

「電気冷蔵庫貯蔵の鶏卵」と「室内貯蔵の鶏卵」の

卵白泡立ち比較について

山 口 宏 子
山 本 富 子

食品として鶏卵の利用価値が高いことは、言をまつまでもないが、鶏卵の調理法の一つである卵白泡立は、一般調理のみならず、病人食として、或いは製菓材料として、重要な役割を演じているものである。卵白泡立については、多くの研究報告があるが、最近家庭において、電気冷蔵庫の利用が多くなったため、電気冷蔵庫内に貯蔵した鶏卵の卵白泡立と、室内に常温で貯蔵した鶏卵の卵白泡立について、その性状ならびに安定度を比較してみることは意義があると考え、本実験を試みた。

実 験 材 料

同じ品質の鶏（Decallbu種）で1965年7月25日午後産卵の卵を大体粒を揃え（55g～60g）175個用意した。次に卵殻の表面の小孔を清けつにして、卵の呼吸条件を同一にするため安藤氏の方法¹⁾に従がい、3%の中性洗剤溶液で洗剤、さらに洗剤をとり去るため水洗した後、水分を木綿布で拭きとった。この場合浸漬液の温度が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する結果²⁾となるので、それを防ぐため、本実験では室温30°C、水温32°Cで行なった。

卵は、A・B・Cの3グループに分けて、夫々第1表に示すように貯蔵した。

第1表 貯 蔵 条 件

条件	グループ別	Aグループ	Bグループ	Cグループ
数	量	76個	57個	42個
平 均 温 度		27.3°C	3°C	3°C
湿 度 (RH)		84～88%	45～73%	44～73%
貯 蔵 方 法		戸棚の中に段ボールに無作為に入れて貯蔵	電気冷蔵庫の中の段ボールに無作為に入れて貯蔵	Bグループと同じ

実験に際しては、A・Bグループは夫々戸棚・冷蔵庫よりとり出したものを、そのまま直ちに使用したが、Cグループは電気冷蔵庫からとり出したものを、室温に達するまで放置した後使用した。

実 験 方 法

卵は産卵翌日を第1日（7月26日）とし、以後1週間目ごとに第3週（8月16日）まで計4回各グループごとに実験を行ない、次の諸点について、比較検討した。

(a) 卵黄系数、卵白系数の測定

貯蔵法により生ずる新鮮度の違いをしらべるため、Aグループ、Bグループについて、毎回鶏卵5個づを用い、Romanoffの法³⁾により卵黄系数(Yolk Index)と卵白系数(Albumen Index)を測定した。

(b) 濃厚卵白と水様卵白の重量比較

同じく新鮮度をしらべるため、Aグループ、Bグループの鶏卵おのおの5個づつについて、濃厚卵白と水様卵白重量を比較した。

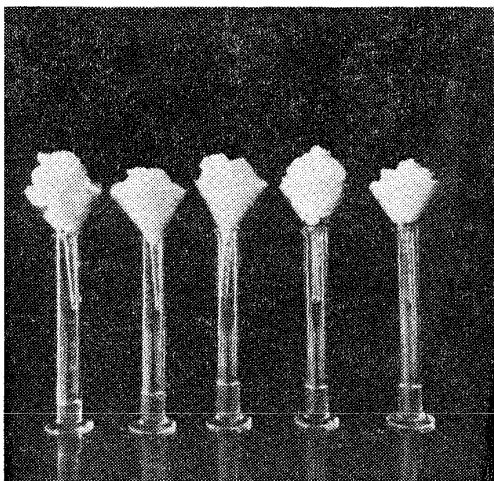
(c) 卵白粘度の測定

卵白泡立と卵白の粘度には密接な関係があるところから、AグループとBグループの卵白5個づつについて粘度をしらべた。泡立は普通、濃厚卵白と水様卵白を混ぜて行なうことから、卵白粘度の測定も、濃厚卵白と、水様卵白を分けず、卵白全部について行なった。粘度の測定には、回転粘度計、Ostward Viscosimeter、などが用いられるが、卵白の粘度は、卵液のもつ結合組織が粘度の大小に関係するところから、結合組織の均等な破壊がむずかしいとされている⁴⁾ので特に注意をし、毛細部分の長さ10cmのOstwad Viscosimeterを用い、35°Cの恒温槽中において測定を行なった。実験に当っては、卵白中のカラザを除去して2本の箸を用い水平に1分間120回の速度で10回円形状に攪拌した卵白液を使用した。

