鶏卵の品質変化に関する研究 (第4報)

卵殻の厚さと品質との関係

尾 崎 直 臣*

第3報¹⁾において著者は、鶏卵貯蔵時の位置が品質におよぼす影響を検討するとともに、若鶏の卵と2年鶏の卵との品質上の差について検討を行ない、そのなかで、前者より後者のほうが卵殻がうすく貯蔵中の重量減%の増加速度が大であること、pH, Haugh 単位、濃厚卵白直径、水様卵白直径などについては両者の間に変化速度に差を見なかったことを示し、重量減%の相違に関しては卵殻の厚さとの関係について触れた。本報では、第3報¹⁾の実験より、さらに卵殻の厚さその他の測定項目との間の相関々係について得た結果を述べ、考察を加えることとする。

方 法

第3報¹⁾の実験で得た諸測定値にもとずき、卵殻の厚さと重量減%, 気室の高さ, 卵黄係数, Haugh 単位, 濃厚卵白直径, 水様卵白直径および pH との間の相関係数を新鮮時・貯蔵後別 (貯蔵は 25°C 5 日), 産卵鶏の年齢別 (若鶏と2年鶏) に求めた。また卵殻の厚さと卵重量との間の相関係数を産卵鶏の年齢別に求めた。なお、産卵鶏, 試験条件, 測定方法などについての詳細は第3報¹⁾に記載したとおりである。

相関係数の算出に当って、貯蔵後のものについては、第3報¹⁾における分散分析の結果、貯蔵時の位置間に有意差が認められた Haugh 単位ならびに位置要因に関する分散比が比較的大であった重量減%, 卵黄係数および濃厚卵白直径の場合、位置間のずれを無くするために、それぞれの位置の平均値が貯蔵後の全平均値と同じになるように、各々の測定値に、それらが属する各位置の平均値と全平均値との差を加減修正した数値について相関係数を求めた。

結果および考察

結果は第1表に示すとおりである。

第1表に見られるように、2年鶏の場合には、卵殻の厚さと重量減%との間に高度に有意な負の相関が存在することが、卵殻の厚さと透過性との間になんらかの関連があることをまず想像させる。しかしながら一方においては、卵殻の厚さと卵重量との間に高度に有意な正の相関が見られる。したがって、卵殻の厚さと重量減%との間に負の相関々係があることを考えあわせると、卵重量と重量減%との間に負の相関々係の存在する可能性が大きい。そして単位卵重量当りの表面積は卵重量が大きな

第1表 新鮮時・貯蔵後別、産卵鶏の年齢別による卵殻の厚さと他の項目との間の相関係数

測定項目 区 別 試料数		測定項目 区 別 試料数							測定項目 区 別 試料数	
貯蔵日数	年齢	重量減%	気室の高さ	卵黄係数	Haugh 単位	濃厚卵白直径	水様卵白直径	pH	卵重量	
0 日 (新鮮時)	若 鶏 12	—	0.224	-0.354	-0.738**	0.630*	0.081	-0.009	若 鶏 48	0.372**
	2 年鶏 12	—	0.144	0.656*	-0.279	0.186	0.279	0.219		
25°C 5 日 貯 蔵 後	若 鶏 36	-0.236	-0.194	0.000	-0.131	0.074	0.159	-0.017	2 年鶏 48	0.469**
	2 年鶏 36	-0.509**	-0.267	0.439**	-0.076	0.050	0.138	-0.028		

注: * は $\alpha=0.05$ において有意, ** は $\alpha=0.01$ において有意であることを示す。

* 鉄道技術研究所 (東京都北多摩郡国分寺町)

Studies on the Changes of Egg Quality. Part IV. Correlation between shell thickness and interior quality. By NAOMI OZAKI.

るほど小となるから、単位卵重量当りの表面積と重量減%との間に正の相関々係が存在する可能性がつよいということになる。しかし実際に2年鶏において単位卵重量当りの表面積(W を卵重量とすれば卵の表面積は $W^{2/3}$ に比例するから²⁾、単位卵重量当りの表面積は相対的に $W^{2/3}/W$ で表わすことができる)と重量減%との間の相関係数を計算してみると、0.143(試料数36)という小さな値となり、もちろん有意ではない。以上のことから、重量に対する表面積の割合は重量減%にはあまり影響せず、卵殻の厚さのほう、水分の透過性との関連において、重量減%との間に関係をもつ1つの因子であると考えられる。ただし若鶏の場合には、卵殻の厚さと重量減%との間には有意な相関は見られないが、単位卵重量当りの表面積と重量減%との間の相関係数は0.385(試料数36)で有意であり、したがってむしろ単位卵重量当りの表面積のほう、重量減%に影響する因子の1つであるかも知れない。

