

鶏卵の電気冷蔵庫貯蔵における重量 変遷並びに鮮度に関する研究

I 冬季の場合

安 藤 昭 代

緒 論

鶏卵の貯蔵法については、鶏卵のもつ各種の物理化学的並びに生物学的性状を応用しているの方法が考案されている。近年電気冷蔵庫の普及により一般の家庭においても、鶏卵を比較的長期に亘って貯蔵する傾向がみられる。しかしながら、その貯蔵期間における鶏卵の質的变化についての研究は少ないように思われる。

本研究は食生活の合理化に資するため、電気冷蔵庫貯蔵における冬季鶏卵について、その重量変遷の追跡並びに鮮度について実験を行なったものである。

実 験 方 法

- (1) 実験材料として、同じ鶏の品種（ロックホーン）で同日産出（1964年2月20日産出）の卵を粒を揃えて（平均1ケ61.7g）30ケ用いた。
- (2) 卵殻の表面の小穴を清潔にして卵の呼吸条件を同じにするため、卵を中性洗剤液（0.3%濃度）で洗い、さらに洗剤をとり去るためよく水洗した後、水分を木綿布でよく拭きとった。この場合浸漬液の温度が卵自身の温度より低いと、卵の内部は冷却により低圧となり、外部の液を吸引透過させる結果となる¹⁾ので、それを防ぐため水温に注意した。本実験では室温11.5°C、水温は13°Cである。
- (3) 卵を10ケずつ3グループ（A、B、C）に分け、各グループの卵の重量を測定した。重量は1ケずつ測定すると共に、全体を測定しその平均を算出した。
- (4) 各グループの卵は次の方法で貯蔵した。その貯蔵条件は第1表に示す通りである。
Aグループ——ポリエチレン袋に入れ、湿めらせた脱脂綿を所々に入れ、湿度100%の状態
冷蔵庫内に貯蔵。
Bグループ——ざるに入れ冷蔵庫内に貯蔵。（冷蔵庫内の湿度の影響をうける。）
Cグループ——ざるに入れ室内（戸棚の中）に貯蔵。
なおAグループの卵は、毎日空気を入れ替え卵の呼吸を阻害しないようにした。
- (5) 各グループを3週間貯蔵（2月20日～3月11日）したが、その間5日間隔において、即ち1日、6日、11日、16日、21日目に卵の重量を測定し、重量変化の経過を観察した。

※ 本研究は昭和39年（1964）4月26日の日本家政学会中部支部総会において発表したものである。

第1表 貯 蔵 条 件

グ ル ー プ	温 度		湿 度 (RH)
	最 低 温 度	最 高 温 度	
A	0.5°C	6°C	100% (冷蔵庫内65~83%)
B	0.5	6	65~83%
C	8.5	14	73~78%

(6) 貯蔵21日目に各グループの卵の品質（新鮮度）を調べるため、卵黄係数（Yolk Index）と卵白係数（Albumen Index）を測定した。測定方法はノギスを用いて直径を、定規を用いて高さを測定した。

なお実験21日目に、A、B、Cグループから第1日目の重量の比較的等しい卵を選び出し、割卵して皿にとり、その卵黄、卵白の性状を撮影し比較した。

実験結果及び考察

(1) 卵の重量変遷

実験結果は第2、3、4表並びに第1、2図にみられる如くである。

第2表 Aグループの卵の重量変化（平均値）

産卵後の経過日数	重 量	減 少 量	減 少 率
1 日	62.30 g	— g	— %
6 日	62.30	0	0
11 日	62.30	0	0
16 日	62.30	0	0
21 日	62.29	0.01	0.016