(d) 泡立卵白の比重の比較

(c)と同様に、個々の卵を濃厚卵白と水様卵白とに分けず同時に攪拌し、その泡立について比重を求めた。攪拌については、電気攪拌(日立製電動攪拌器の低速による)と手動攪拌の2つの方法を用い、Aグループ、Bグループ、Cグループの鶏卵から各5コづつの泡立を作り、その評価をするために、おのおのの比重を求めた。手動攪拌の場合は同じ条件で行なうことがむずかしいため、終始同一人によって攪拌を行ない、1分間に160回の速度で3分間とし、電動攪拌の場合は低速にて2分間攪拌したが、電動攪拌の場合に限り、約20秒間予備攪拌をした上で泡立を行なった。

第1図



(e) 泡の安定度測定

(d)の泡立を、第1図のごとく、ガラス製ロートに22.5gとり、このロートをメスシリンダーの内側に挿入して立て、泡から滴下する液量をもって安定度の目安とした⁵⁾。

(f) 振とうによる泡立と泡の安定度測定

また一方Aグループ、Bグループ、Cグループの鶏卵おのおの5個から卵液4.5ccづつ別々のメスシリンダーにとり、蒸溜水1.5ccづつを加えて、上下に振とう(1分間に170回の割合

で30秒間) これによって得た卵白の泡立量並びにその泡の消失量を測定した。

実験結果および考察

(a) 卵黄系数、卵白系数の測定

卵黄系数および卵白系数の結果は第2表、第3表、第4表にみられるごとく、産卵後の日数の経過にともない、おのおのの系数は低下した。

第2表 卵黄系数平均値

産卵後日数 グループ別	第1日	第1週(8日)	第2週(15日)	第3週(22日)
Aグループ	0.42	0.32	0.23	0.17
Bグループ	—	0.42	0.41	0.41

第3表 濃厚卵白系数平均値

産卵後日数 グループ別	第1日	第1週(8日)	第2週(15日)	第3週(22日)
Aグループ	0.074	0.033	0.017	0
Bグループ	—	0.070	0.059	0.058

第4表 水様卵白系数平均値

産卵後日数 グループ	第1日	第1週(8日)	第2週(15日)	第3週(22日)
Aグループ	0.024	0.014	0.011	0.009
Bグループ	—	0.023	0.020	0.019

(b) 濃厚卵白と水様卵白の重量比較

Sherwoodによれば、貯蔵中鶏卵の品質が低下するにしたがい、濃厚卵白が水様卵白⁶⁾に変わるころからAグループ、Bグループ、おのおのについて、濃厚卵白重量および、水様卵白重量の測定を行なったが、結果は第5表に示すごとく日数の経過と共に濃厚卵白重量は減少し、逆に水様卵白重量は増加した。

第5表 濃厚卵白と水様卵白の重量比較

産卵後日数 グループ別		第1日	第1週(8日)	第2週(15日)	第3週(22日)
Aグループ	濃厚卵白	22.48g	18.87g	15.82g	9.97g
	水様卵白	12.74g	16.34g	18.13g	23.63g
Bグループ	濃厚卵白	—	21.94g	20.42g	18.38g
	水様卵白	—	13.20g	14.21g	15.14g

(c) 卵白粘度の測定

実験初日の卵白粘度を100%として算出した結果は第6表の通りである。

第6表 粘度の比較 (実験第1日を100%とした比率)

産卵後日数 グループ別	第1日	第1週(8日)	第2週(15日)	第3週(22日)
Aグループ	100%	77.6%	53.7%	41.6%
Bグループ	—	92.9%	91.8%	73.3%

(d) 泡立卵白の比重の比較

泡立てた卵白重量を測定し、比重を算出平均したものが、第7表と第2図であるが、鮮度の低い卵白の方が、電動攪拌よりも手動攪拌の場合によく泡立ち、鮮度の高い卵白の方が、手動攪拌よりも電動攪拌の場合によく泡立つという報告と一致していた。

