

鶏卵の coating 処理に関する研究 I

シリコンおよび流動パラフィンの coating 効果

国 松 豊・山 本 昌 一

YUTAKA KUNIMATSU and SHOICHI YAMAMOTO :

Studies of coating treatment on shell egg. I

Effect of coating treatment with silicon and

liquid paraffin on preservation of shell eggs.

要旨：鶏卵にシリコン，流動パラフィンおよびシリコン流動パラフィンエアゾールを spray し，室温に貯蔵した場合における卵重の減少および卵質の変化におよぼす影響を調査する目的で本実験を実施した。

第1試験では新鮮卵330個，第2試験では新鮮卵410個を無処理区，シリコン処理区，流動パラフィン処理区およびシリコン流動パラフィンエアゾール処理区の4区に分け，第1試験では20～23℃の室温に20日間貯蔵し，第2試験では24～26℃の室温に21日間貯蔵し，その間における卵重の変化および卵質（気室の深さ，比重，Haugh unit および卵黄係数）の変化を調査した。

その結果，両試験ともに卵重減少率，Haugh unit，卵黄係数および気室の深さの変化はシリコン流動パラフィンエアゾール処理区，流動パラフィン処理区そしてシリコン処理区の順で無処理区に比して変化が少なく，いずれも無処理区に対して有意な差があり coating 処理の効果を認めた。

しかしながらシリコン流動パラフィンエアゾールおよびシリコンは費用が高つくのに反して，流動パラフィンは比較的安価であることより実用的に利用し得る coating 剤であると考ええる。

I 緒 論

鶏卵の品質を低下させずにかつ長期間これを貯蔵する方法として冷蔵法，ガス冷蔵法，塗まつ法，浸漬法などがありその一部は実用化されている。

塗まつ法 (coating method) は鶏卵の卵殻に塗まつ剤を塗布し，卵殻の気孔を閉塞して微生物の侵入を防止し，かつ水分の蒸散や炭酸ガスの逸散を防ぎ卵質の低下を防止する方法である。塗まつ剤としては食用植物油，流動パラフィン，水ガラス，ワセリン，コロジウム，糊精，ゴムなどが使用されている。これら鶏卵の coating 処理に関しては，外国では CONNER¹⁾，DAVIS²⁾³⁾，DAVIS⁴⁾，DANIEL⁵⁾，ESSARY⁶⁾，EVANS⁸⁾，FRONING⁹⁾，GOODWIN¹⁰⁾，GROTT¹¹⁾，HANNING¹²⁾，HOLLINGER¹³⁾，HOMLER¹⁴⁾，SCHWALL¹⁵⁾，STADELMAN¹⁶⁾¹⁷⁾ および SWANSON¹⁸⁾ など多くの報告があるが，わが国においては，丹松¹⁹⁾，田名部²⁰⁾らの報告があるが非常に少ない。

最近石油化学工業や合成化学工業の発達にともない

coating 剤に利用し得る薬品も多く存在すると考えられるが，今回はシリコン，流動パラフィンおよびシリコン流動パラフィンエアゾールを用いて coating 処理を行なった鶏卵を室温にて貯蔵し，その間における卵質低下防止の効果を試験したのでその成績を報告する。

II 試験材料ならびに試験方法

(1) 供試鶏卵

第1試験においては本大学農学部附属農場で飼育されているロックホーン1代雑種鶏より昭和43年10月に生産された新鮮卵330個を用い，第2試験においては同場のハイライン鶏より昭和44年6月に生産された新鮮卵410個を用いた。

(2) 供試 coating 剤

a. シリコン：信越化学工業株式会社製のシリコンエアゾール KF96 を用いた。

B. 流動パラフィン：Esso STANDARD PRODUCT 社製の日本薬局方軽質流動パラフィン “CRYSTOL” を

用いた。

使用に際しては小型手動噴霧器で spray した。

c. シリコン流動パラフィンエアゾール: MATTOX & MOORE 社製品を使用した。

(3) 試験方法

供試鶏卵は産卵当日の午後1時に集卵し、ただちに無処理区(以下C区と略す)シリコン処理区(以下S区と略す)流動パラフィン処理区(以下P区と略す)およびシリコン流動パラフィンエアゾール処理区(以下S+P区と略す)の4区に等分し、coating 処理の3区については鶏卵の鈍端を上に向けて並べ、その上方約10cmの距離より卵殻の鈍端より下方に向け上部 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{2}{3}$ の部分に coating 剤が塗布されるように spray した。

供試鶏卵は処理後、第1試験においてはダンボール製フラット・トレーに入れ、20~23°Cの室温に貯蔵し、第2試験において塩化ビニール製ケースに入れ、24~26°Cの室温で貯蔵した。

