

産卵鶏に対するカポック粗油給与の影響

須 藤 浩・小河内 健 次*

(昭和52年9月16日受理)

緒 言

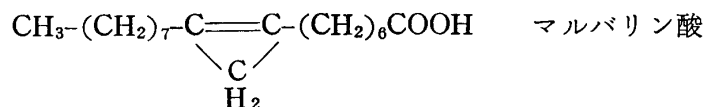
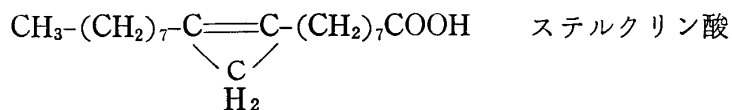
著者らはさきに、ブロイラー飼料に対する各種油滓添加の影響について報告した¹⁾。その場合カポック油滓添加飼料(5%添加;カポック, *Bombax or Ceiba* spp. *Bombax oleagineum* Decne), カポック粗油飼料(5%添加)などを給与すると, ヒナは中毒症状を起こし, 数日でへい死することを観察した。また雄成鶏にも給与してみたが, 飼料の好みはわるくなり, 飼料摂取量も著しく低下した。したがって, 体重の減退することを観察した。この原因は, カポック油滓あるいは, カポック粗油に含まれるシクロプロペン脂肪酸か, それに付随している何らかの阻害物質(毒性物質)が含まれるためではないかとの推察をした。

本報告は, その継続として, その阻害物質を含むカポック粗油を, 産卵鶏に給与した場合, 産卵や卵質に, どのような影響を与えるかを, カポック粗油の量的関連においてとらえようとして, 実験を行なったので, その結果を報告する。

実験材料および方法

1. 供試鶏 1969年10月16日ふ化の岡山大学農学部家畜飼養学研究室で育成した, 3元546号29羽を対照区ならびに試験区計6区に区分した。試験開始にあたり, 約2週間(1971年3月23日~4月6日), 各鶏の産卵率を個体別に調査し, 各区なるべく平均に近いように区分けした。ただし6区のみは, 個体数の不足から4羽とし, これはまた産卵率の低いもので構成された。試験鶏は, 単飼バタリーに収容された。

2. 供試飼料と区分 カポック種実から搾油し, 精製しない油脂を粗油として, これを市販配合飼料に添加した。カポック粗油の中には, マルバリン酸4.6%, ステルクリン酸22.4%, 計27%のシクロプロペン脂肪酸を含むことが認められているので²⁾, これを基準にして, その量を計算して, 試験飼料を調製した。



試験飼料の調製は, 市販の成鶏用飼料(ニューカネニマッシュ)を用いて, カポック粗

* 現在 上野製薬株式会社研究所

油を、22kgあたり、10、20、40、80、160gを、それぞれ添加した。無添加対照区を設け、これら5つの試験飼料を与える区と合せて6区とした。

これらの配合飼料は、1日1羽あたり110gの制限給餌とした。すなわち、1羽ずつ収容する単飼ケージ5連をもって1区とし、550gの飼料をそれぞれの給餌器に各区毎に与えた。すなわち、区別はTable 1のようになり、シクロプロペン脂肪酸は、表の第4らんのように給与されたことになる。CORNELIUSら²⁾の分析値を仮用した。

Table 1. Experimental lots and the feeding diets

Abbreviation of lot [mg/100g]	Kapok crude oil of the diets (mg/100g)	Kapok crude oil of the diets (g/22kg)	Cyclopropene fatty acids of the diets _(mg/100g)_	Cyclopropene fatty acids (mg/hen/day)	Number of hens
0 (Control)	0	0	0	0	5
45.45	45.45	10	12.3	13.5	5
90.9	90.9	20	24.5	27.0	5
181.8	181.8	40	49.1	54.0	5
363.6	363.6	80	98.2	108.0	5
727.2	727.2	160	196.3	216.0	4

3. 卵質検査 生産された卵は、各区ごとに毎日調査し、産卵月日を記入し、それぞれの目的に供用した。すなわち、つぎのように異った貯蔵を行なった。

1) 冷蔵庫普通貯蔵。a. 卵殻無処理貯蔵 b. 卵殻に流動パラフィンを塗布して貯蔵。いずれも冷蔵庫内に貯蔵。温度1℃を標準にしたが、気温に支配されて、7～8℃くらいに昇ったこともある。