第7表 泡立ち卵白の比重

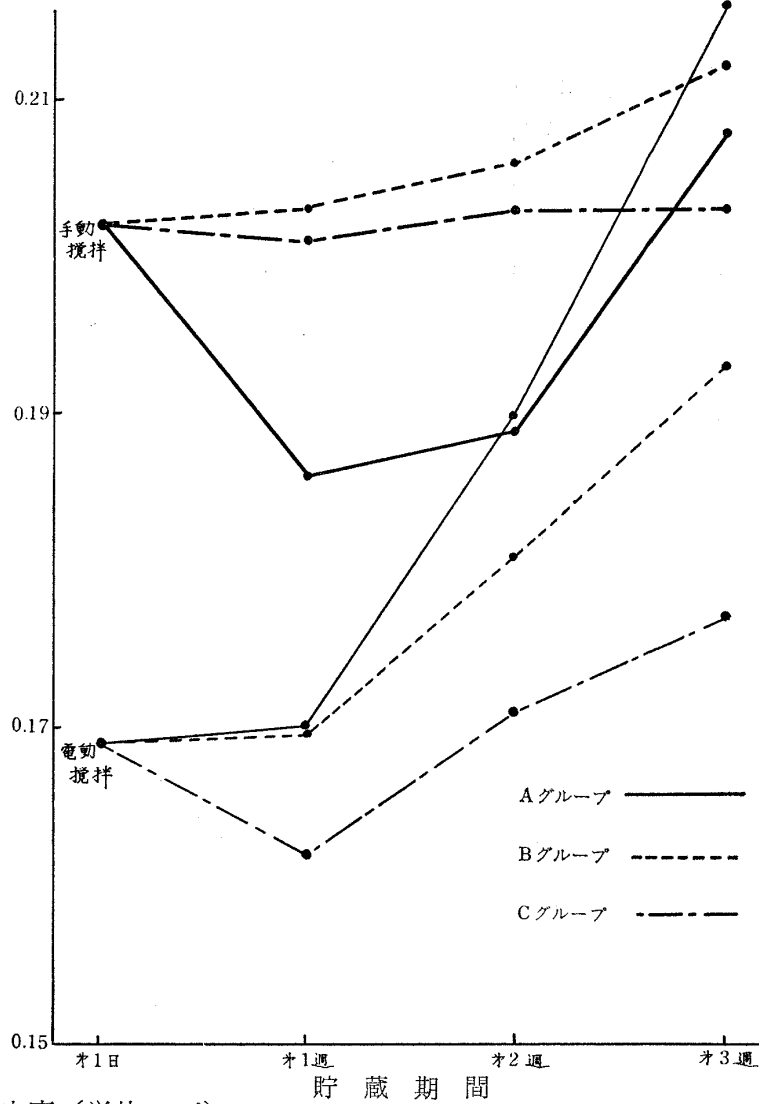
産卵後日数 グループ別		第1日	第1週(8日)	第2週(15日)	第3週(22日)
Aグループ	電動攪拌	0.169	0.170	0.190	0.216
	手動攪拌	0.202	0.186	0.189	0.205
Bグループ	電動攪拌	—	0.170	0.181	0.193
	手動攪拌	—	0.203	0.206	0.212
Cグループ	電動攪拌	—	0.162	0.171	0.177
	手動攪拌	—	0.201	0.203	0.203

(e) 泡の安定度測定

泡立ちの安定度については、第8表および第3図に示すごとくである。すなわち、手動攪拌によるものは、概して、電動攪拌によるものよりも安定度が劣り、とくに鮮度の非常におちたAグループでは、その最終日において、それが目立った。Bグループ、Cグループについては、電動攪拌の場合、大同小異であり、手動攪拌の場合は何れも電動攪拌の泡立ちの安定に劣っていた。

Bグループと、Cグループの安定差については、夏季の高温度下の作業であるため、操作時間が問題となり、更に追求の必要があると考えられるが、電動・手動攪拌ともCグループの泡立ち成績がBグループの泡立ち成績よりもよいのに反して、泡の安定度は手動攪拌において、Bグループの方がCグループよりも、ややすぐれていた。