卵重および卵質の測定は第1試験では産卵当日を第1日として、以後3, 5, 7, 9, 11, 13, 15日目および20日目に行ない、第2試験では1, 3, 5, 7, 9, 13, 17, 19日目および21日目に行なった。

(4) 調査項目

a. 卵重減少率: 卵重は前述の測定日に各区とも全期間を通して同一の鶏卵10個について測定し、第1日目の平均卵重に対する減少量を百分率で表わし、これを卵重減少率とした。

b. 比重: 比重計を用いて比重1.00・1.02・1.04・1.06・1.08および1.10の食塩水を調整し、その中に供試鶏卵を入れその浮上状態より比重を推測した。

c. 気室の深さ: 電気検卵器を用いて気室の状態を鉛筆でトレースし、キャリパーでその深さを測定した。

d. Haugh unit: 供試鶏卵を水平なガラス板の上に静かに割卵し、濃厚卵白のほぼ中央部で3箇所につき卵白高を測定し、卵白高より卵質計算尺で Haugh unit の値を算出した。

e. 卵黄係数: 卵黄高を卵黄直径で除した値を卵黄係数とした。

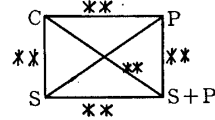
III 試験結果および考察

1. 卵重減少率: 第1試験および第2試験の貯蔵中における各区の卵重減少の傾向を示すと Fig. 1. のようである。

第1試験における20日目のC区の卵重減少率は4.03%, S区は1.53%, P区は1.19%そしてP+S区の0.20

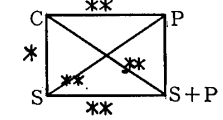
%の順で少なかった。また第2試験における21日目のそれはC区で1.39%, S区は1.16%, P+S区は0.38%そしてP区が0.25%の順であった。各試験区間の有意性を検討した結果は次のようである。

EXP. 1.



* 5%水準で有意, ** 1%水準で有意

EXP. 2.



第2試験においてもいずれの場合も coating 処理の効果が認められた。

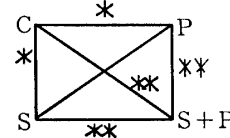
両試験を比較した場合、第1試験の方がわずかながら貯蔵温度が低いのかかわらず卵重減少率が大きかったが、ESSARY⁷⁾は室温保存時の卵重減少率が1週目で1.0%, 2週目で2.3%, 3週目で3.9%であると報告しており、本試験の第1試験の傾向とよく合致していることより、第2試験の卵重減少率が全体的に低い原因は、恐らく貯蔵時に使用した塩化ビニール製ケースによるためと考えられ、この点については更に検討する必要があるように考える。

2. Haugh unit: 第1試験および第2試験の貯蔵中における各区の Haugh unit の変化を示すと Fig. 2. のようである。

第1試験において試験開始時(新鮮卵)の Haugh unit は86であったものが貯蔵20日目でC区が49, S区が56, P区が59そしてS+P区が71の順であった。また、第2試験においては新鮮卵で71であったものが貯蔵21日目で、C区は15, S区は23, P区は50そしてS+P区は52の順であった。

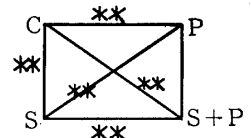
各試験区間の有意性を検討した結果は、そのようである。

EXP. 1.



* 5%水準で有意, ** 1%水準で有意

EXP. 2.



両試験とも、C区と各 coating 処理区の間にはそれぞれ有意な差が見られ、coating 処理の効果が認められた。

特に第2試験のように気候が高温に向かう時期においてはC区の卵白の水様化が進み、Haugh unit が次第に低下して米国農務省の規格(U.S.D.A. Quality)のB級(日本の鶏卵規格2級に相当)よりC級(同じく級外)に低下しても、P区およびS+P区はA級(同