第3表 Bグループの卵の重量変化（平均値）

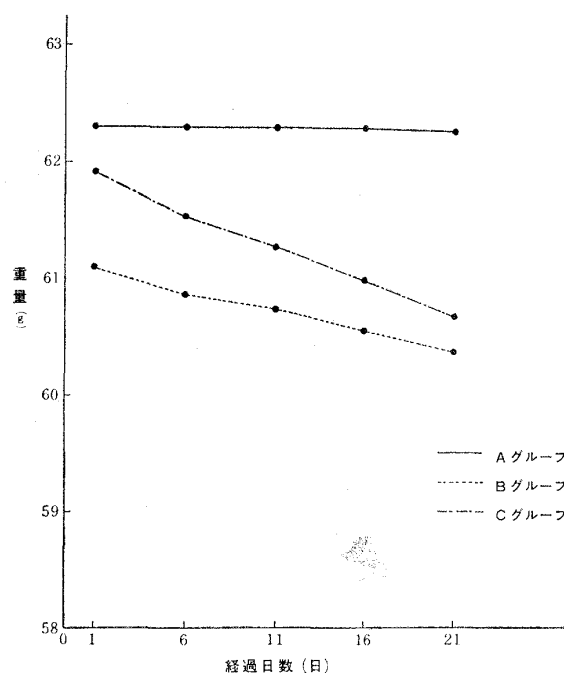
産卵後の経過日数	重 量	減 少 量	減 少 率
1 日	61.10 g	— g	— %
6 日	60.86	0.24	0.39
11 日	60.75	0.35	0.57
16 日	60.57	0.53	0.87
21 日	60.40	0.70	1.15

第4表 Cグループの卵の重量変化(平均値)

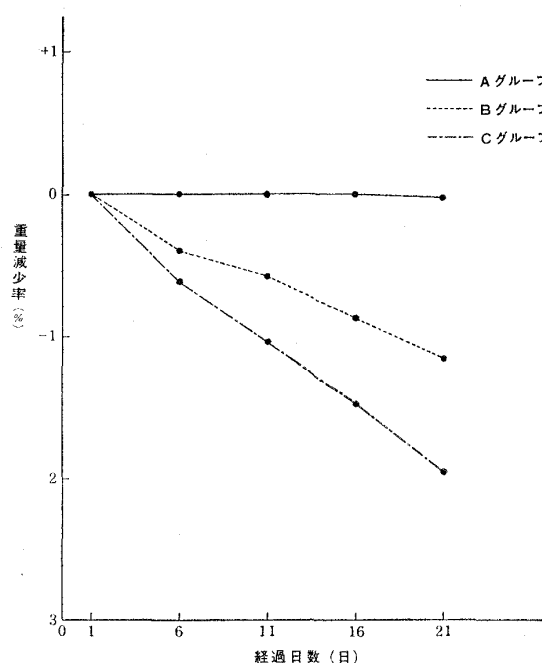
産卵後の経過日数	重 量	減 少 量	減 少 率
1 日	61.91 g	— g	— %
6 日	61.53	0.38	0.61
11 日	61.27	0.64	1.03
16 日	61.00	0.91	1.47
21 日	60.70	1.21	1.95

即ちAグループの減少量は16日までは0、21日目に0.01g、減少率は0.016%と殆ど変化がない。Bグループの減少量は日数の経過につれて増加し21日目に0.7g、減少率1.15%でAグループより大である。Cグループの減少量も日数の経過につれて増加するが、増加の度合いはBグループより大きく、21日目に1.21g、減少率1.95%で、変化は3グループ中最も大である。

〔第1図〕グループ別、重量変化(平均値)



〔第2図〕グループ別、重量減少率(平均値)



重量の減少は、貯蔵中に水分殊に卵白の水分が蒸発するものであることを、Atwood と Weakly²⁾ 及びOlsson³⁾ が述べている。またCotterill等⁴⁾ 並びに野並⁵⁾ によれば、卵白の炭酸ガスは水分と共に卵殻外に発散するともいわれている。本実験の場合、重量減少の原因としては先ず水分の蒸発が考えられる。しかも高温で湿度の低い場所に置かれた場合には蒸発量が大きいと、野並⁶⁾ はいっている。従ってAグループの重量減少の少ないのは、低温でしかも湿度100%の状態であったためと思われる。Bグループの減少率がAグループよりも高いのは、A

グループと同温度でありながら湿度が低かったためであり、CグループはAグループより温度が高く湿度が低かったため、減少率が高い結果になったものと思われる。B、Cグループの湿度は凡そ75%で大して差がないにもかかわらず減少率に差が生じたのは、本実験の測定湿度は相対湿度であるから、絶対湿度であれば当然低温に貯蔵のBグループは、Cグループよりも湿度の高い状態にあったものと考えられる。従って減少率がCグループよりも少なかったものと思われる。