第2図 泡立卵白の比重

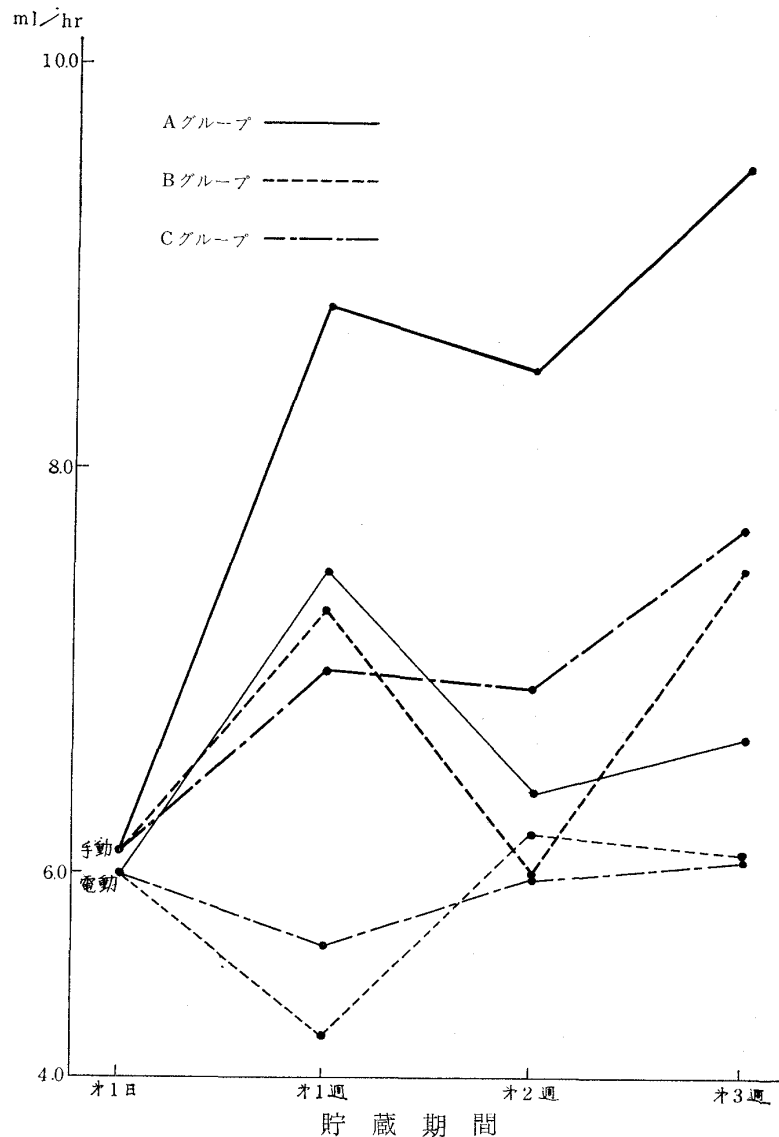


第8表 泡の安定度 (単位 = ml)

グループ別	経過時間 産卵後 攪拌 方法 日数	10分			20分			30分			60分			90分							
		第1日	第1週	第2週	第3週	第1日	第1週	第2週	第3週	第1日	第1週	第2週	第3週	第1日	第1週	第2週	第3週				
		Aグループ	電動攪拌	2.4	5.5	2.7	2.3	4.2	7.1	4.2	3.9	5.0	8.0	5.3	5.4	6.9	9.9	8.0	7.9	9.0	11.3
	手動攪拌	2.9	6.6	6.1	7.3	4.6	8.6	8.1	9.9	6.4	9.8	9.2	11.0	7.5	11.7	11.6	13.2	29.2	13.2	12.7	14.2
Bグループ	電動攪拌	—	2.6	4.7	3.4	—	4.5	6.0	5.2	—	5.5	6.9	6.6	—	6.7	8.6	7.9	—	7.8	9.4	9.2
	手動攪拌	—	5.5	4.9	4.7	—	7.1	5.8	6.5	—	7.7	6.5	7.6	—	9.3	7.8	9.5	—	11.0	9.0	11.2
Cグループ	電動攪拌	—	3.1	3.9	3.4	—	4.3	5.7	5.2	—	5.1	6.5	6.0	—	6.8	7.3	7.3	—	8.6	9.0	9.2
	手動攪拌	—	4.4	4.8	6.1	—	5.9	6.6	7.4	—	6.9	8.2	8.6	—	8.4	9.1	10.0	—	10.5	10.4	11.5

