	11.6%	0.351±0.041 ^a	11.6%
Autume	0.484±0.034 ^b	7.1	0.484±0.038 ^b	7.9
Winter	0.495±0.041 ^c	8.2	0.475±0.028 ^b	5.8
Spring	0.466±0.040 ^d	8.5	0.452±0.054 ^c	11.9
Average	0.464±0.053	11.3	0.439±0.067	15.3
Brown shell egg				
Summer	0.401±0.052 ^a	13.0	0.341±0.064 ^a	18.8
Autume	0.496±0.042 ^b	8.5	0.491±0.042 ^b	8.5
Winter	0.492±0.042 ^c	8.6	0.492±0.034 ^c	7.0
Spring	0.465±0.042 ^b	9.0	0.459±0.039 ^d	8.5
Average	0.465±0.058	12.6	0.453±0.075	16.4

1) Mean±standard deviation

2) CV=Coefficients of variation.

3) Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

白色卵殻鶏卵のスーパーマーケットの Y I では夏季が最も低く 0.410、冬季は 0.495 と最も高かった。小売店の Y I は夏季は 0.351 で最も低く、冬は 0.475 で最も高かった。そして、褐色卵殻鶏卵においては小売店の Y I は夏季は 0.351 で最も低く、冬季は 0.492 で最も高かった。スーパーマーケットの Y I は夏季が 0.401 で最も低かったが、秋季が 0.496 で最も高かった。

Y I の測定値を分散分析した結果、白色卵殻鶏卵と褐色卵殻鶏卵、そして、スーパーマーケットと小売店とも Y I の季節間において 0.1% 水準で有意な

差が認められた。しかしながら、Y I の店舗間には有意な差は認められなかった。

HU と Y I の変動係数 (CV) は夏季が最も大きな値であった。

考 察

今回の調査より京都市内で販売されている鶏卵の卵白や卵黄の品質は季節により著しく変動していることが判明した。そして、冬季の卵質が良好であるのに対して夏季の卵質は極めて劣っていた。

西川ら⁷⁾は 1970 年岐阜市と名古屋市の市販鶏卵

のHUの平均値は7月は39であったと報告している。また、国松ら⁸⁾は1969年京都市内の鶏卵問屋におけるHUは夏季では19.3～60.3であったと報告している。

今回の調査の結果ではスーパーマーケットの白色卵殻鶏卵と褐色卵殻鶏卵ともに西川ら⁷⁾、国松ら⁸⁾の結果より少し高いHUであった。

また、YIでは、国松ら⁸⁾の1969年の報告では夏季においては0.28～0.42であり、平均値では0.375であった。これらの報告に対して今回の調査ではスーパーマーケットのYIはそれより高い数値を示しているが、小売店のYIはそれより低い値を示している。西川ら⁷⁾、国松ら⁸⁾の調査した1970年頃とは今回の調査を行った1988年のわが国における養鶏を比較した場合今日では養鶏生産者の規模が拡大している。また、生産者からスーパーマーケット、生協、大口需要家への仕向割合が大幅に増加しており、いわゆる産地直送型の流通量が増加している。さらに、消費者の鶏卵購入場所が従来の鶏卵小売店からスーパーマーケットや生協に移行していること等の変化がみられる。

これらの変化の結果、生産者－農協－鶏卵問屋－小売店の流通ルートに比較して生産者よりスーパーマーケットや生協の流通ルートの場合、流通の時間が短い故に流通過程の卵質の低下も低いことが推察される。

また、スーパーマーケットと小売店の鶏卵の販売の現場を見るとスーパーマーケットの場合ほとんどの店舗では夏季においては冷房が普及している。これに対して小売店ではほとんどの場合店頭で並べて販売されているので販売中においても卵質の低下が進行することが考えられる。その上、スーパーマーケットに比較して小売店の方が商品の回転のテンポが遅いため夏季高温の店頭で置かれる時間が更に長引くため卵質の低下がより促進されることとなる。

以上のようなスーパーマーケットと小売店の販売事情と実態がスーパーマーケットと小売店のHUならびにYIの成績に反映したものと考えられる。

保存中における卵白および卵黄の品質の低下に関する報告は多く保存中の温度が高い程品質の低下は大きいとされている。

また、西川ら⁷⁾はHUと平均値の間には $r = -0.991$ 、卵白高と平均気温の間には $r = -0.933$ の高い相関を認めている。

川合ら¹⁰⁾は市販卵の産卵後日数の推定方法の報告の中で市販卵の産卵日数は市販卵の比重あるいは

HUの測定値と購入時の店内の室温を知れば産卵後日数がかかなり高い精度で推定出来ると報じている。

本調査では特にスーパーマーケットや小売店の室温は測定しなかったが、本調査時の京都地方の気温は夏季では最高37℃、最低22℃、平均29℃。秋季は最高23℃、最低3℃。冬季は最高10℃、最低-5℃、平均2℃。春季は最高25℃、最低2℃、平均14℃であった。これらの気温はそのままHUやYIの結果に反映しているものと考えられる。