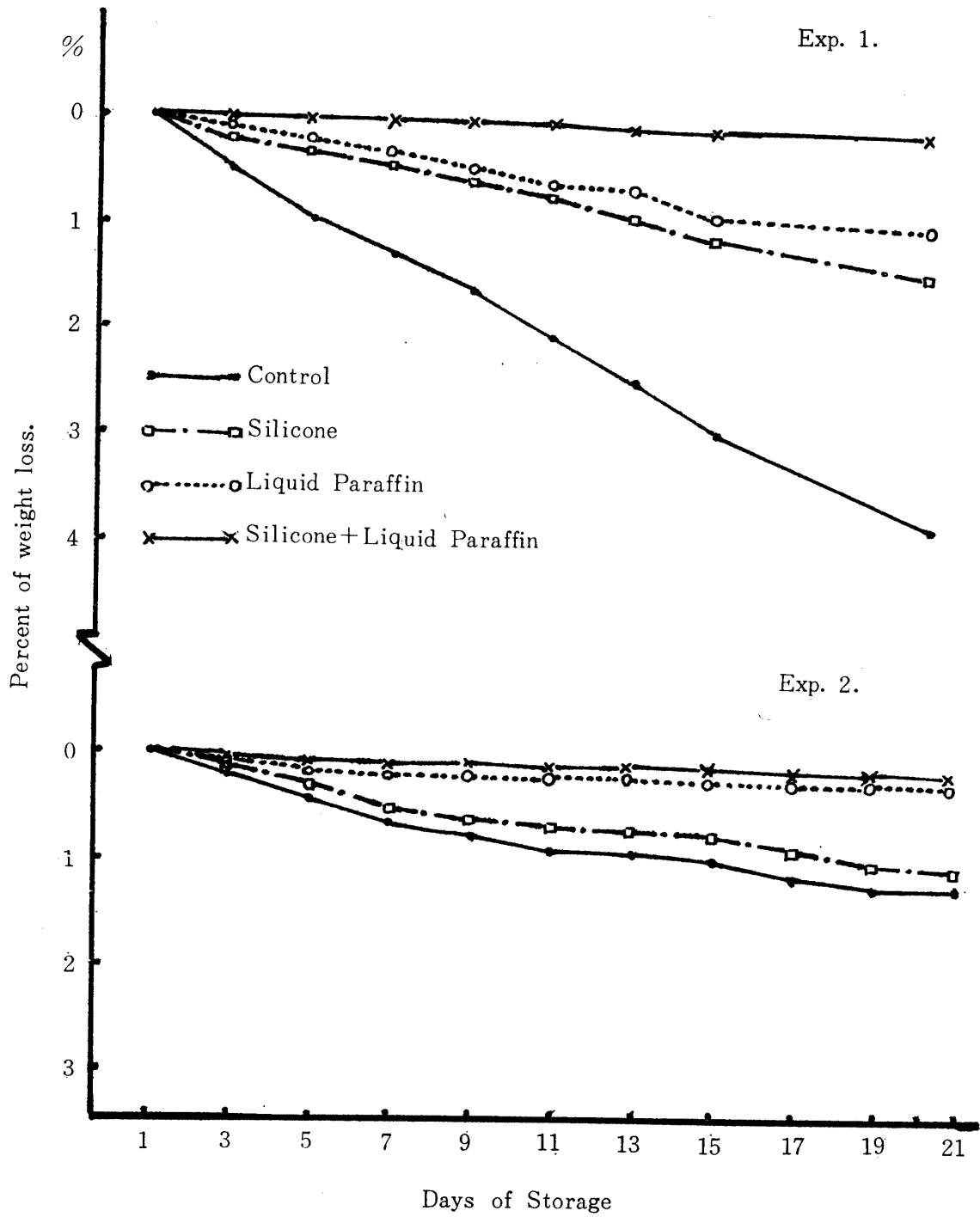


Fig. 1. Influence of egg coating treatment on percent of weight loss during 20 or 21 days of storage at each experiment.