—g 泡立ち卵白が経過時間により消泡、メスシリンダーに貯溜した卵白液量 (ml) を以て数値を表わす。

第3図 泡の安定度



(f) 振とうによる泡立と泡の安定度測定

シリンダーによる卵白泡立ちの結果は、第9表、第4図に示す通りであるが、勿論攪拌による泡立ちの場合とは必ずしも一致しない。振とうによる場合は、鮮度の低い卵白の方がきわめてよく泡立ち、安定度もよかった。

以上の結果のうち、第7表、第8表を比較すると、泡の密度において、鮮度の低い卵白を使用する場合手動攪拌による方が、電動攪拌よりよいが、泡の密度がよくてもその安定度は逆にいちじるしく悪るい。すなわち、非常に鮮度の低い卵白（Aグループ第2～3週）の泡立ちはよい結果にならない。電気冷蔵庫で貯蔵した鶏卵が、永く鮮度を保つことはいうまでもないが、電気冷蔵庫からとり出してすぐ使用した鶏卵の卵白泡立ちよりも、一旦庫外にとり出し、室温に達するまで放置した後使用した鶏卵の卵白泡立ちの方が、電動・手動何れの攪拌方法でも、泡立ち成績がよかった。しかし、安定度は必ずしもこれに正比例しない。安定度はこの

第9表 シリンダーによる泡立ちの安定

産卵後 日数	グループ	経過時間							
		0分	5分	10分	20分	30分	60分	90分	
実験 第1日	Aグループ	泡の量 (ml)	0.66	0.62	0.59	0.59	0.54	0.54	0.52
		〃 (%)	(100)	(93.9)	(89.4)	(89.4)	(81.8)	(81.8)	(78.8)
実験 第1週 (8日)	Aグループ	泡の量 (ml)	1.42	1.42	1.40	1.36	1.32	1.30	1.24
		〃 (%)	(215.1)	(215.1)	(212.1)	(206.0)	(199.9)	(196.9)	(187.9)
	Bグループ	泡の量 (ml)	0.80	0.80	0.76	0.74	0.74	0.74	0.70
		〃 (%)	(121.2)	(121.2)	(115.2)	(112.1)	(112.1)	(112.1)	(106.0)
	Cグループ	泡の量 (ml)	0.80	0.77	0.76	0.74	0.74	0.72	0.68
		〃 (%)	(121.)	(116.6)	(115.2)	(112.1)	(112.1)	(109.0)	(103.0)
実験 第2週 (15日)	Aグループ	泡の量 (ml)	1.58	1.58	1.58	1.54	1.48	1.44	1.42
		〃 (%)	(239.3)	(239.3)	(239.3)	(233.3)	(224.2)	(218.1)	(215.1)
	Bグループ	泡の量 (ml)	0.96	0.96	0.92	0.92	0.91	0.88	0.86
		〃 (%)	(145.4)	(145.4)	(139.3)	(139.3)	(137.8)	(133.3)	(133.3)
	Cグループ	泡の量 (ml)	1.02	1.02	1.02	0.96	0.96	0.96	0.94
		〃 (%)	(154.5)	(154.5)	(154.5)	(145.4)	(145.4)	(145.4)	(142.4)
実験 第3週 (22日)	Aグループ	泡の量 (ml)	1.63	1.60	1.59	1.59	1.59	1.57	1.53
		〃 (%)	(246.9)	(242.4)	(240.8)	(240.8)	(240.8)	(237.8)	(231.7)
	Bグループ	泡の量 (ml)	0.94	0.90	0.86	0.86	0.86	0.86	0.85
		〃 (%)	(142.4)	(136.3)	(133.3)	(133.3)	(133.3)	(133.3)	(128.7)
	Cグループ	泡の量 (ml)	1.00	0.96	0.94	0.93	0.93	0.93	0.91
		〃 (%)	(151.5)	(145.4)	(142.4)	(140.8)	(140.8)	(140.8)	(137.8)

場合電動攪拌では大差がなく、手動攪拌では後者の方がやや劣る場合が多かった。さらに、攪拌による泡立ちと、振とうによる泡立ちとでは、必ずしも泡立量、泡立ちの安定度において一致しないのは松元氏⁵⁾の報告と一致する。振とうの場合は鮮度の低いもの（粘度の低いもの）の方が泡立ち成績がよく、泡立ちの成績のよいものは、安定度もまたよかった。