(2) 卵の鮮度

卵の品質を表わす方法は Lowe⁷⁾ によれば、Holst と Almquist は濃厚卵白と水様卵白との百分比を用い、Van Wagnen と Wilgas は割った卵の一連の写真を作る方法を述べ、Heiman と Carver は卵白係数を挙げている。その他、Haugh単位⁸⁾ によるものもあるが、本実験では卵黄係数と卵白係数を用いた。

卵黄係数、卵白係数の求め方は、Romanoff⁹⁾ により次の如く求めた。

$$\text{卵黄係数(Yolk Index)} = \frac{\text{卵黄高さ(H)}}{\text{卵黄直径(W)}}$$

$$\text{卵白係数(Albumen Index)} = \frac{\text{卵白高さ(H)}}{\text{卵白平均直径(Average W)}}$$

$$\left(\text{平均直径} = \frac{\text{最長直径(L.W)} + \text{最短直径(S.W)}}{2} \right)$$

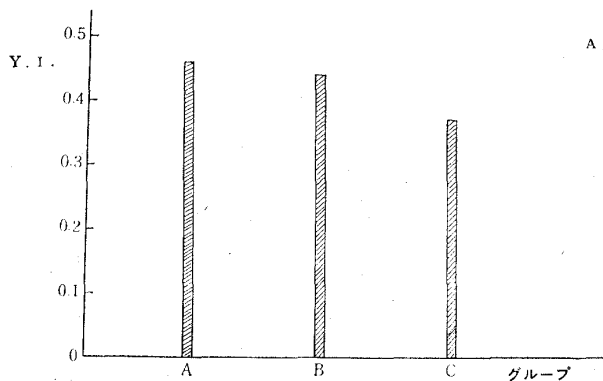
∴ 卵白係数は濃厚卵白のもの

実験結果は第5表並びに第3、4図にみられる如くである。

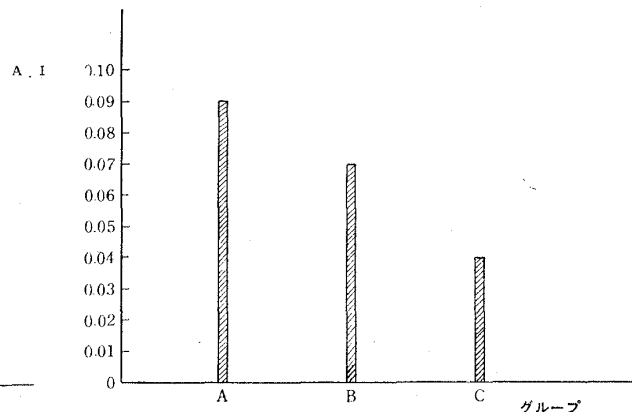
第5表 A、B、Cグループの卵の卵黄係数と卵白係数（平均値）（産卵後21日目）

グループ	1日目重量	卵黄H	卵黄W	卵白H	卵白L.W	卵白S.W	Yolk Index	Albumen Index
A	62.30 ^g	2.00 ^{cm}	4.35 ^{cm}	0.73 ^{cm}	9.10 ^{cm}	7.25 ^{cm}	0.46	0.09
B	61.10	1.90	4.30	0.63	10.20	7.85	0.44	0.07
C	61.91	1.65	4.45	0.45	11.30	8.10	0.37	0.04