GODFREY および JAAP³⁾ は、卵の比重と重量減との間にもまた卵殻の厚さと重量減との間にも、負の相関々係が存在することを報告している。

重量減%と同様に水分損失と結びつけて考えられる貯蔵後の気室の高さにおいて有意な相関が認められなかったのは、測定技術上、気室の高さの測定値が連続的でなく、ある程度段階的であったことも1つの理由と思われる。

卵からの炭酸ガスの逸散がpHの上昇、卵白の水様化をもたらすことは一般に知られているところであるが、Haugh 単位、濃厚卵白直径、水様卵白直径およびpHについて見ると、水様卵白直径とpHについての相関係数は、いずれの場合も有意でなかったけれども若鶏の場合、新鮮時、Haugh 単位に高度に有意な負の相関が、濃厚卵白直径に有意な正の相関があったものが、貯蔵後どちらもなくなっていることは、新鮮時には卵殻の厚い卵が、濃厚卵白の品質が劣っている傾向にあるにもかかわらず、貯蔵後には卵殻の厚いものもうすいものと同程度の品質にあることを示すものであって、したがって殻の厚いということが貯蔵中の卵白品質維持に幾分かの役割を果たしていることを想像させる。しかしこの点についても重量減%の場合と同様、単位卵重量当りの表面積との関係をも、一応考慮しておくことが必要であろう。そこで、若鶏について単位卵重量当りの表面積と Haugh 単位との間の相関係数を求めてみたが、新鮮時0.496(試料数12)、貯蔵後0.389(試料数36)となって、そ

の変化の仕方は卵殻の厚さとの間の場合よりはるかに小さい。そして2つの相関係数の差の検定を行なった結果、卵殻の厚さと Haugh 単位との間の相関係数では新鮮時と貯蔵後との間に有意差が認められたが、単位卵重量当りの表面積と Haugh 単位との間の相関係数では、新鮮時と貯蔵後との間に有意差が見られなかった。したがって貯蔵中の Haugh 単位の変化に影響するものとして、単位卵重量当りの表面積の役割は、かりにそれが存在するとしてもきわめて小さく、やはり卵殻の厚さのほうに関連をもつものと考えてよからう。

つぎに、2年鶏の場合、卵殻の厚さと卵黄係数との間に新鮮時には有意な、貯蔵後には高度に有意な正の相関が認められた。ただし、これは卵殻の厚いほうが貯蔵中の品質保持に効果があるというのではなく、貯蔵後の相関係数の値が新鮮時のそれよりも大ではないことから推して、単に卵殻の厚いものが新鮮時、貯蔵後のいずれにあっても、卵黄係数が大である傾向を有すると考えるのが至当であろう。

なお BAKER および CURTISS⁴⁾ は貯蔵後の卵について、内部品質を評点法によって測定し、これが卵殻の厚さとの間に有意な相関がないことを報告している。

要 約

卵殻の厚さと卵の品質をあらわすその他の項目との間の相関係数を新鮮時・貯蔵後別、産卵鶏の年齢別に求めた結果、新鮮時では若鶏の Haugh 単位(－)および濃厚卵白直径(＋)ならびに2年鶏の卵黄係数(＋)に、貯蔵後では2年鶏の重量減%(－)および卵黄係数(＋)に、それぞれ相関々係が存在することが認められた。また若鶏、2年鶏とも卵殻の厚さと卵重量との間に正の相関の存在が認められた。これらの諸結果にもとずき、卵殻の厚さと品質変化との関係について考察を行なった。

おわりに、統計学的処理について御助言を賜った鉄道技術研究所卜部舜一博士に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 尾崎直臣: 食品工誌, **10**, (9), 374 (1963).
- 2) MUELLER, C.D. and SCOTT, H.M.: *Poultry Sci.*, **19**, 163 (1940).
- 3) GODFREY, G.F. and JAAP, R.G.: *Poultry Sci.*, **28**, 874 (1949).
- 4) BAKER, R.C. and CURTISS, R.: *Poultry Sci.*, **37**, 1086 (1958).

(1963年5月6日受理)