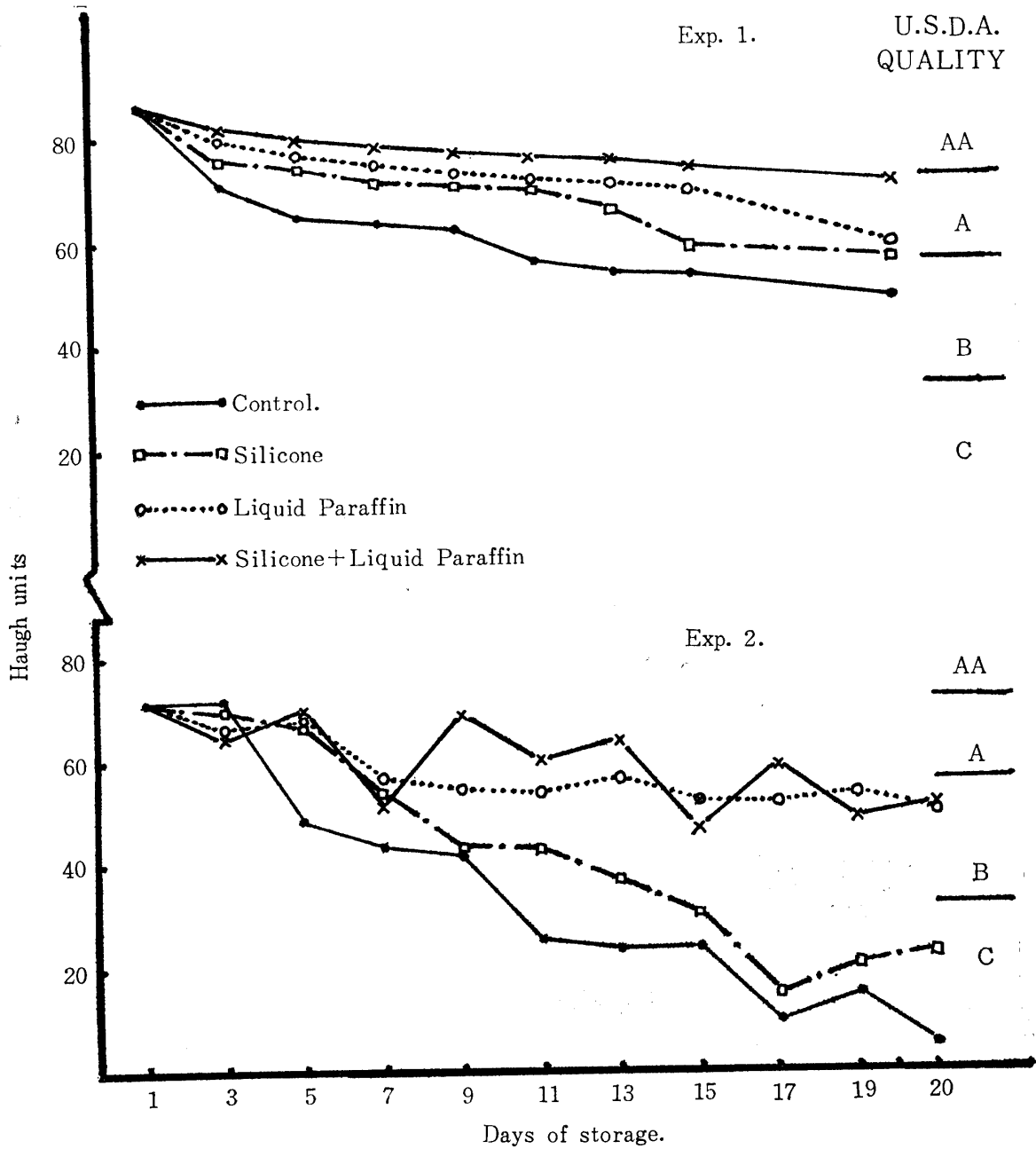


Fig. 2. Influence of egg coating treatment on Haugh units during 20 of 21 days of storage at each experiment.

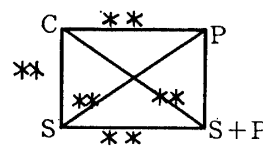
じく1級)であった。この傾向は同じ流動パラフィン (CRYSTOL) で行なった田名部²⁰⁾の報告とよく一致している。

3. 気室の深さ： 第1試験および第2試験の貯蔵中における各区の気室の深さの変化を示すと, Fig. 3. のようである。

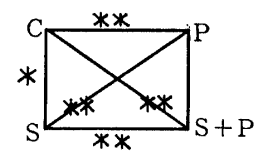
第1試験では新鮮卵の気室の深さが1.8mmであったものが、貯蔵20日目までC区は7.5mm, S区は5.6mm, P区は4.4mmそしてS+P区が3.5mmであり、第2試験では新鮮卵の気室の深さが1.1mmであったものが貯蔵21日目までC区は3.3mm, S区は2.8mm, P区が1.8mmそしてS+P区1.8mmの順であった。

各区間の有意性を検討した結果は次のようである。

EXP. 1.



EXP. 2.



* 5%水準で有意 ** 1%水準で有意

両試験とも、C区と各 coating 処理区との間にいずれも有意な差が認められ、coating 処理の効果が認められた。

第1試験および第2試験ともP区およびS+P区では20~21日間の貯蔵でも気室の深さは4mm又はそれ以下であり、日本の鶏卵規格の1級卵としての品質を保持していることを認めた。