〔第3図〕グループ別、卵黄係数（平均値）



〔第4図〕グループ別、卵白係数（平均値）



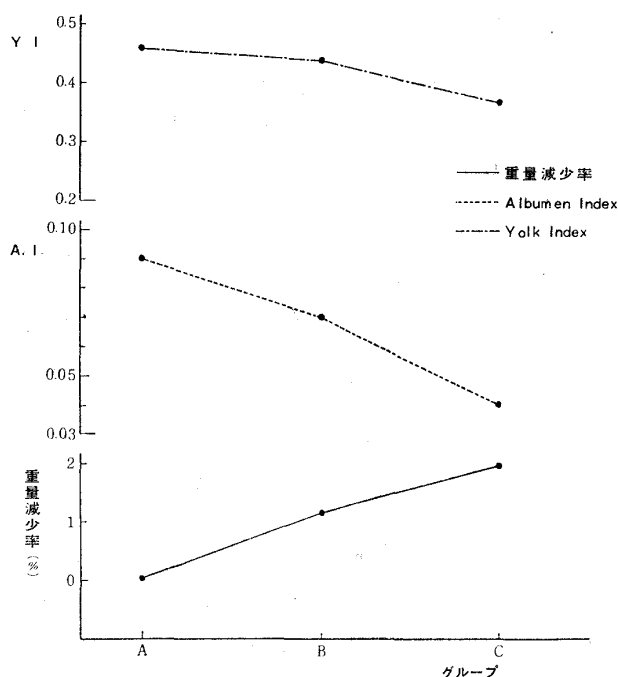
Romanoff⁹⁾ 並びに Heiman, Carver¹⁰⁾によれば、卵黄係数の標準値は0.39~0.45、卵白係数の標準値は0.09~0.12である。各グループの平均値を標準値に比べると次の如くなる。即ちAグループの卵黄係数は0.46でやや高く、卵白係数は0.09で同じ位。Bグループの卵黄係数は0.44で同じ位、卵白係数は0.07で低い。Cグループの卵黄係数は0.37で低く、卵白係数は0.04で最も低い。つまりAグループは最も鮮度高く、B、Cの順に鮮度の低下が認められる。

次に卵の重量変化即ち重量の減少率と卵黄係数、卵白係数との関係を見ると、第6表並びに第5図にみられる如くなる。

第6表 卵の重量変化と卵黄係数、卵白係数との関係 (平均値)

グループ	1日目重量	21日目重量	減少量	減少率	Yolk Index	Albumen Index
A	62.30 ^g	62.29 ^g	0.01 ^g	0.02%	0.46	0.09
B	61.10	60.40	0.70	1.15	0.44	0.07
C	61.91	60.70	1.21	1.95	0.37	0.04

〔第5図〕 グループ別、重量減少率と卵黄係数、卵白係数との関係 (平均値)



係数の高いAグループは重量減少率0.02%で重量変化は少ない。係数の低くなるBグループの減少率1.15%、さらにCグループの減少率1.95%と、係数の低くなるほど重量減少率は多くなる。即ち第5図にみられる如く、卵黄、卵白係数と重量減少率とは相反する結果が得られた。

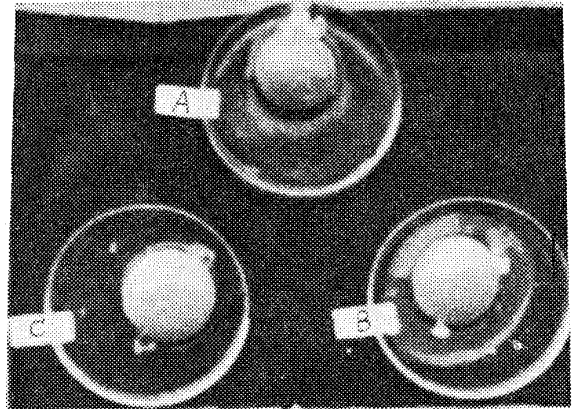
卵の品質低下については、Sherwood¹¹⁾によれば貯蔵中濃厚卵白が水様卵白に変わるからである。しかも卵の品質低下に影響を与える要素としては、炭酸ガスの卵外への発散¹²⁾、卵白の水の卵黄への移行¹³⁾、並びに貯蔵時の温度と湿度があげられる¹⁴⁾。中でも貯蔵時の温度と時間の影響の大なることは、WihelmとHeimanの

報告¹⁵⁾によれば、一定湿度において卵を30、50、70、90°Fに貯蔵した場合、30°Fの時は30%の卵白品質の損失を遅らせたといっている。従って本実験の結果もうなずける。即ちAグループは貯蔵温度が低いため鮮度を高く保ち、Cグループは貯蔵温度が高いため鮮度が低いものと思われる。AグループとBグループは卵黄係数は殆ど同じであるのに、卵白係数はBグループが低く卵白の鮮度が低下しているのは、貯蔵温度は同じであるから湿度の影響即ち水分の蒸発が関係するとも考えられ、或いは卵殻を透過した微生物によって生じる変化¹⁶⁾であるかもしれない。この点については今後の研究に待たねばならない。