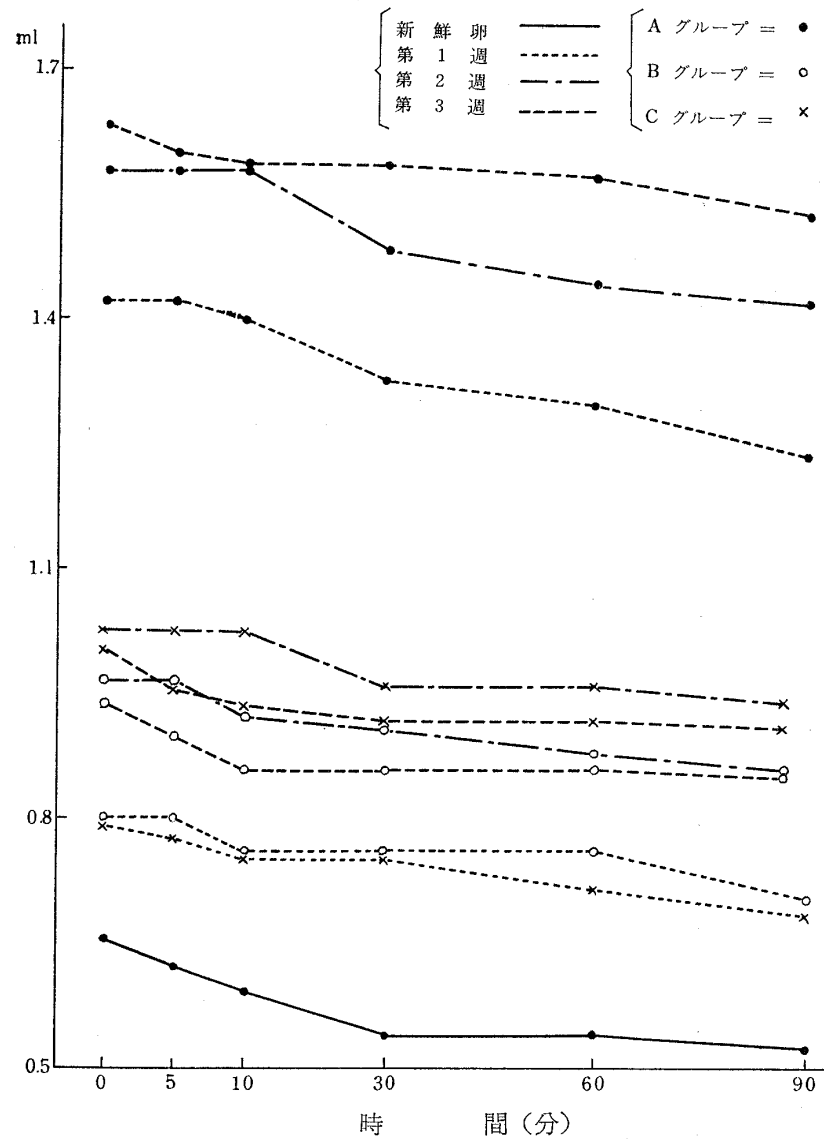
結 論

(1) 電気冷蔵庫に鶏卵を貯蔵する場合は夏季でも相当期間鮮度を保つことができるので、卵白泡立ちにおいて、電動攪拌をするのが効果的である。

(2) (1)の場合電気冷蔵庫からとり出してすぐ使用した鶏卵卵白の泡立よりも、室温に達するまで庫外に放置してから使用した卵白の泡立ちの方がよい結果を生じた。

(3) 室内貯蔵では、夏季の場合、産卵後1週間くらいまでのものが泡立ちと安定度との両面

第4図 シリンダーによる
泡の安定



で適当であった。

謝 辞

本研究にあたり、御指導を下さいました本学教授山田民雄先生に、深く感謝致します。

文 献

- 1) 安藤昭代：東海学園女子短期大学紀要（創刊号）181（1965）
- 2) 野並慶宜：鶏卵の化学と利用法131（1961）
- 3) A. L. Romanoff：The Avian Egg 642（1949）
- 4) 野並慶宜：鶏卵の化学と利用法 46（1961）
- 5) 松元文子：家政学雑誌第7巻第3号（卵白の泡立ちに関する研究第1報）（1956）
- 6) D. H. Sherwood：Poultry Science, 37, 924(1958)