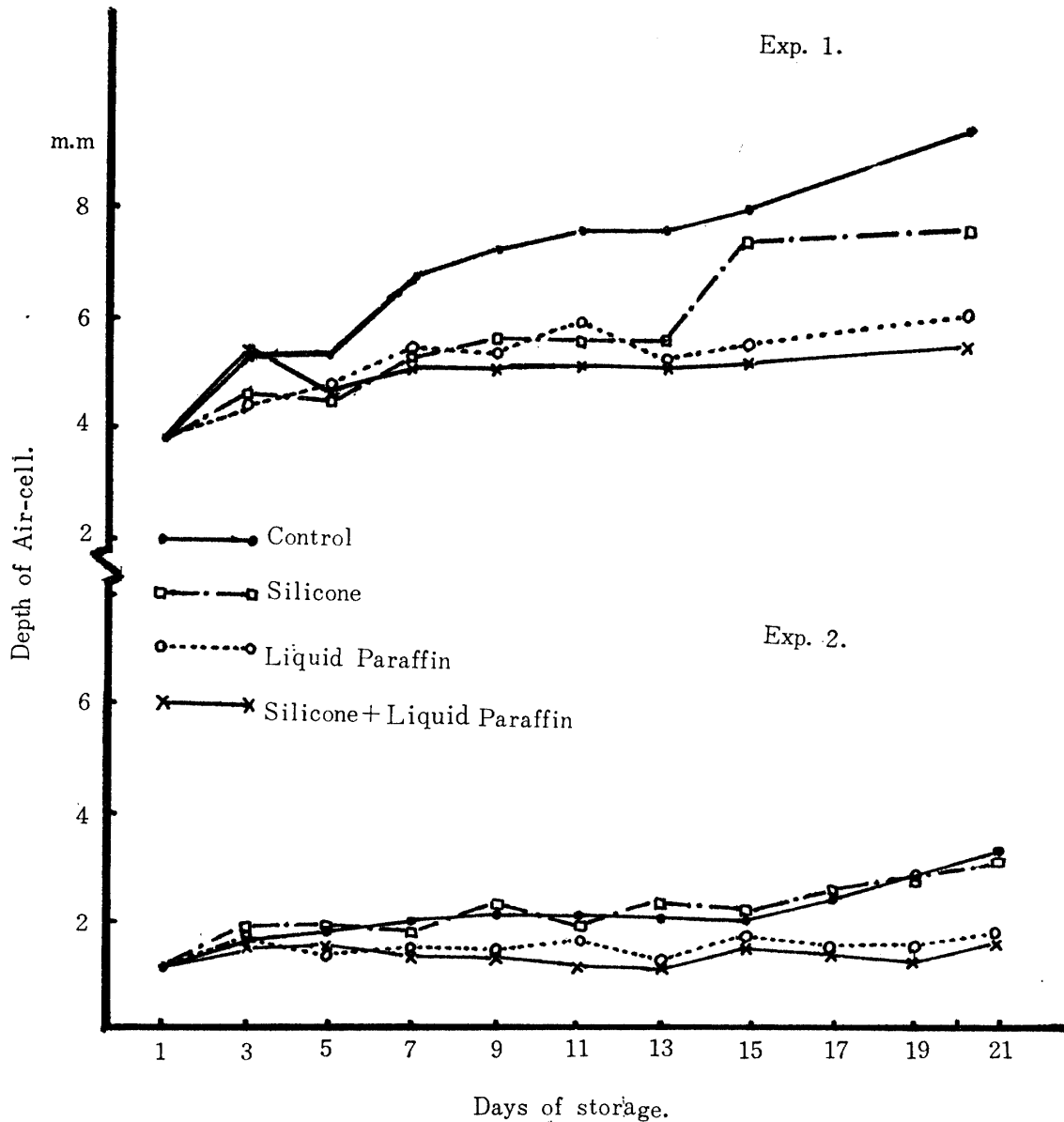


Fig. 3. Influence of egg coating treatment on depth of air-cell during 20 or 21 days of storage at each experiment.

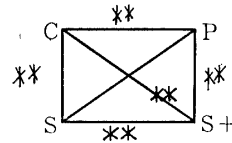
4. 卵黄係数： 第1試験および第2試験の貯蔵中における各区の卵黄係数の変化を示すと Fig. 4. のようである。

第1試験において新鮮卵の卵黄係数が0.54であったものが20日目にはC区で0.42, S区およびP区で0.43そしてS+P区の0.52の順であった。

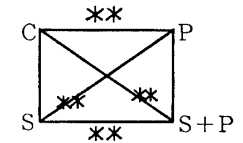
また第2試験においては新鮮卵の卵黄係数が0.44であったものが, 20日目でC区が 0.30, S区は 0.32, S+P区が0.43そしてP区の0.44の順であった。

各区間の有意性を検討した結果は次のようである。

EXP. 1.



EXP. 2.