2) 室温貯蔵 a. 卵殻無処理 b. 卵殻に流動パラフィンを塗布、いずれもロッカー内に保存。

これらの卵の貯蔵期間は、それぞれつぎのようである。

2, 4, 8, 12, 16, 24, 32週間の7種とした。

4. 試験期間 1971年4月19日～5月31日の間を産卵調査期間とし、その貯蔵期間を上記のとおりとして、卵質の調査をそれぞれ実施した。

5. 調査項目 産卵率・飼料摂取量・飼料要求率を調査するとともに、卵黄中の水分含量および卵白・卵黄のpH値を測定した。1週間毎に体重の測定、軟破卵の出現率、鶏の健康状態を調査した。

6. 管理 飼料の給与は、朝9.00に1日1回1区550g（6区のみ440g）を給与し、いわゆる制限給餌とした。水は、給水器に常時補給し、自由飲水とした。

実験結果および考察

1. 基礎飼料の化学的組成 市販の成鶏用飼料（カネニマッシュ）を用いたが、その分析の結果は、Table 2のようである。

Table 2. Chemical composition of the diet for laying hens

Moisture	Crude protein	Crude fat	N. F. E	Crude fiber	Crude ash	Organic matter
11.8%	17.4%	3.4%	48.5%	4.0%	14.9%	73.3%

Table 2 から、組成上産卵用飼料として、適当であると思われる³⁾。この飼料に、それぞれの量の (Table 1 第 3 らん) カポック粗油が添加されて給与された。

2. 飼料摂取量 対照区 (0mg/100g) に比較して、45.45mg/100g 区から363.6mg/100g 区までは、飼料の好みは、ほとんど差がなく、その飼料摂取量に差がないようであった。ところで、727.2mg/100g 区は、その好みはわるく、試験開始 1 週目の摂取量は、1 日 1 羽あたり平均78.2g、2 週目は62.9g、第 3 週目は54.3g、第 4 週目は60.7g、第 5 週目は79.0g となった。

この結果をみると、カポック粗油を多くすると、飼料の好みをわるくすること、すなわちシクロプロペン脂肪酸 (Halphen 反応活性化合物) をある量を越えて、飼料に添加するときは、飼料の好みにも影響を与えることを示している。飼料の好みに影響を与える濃度は、どれくらいであろうかという、シクロプロペン脂肪酸の濃度が、98.2mg/100g と 196.3mg/100g の間 (カポック粗油の濃度が、0.3636%と0.7272%の間) に存在するものと推定される。727.2mg/100g 区においては、1~3 週目と次第に摂取量を減退したが、4 週、5 週目と、少しずつその摂取量を増加したのは、鶏が試験飼料に馴れたためか (シクロプロペン脂肪酸に対して抵抗力が増してきたのか)、あるいは飼料中のシクロプロペン脂肪酸が変性して、その中毒性を減弱したためかとも推察される。これは、ステルクリン酸もマルバリン酸も、酸化あるいは重合しやすいために^{4,5)}、中毒性が低下することが考えられるからである。

3. 体重に与える影響 各区とも 1 週間ごとに、かつ個体別に秤量して平均した結果は、Table 3 のようである。

Table 3. Progress of body weights of hens fed on the diet with kapok crude oil

Date Lot (mg/100g)	April 19 (First day)	April 26 (In 7 days)	June 3 (In 14 days)	June 10 (In 21 days)	June 17 (In 28 days)	June 24 (In 35 days)	June 31 (In 42 days)	July 6
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
0 (Control)	2,112	2,056	2,028	2,080	2,072	2,069	2,092	2,095
45.45	2,126	2,034	2,026	2,011	1,987	2,020	2,014	2,120
90.9	2,348	2,296	2,304	2,325	2,325	2,334	2,317	2,329
181.8	2,016	2,006	2,010	2,000	1,972	1,972	2,041	2,028
363.6	2,262	2,124	2,136	2,105	2,042	2,108	2,117	2,166
727.2	2,300	2,243	2,203	2,103	2,055	1,933	1,931	2,103

試験開始後、各区とも第 1 週目には、体重はいずれも減少した。第 2 週目では、727.2 mg/100g 区はさらに減少したが、その他の区は横這い状態であった。第 3 週目では、対照

区は回復してきたが、363.6, 727.2mg/100g区は減少し、とりわけ後方で程度が大であった。開始時の体重に比べ、それぞれ93%, 91%にまで減少した。35日後では、対照区、90.9, 181.8mg/100g区では、前週と変わりなく、45.45, 363.6mg/100g区は、わずかながら体重は増し、727.2mg/100g区は減少した。そして第6週目には、181.8mg/100g区がわずかに増加した以外は、前週とほとんど変りはなかった。