A、B、C各グループの卵の鮮度を外観から比較検討するために、各グループから第1日目の重量の大体等しい卵を選び出し、割卵したものを皿にとって撮影したのが、第6図である。

Aグループの卵白の拡りは小さく、濃厚卵白と水様卵白の区別は明らかである。卵黄の平面積は小さく、高さは高い。Bグループの卵白の拡りはAグループより大きく、わずかながら濃厚卵白と水様卵白との区別がわかる。卵黄の平面積はAグループよりやや大きい。Cグループは卵白の拡りは大きく、濃厚卵白、水様卵白の区別は不明瞭である。卵黄は平面積が大きく、高さは低い。即ち外観より評価した各グループの鮮度は、およそ卵黄、卵白係数の測定値に一致する。

〔第6図〕 各グループの卵黄、卵白の状態
(貯蔵21日目)



以上の考察から、家庭において電気冷蔵庫に鶏卵を貯蔵する場合には、重量減少からいっても、鮮度の上からいっても、ポリエチレン袋等に入れてできるだけ水分蒸発を防止する必要があると思われる。

なお本実験について、卵の呼吸の中、炭酸ガスの発散も当然考えられるが、この点については今後追究する。

結 論

同一条件産出の鶏卵30ケを各グループに分け、冬季3週間(1964年2月20日～3月11日)冷蔵庫内及び室内戸棚の中に貯蔵し、その重量変化と鮮度の測定とを実験したところ、次の結果が得られた。

- (1) 卵の重量減少率の殆ど認められないのは、Aグループ(ポリエチレン袋に入れ、湿めらせた脱脂綿を所々に入れ湿度100%の状態にして、冷蔵庫内に貯蔵したもの)である。Bグループ(湿度65～83%のAグループと同じ冷蔵庫内に露出貯蔵したもの)は、重量減少率がAグループより高かった。最も重量減少率の高いのは、Cグループ(温度8.5～14°C、湿度73～78%の室内戸棚の中に露出貯蔵したもの)であった。
- (2) 3週間後の鮮度は、卵黄係数、卵白係数測定の結果、Aグループが最も鮮度良好であり、Bグループがこれに次ぎ、Cグループは最も鮮度の低下が認められた。
- (3) 卵の重量減少率と鮮度との関係においては、重量減少率の低いAグループは卵黄、卵白係数ともに比較的高く、B、Cグループの順に、重量減少率の高くなるに従って卵黄、卵白係数ともに低い結果が得られた。

本研究にあたり、終始御懇切な御指導をいただきました本学園教授山田民雄先生並びに名古屋大学農学部長谷川通雄先生に厚く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 野並慶宣；鶏卵の化学と利用法、131(1961)
- 2) Atwood, H. & Weakley ; West Virginia Agr. Expt. Sta. Bull, **116**, 1~35(1917).
- 3) Olsson, N ; Prcc. World's Poultry Congr. (Leipzig), **6**, 310~320(1936).
- 4) O.J. Cotterill, et al ; Poultry Science, **37**, 479(1958).
- 5) 野並慶宣；鶏卵の化学と利用法、137(1961).
- 6) 野並慶宣；鶏卵の化学と利用法、133(1961).
- 7) 木原芳次郎他訳；ロウの調理実験、400(1964).
- 8) R.R. Haugh ; U.S Egg Poultry Mag, **43**, 760(1937).
- 9) A.L. Romanoff ; The Avian Egg, 642(1949).
- 10) Heiman, Carver ; Poultry Science, **15**, 141(1936).
- 11) D.H. Sherwood ; Poultry Science, **37**, 924(1958).
- 12) 野並慶宣；鶏卵の化学と利用法、41(1961).
- 13) W.J. Mueller ; Poultry Science, **38**, 843(1959).
- 14) L.E. Dawson, C.W. Hall ; Poultry Science, **33**, 624(1954).
- 15) Wilhelm, V.Heiman ; U.S. Egg Poultry Mag., **44**, 661~663(1938).
- 16) 野並慶宣；鶏卵の化学と利用法、128(1961).