** 1%水準で有意

卵黄係数に関しては S+P 区および P 区で両試験に

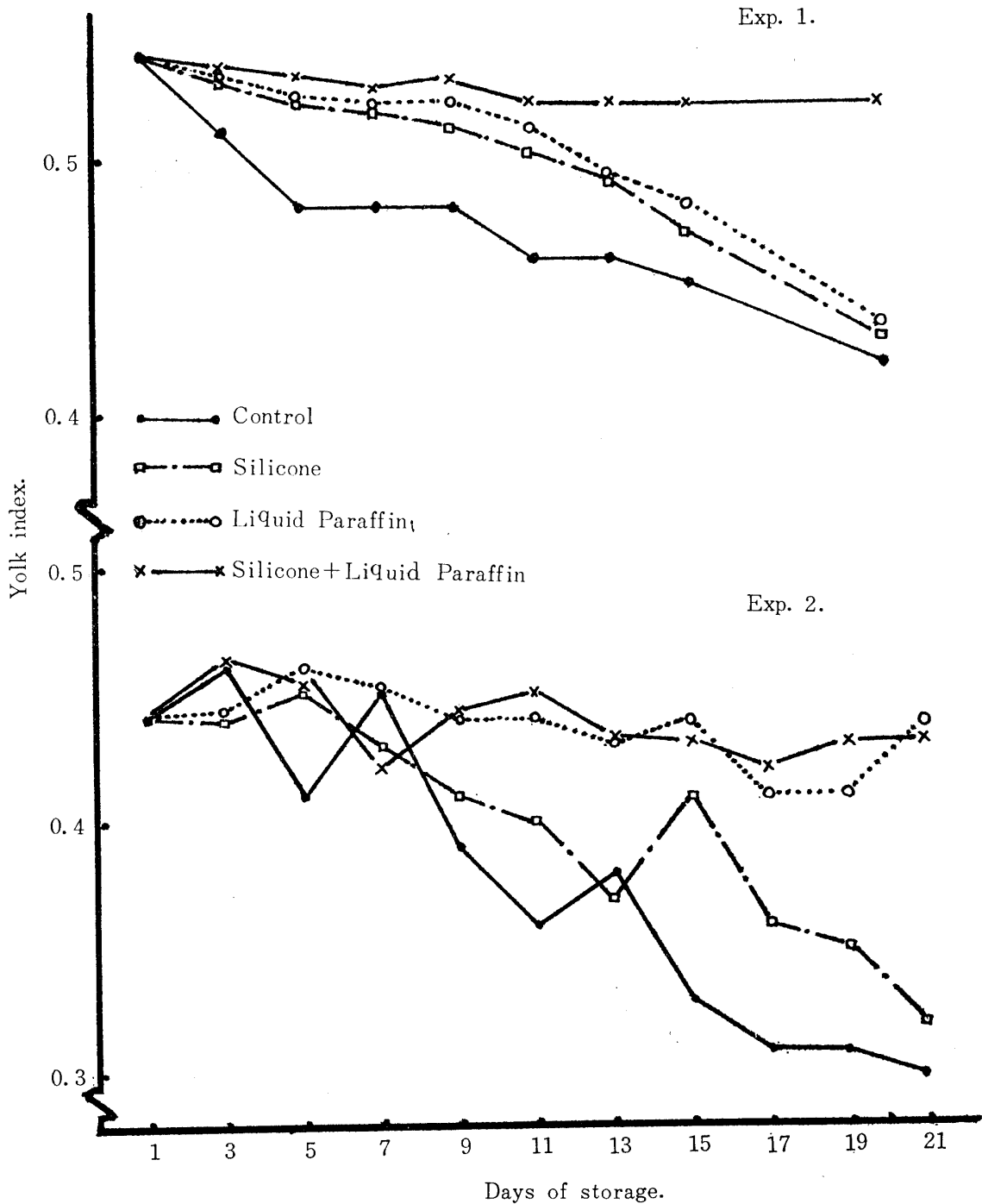


Fig. 4. Influence of egg coating treatment on yolk index during 20 or 21 days of storage at each experiment.

において coating 処理の効果が認められ、S区は第1試験においてのみ coating 処理の効果が認められた。

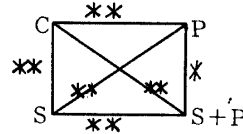
5. 比重：第1試験および第2試験の貯蔵中における各区の比重の変化を示すと Fig. 5. のようである。

第1試験においては新鮮卵の比重が1.07であったものが20日目にC区は1.047, S区は1.069 P区は1.081そしてS+P区の1.088の順であった。

第2試験においては新鮮卵の比重が1.080であったものが21日目でC区は1.066, S区は1.069, そしてP区およびS+P区がともに1.078であった。

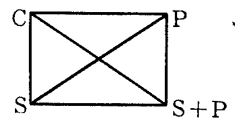
各区間の有意性を検討した結果は次のようである。

EXP. 1.



** 1%水準で有意

EXP. 2.