HUをUSDAの基準でランク付けをした結果夏季においてAAとAの合計の全体に占める比率はいつれの店舗においても50%を割る低い値を示している。今後夏季における市販鶏卵のAAとAの占める割合は少なくとも50%は維持出来るよう卵質の低下防止に努めるべきであろう。

夏季の卵質低下防止の対策について種々の方法が考えられるが、特に夏季における流通過程ならびに販売店での保冷により卵質の低下の防止に留意すべきであろう。

また、米国においては卵質低下防止の対策として流動パラフィンによるコーティング処理がかかなり普及している。鶏卵に対するコーティング処理の効果については多くの報告^{11) - 18)}がある。殆どの報告ではコーティング処理の結果卵重低下の防止、HUやYIの低下の防止、気室の拡大の防止に対して有効であるとしている。

しかしながら、わが国では最近安全性の点より流動パラフィン使用は禁止されている。田名部ら¹⁸⁾は植物油の卵殻塗布によっても流動パラフィンと同様に卵質低下防止に有効であるとしている。

コーティング処理は前述の流通過程あるいは販売店での保冷に比べてはるかに簡易で安価に卵質の低下防止に有効な処理方法と考えるので今後特に夏季におけるコーティング処理の普及が望まれる処である。

本試験は筆者の京都府立大学農学部研修中に行ったものである。

引用文献

- 1) 乾 秀治・東 初治・大槻 仁・塩見伊和夫 (1980) 京都府畜産研究所養鶏試験部研究報告 19 102-105.
- 2) 安藤嘉章・上村浩一・乾 秀治 (1981) 京都府畜産研究所試験研究成績 21 61-65.
- 3) 安村 修・安藤嘉章・足立 暹 (1982) 同上 22 93-100.
- 4) 乾 秀治・足立 暹・山本俊一 (1983) 同上

23 224-232.

- 5) 埼玉県鶏卵販売農業共同組合 (1979) 鶏卵消費に関するアンケート 鶏友 11 53-60.
- 6) BRANT, A.W., S.SENDA, T.TAKAHASHI and T.NAKAMURA (1969) *Poultry Sci.*, 48 1968-1976.
- 7) 西川邦夫・田名部雄一・高橋敏夫 (1972) 家禽会誌 9 51-54.
- 8) 国松 豊・岡田和雄 (1971) 京府大農場報告 4 13-18.
- 9) 国松 豊 (1988) 京府大農場報告 14 1-6.
- 10) 川合昌子・梅田 勲・桜井 進・平光正博 (1988) 家禽会誌 25 375-382.
- 11) 田名部雄一・中村孝雄・稲葉正美・高橋敏夫 (1970) 家禽会誌 7 186-194.
- 12) 国松 豊・山本昌一 (1970) 京都府大学報・農., 22. 31-39.
- 13) 田名部雄一・西川邦夫・伊藤清明・中村孝雄・高橋敏夫 (1971) 家禽会誌 8 168-173.
- 14) 田名部雄一・堀向敏雄・西川邦夫・中村孝雄・高橋敏夫 (1972) 家禽会誌 9 51-54.
- 15) 田名部尚子・田名部雄一 (1975) 家禽会誌 12 43-48.
- 16) 田名部尚子・小川宣子 (1975) 家禽会誌 12 234-237.
- 17) 田名部尚子 (1978) 家禽会誌 15 55-63.
- 18) 田名部尚子・小川宣子 (1979) 家禽会誌 16 190-199.

Summary

From August in 1988 to April in 1989, seasonal changes in interior quality of eggs collected from super markets and personal retail stores in Kyoto City were studied. White shell eggs were purchased from 13 super markets (1050 eggs) and from 4 personal retail stores (190 eggs). Brown shell eggs were purchased from 8 super markets (390 eggs) and 8 personal retail stores (440 eggs).

Significant seasonal variations were observed in haugh units of eggs. Haugh units was low in summer and high in winter.

Haugh units of eggs from super markets were higher in relative to those from personal stores. In summer, ratio of AA and A egg grade based on haugh units were less than 50 % of total eggs.

Haugh units of white shell eggs were significantly higher than those of brown shell eggs. Significant seasonal variations were also observed in yolk index of eggs and yolk index was lowest in summer.