第1試験においては各区ともC区との間に有意な差があり coating 処理の効果が認められた, 第2試験においては何れの区間についても coating 処理の効果はまったく認められなかった。

以上の結果, 鶏卵にシリコン, 流動パラフィンおよ

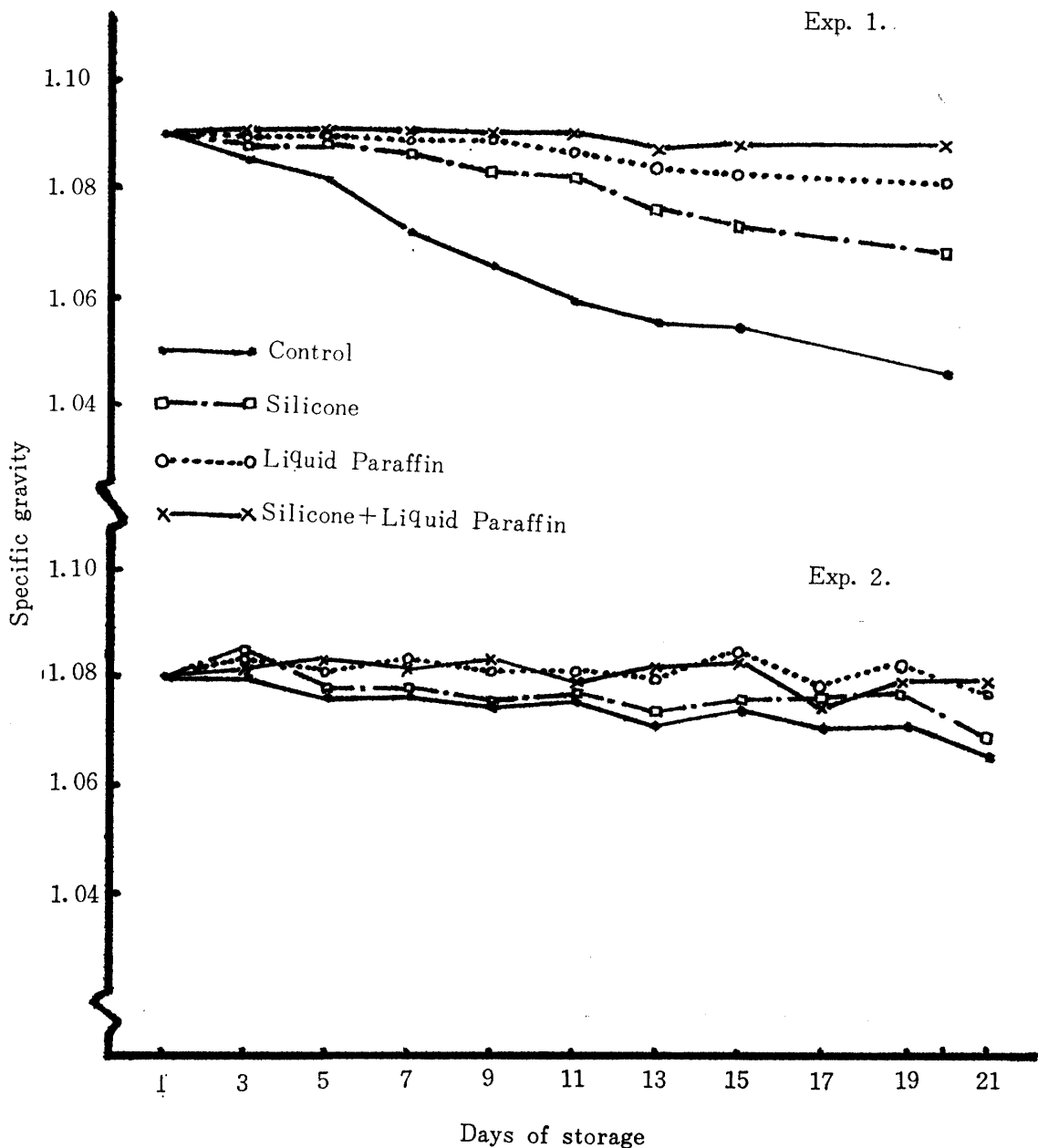


Fig. 5. Influence of egg coating treatment on specific gravity during 20 or 21 days of st each experinent.

びシリコン流動パラフィンエアゾールを卵殻の鈍端側 $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{2}{3}$ に spray して coating 処理し室温で貯蔵すれば水分の蒸発、炭酸ガスの逸散が防止出来、その結果、卵重の減少を防ぎ、卵質の低下も防止出来るようであり、その効果はシリコン流動パラフィンエアゾールが最もすぐており、次いで流動パラフィンそしてシリコンの順であった。

しかし、各 coating 剤の価格を比較した場合、シリコン流動パラフィンエアゾールは1.5ポンド当たり770円(1kg当たり1,132円)、シリコンは300ml、900円(1kg当たり4,500円)、流動パラフィンは16kg 3,060円(1kg 当たり191円)であり、spray 時のロスも見込みに入れた鶏卵1個当たりの処理費は、流動パラフィンが最も安く約20銭であり、シリコン流動パラフィンエアゾールで約1円、シリコンはそれ以上に高くなる。

前述のようにシリコン流動パラフィンエアゾールと流動パラフィンの coating 処理効果は殆んど差異がないことより、むしろ流動パラフィンを使用の方が経済的にも有利であると考えられる。

なお、卵重減少率、気室の深さ、比重および卵黄係数の変化において第1試験の方が大きかったことについて、供試鶏卵を生産した鶏の品種、系統、年令が異なったことにもよると考えられるが、貯蔵時に使用した保存容器が第1試験の場合はダンボール製のフラット・トレーであり、第2試験の場合は塩化ビニール製のケースであったことにも原因があるように考えられるので、今後貯蔵ケースの材質についての検討が必要であろう。

引用文献

- 1) Conner, L.W., E.S. Snyder and H.L. Orr (1951) : Poultry Sci. **31** : 939.
- 2) Davis, H.B. and C.C. Brunson (1961) : Poultry Sci. **40** : 1393.
- 3) Davis, H.B. and C.C. Brunson (1961) : Poultry Sci. **40** : 1393.
- 4) Davis, G.T. and A.F. Beeckler (1961) : Poultry Sci. **40** : 391—397.
- 5) Daniel, F. and S.U. Gammon (1967) : Poultry Sci. **47** : 1222—1224.
- 6) Essary, E.O. and L.E. Layman (1963) : Poultry Sci. **42** : 1172—1177.
- 7) Essary, E.O. (1964) : 畜産の研究(1968) : **22** : 1575より引用.
- 8) Evans, R.J. and J.S. Carver (1942) : U.S. Egg Poultry Mag. **48** : 546—549.
- 9) Eroning, G.W. and M.H. Swanson (1962) : Poultry Sci. **41** : 1880—1886.
- 10) Goodwin, T.L., M.L. Wilson and W.J. Stadelman (1962) : Poultry Sci **41** : 840—844.
- 11) Grott, R.F., J.V. Spencer, M.H. George and D.W. Miller (1957) : Poultry Sci. **36** : 1123.
- 12) Hanning, F. (1957) : Poultry Sci. **36** : 1365—1369.
- 13) Hollinger, M.E. (1953) : Poultry Sci. **32** : 905.
- 14) Homler, B.E. and W.J. Stadelman (1962) : Poultry Sci. **41** : 190—193.
- 15) Schwall, D.V., A. Gardner and F.D. Parnell (1960) : Poultry sci. **39** : 583—588.
- 16) Stadelman, W.H. and M.L. Wilson (1957) : poultry Sci. **36** : 1159.
- 17) Stadelman, W.H. and M.L. Wilson (1958) : Ibid. **37** : 731—733.
- 18) Swanson, M.H., G.W. Froning and D.N. Hendrikson (1958) : Poultry Sci. **37** : 1246.
- 19) 丹松久夫・今井一郎・松島正洋(1966) : 日本万国家禽学会春季大会講演要旨.
- 20) 田名部雄一・中村孝雄・稲葉正美・高橋敏夫(1969) : 日本家禽学会秋季大会講演要旨.

Summary

The main objectives of the present work were to examine the effect on loss of egg weight and decline of egg quality during the storage of eggs in the room temperature with spraying silicon, liquid paraffin, and silicon-liquid paraffin aerosol.

In the 1st experiment 330 fresh eggs were used and 410 fresh eggs used for the 2nd experiment.

The experiment was made in the four different

groups of untreated (C), coating silicon treated (S), liquid paraffin treated (P) and silicon-liquid paraffin aerosol treated (S+P), examining loss of egg weight and decline of egg quality (Depth of air cell, Specific gravity, Haugh unit and Yolk index) during the 20 day-long-storage with the room temperature of 20—23°C in the 1st experiment and the 21 day-long-storage with the room temperature of 24—26°C in the 2nd experi-

ment.

The change during the storage in the different groups of both experiment is shown at Fig. 1—5.

Significant differences were found between the untreated groups and the other treated groups contributedly to ascertain the effect of coating treatment.

However silicon-liquid paraffin aerosol and silicon are highly expensive, on the other hand liquid paraffin is inexpensive, and yet each effect of liquid paraffin and silicon liquid paraffin aerosol showed little differences. So in conclusion, the liquid paraffin was considered as the coating material for practical use.