第4週目の時点で比べると、727.2, 363.6, 45.45, 181.8, 90.9mg/100g区の順に、その体重減少の比率は大きかった。減少率の順が、シクロプロペン脂肪酸添加量と必ずしも一致しないが、この理由は不明である。363.6mg/100g以上では、その阻害影響が、かなり明かに認められた。727.2mg/100g区では、シクロプロペン脂肪酸の、生理的におよぼす影響と、飼料の好みを低下し、摂取量を低下することによる養分不足の影響が、関与するものと考えられる。

試験終了後、無添加対照飼料にきりかえたが、それによる回復状態は、シクロプロペン脂肪酸の添加量の多い区ほど、回復の速度が大であるように思われた。

4. 産卵率と飼料要求率 調査の結果は、Table 4 のようであった。

Table 4. Egg production of hens fed on the diet with kapok crude oil (cyclopropen fatty acids)
Mean production-Eggs/hen/day

Period	For 14 days before supplementation (The last day)	The 1st week (Apr. 26)	The 2nd week (June 3)	The 3rd week (June 10)	The 4th week (June 17)	The 5th week (June 24)	The 6th week (June 31)	The 7th week (July 7)	The 8th week (July 14)
Lot (mg/100g)									
0	0.63	0.66	0.66	0.63	0.57	0.43	0.43	0.17	0.45
45.45	0.61	0.74	0.74	0.63	0.66	0.46	0.46	0.40	0.46
90.9	0.63	0.66	0.66	0.54	0.54	0.71	0.63	0.48	0.51
181.8	0.64	0.60	0.60	0.74	0.49	0.51	0.46	0.51	0.46
363.6	0.61	0.74	0.71	0.63	0.77	0.57	0.43	0.40	0.60
727.2	0.20	0.29	0.18	0.14	0.14	0.25	0.07	0.07	0.32

Table 4 では、供試鶏が少ないので、産卵率についてはシクロプロペン脂肪酸添加の影響と、そのままを解釈することは不可能である。しかしこれを素ぼくに観察しても、少なくとも、45.45~363.6mg/100gまでの区の範囲では、特別産卵率が、カポック粗油添加によって低下するという結果は得られなかった。

SHENSTONE ら⁶⁾は、マルバリン酸、ステルクリン酸などを、20~50mgを与えたのでは、産卵率に影響がなかった。ただしステルクリン酸を、1日250mgもの大量を与えた場合には影響があったとしている。本実験での最大給与量は、飼料の1日給与量の全量を摂取したときにおいても216mg (シクロプロペン脂肪酸) と推定されるから、727.2mg/100g区以外の区では、上記の結果は妥当なものとして推定し得る。

5. 軟破卵の出現率 試験期間中の総産卵数に対して、軟破卵を調査したが、その結果

は Table 5 のようである。

Table 5. Soft shell and broken shell of eggs from hens fed on the kapok crude oil added diet

Lot (mg/100g) Items	0 (Control)	45.45	90.9	181.8	363.6	727.2
Total number of eggs	156	165	180	170	187	48
Number of soft and broken shell of eggs	6	20(3)	17(1)	8(1)	10(3)	9(6)
Percent	3.9	12.1	9.4	4.7	5.4	18.6
Average(%)	3.9	8.5				

() Soft Shells of eggs

Table 5 の結果は、対照区3.9%に対し、363.6mg/100g 区までの試験区の平均は8.5%で、727.2mg/100g 区では18.6%であった。既述のように、供試羽数が少ないので、断定はできないが、対照区に対して、軟破卵の出現率が高いので、カポック粗油の給与、いいかえれば、シクロプロペン脂肪酸の給与は、卵殻形成に、何らかのネガティブな影響をおよぼすのではないかと推察させる。

6. 卵重の変化 これについては、1週に1回、9週間に9回調査した。すなわち、試験期間中6回、試験終了後3回行なった。全体的にみて、卵重は55.8g～65.9gの間にあり、シクロプロペン脂肪酸添加との間の傾向はつかみ得なかった。

7. 卵質におよぼす影響

1) 卵黄・卵白の pH 価 冷蔵庫に貯蔵した卵の重量を測り、割卵し、シャーレに卵黄と卵白とに分離して入れ、各々を東洋濾紙 pH 試験紙で比色測定した。SHENSTONE ら⁶⁾は、ガラス電極 pH メーターで測定している。各区の卵について、4, 8, 12, 16, 24, 32週間の貯蔵卵を対象に行なった。対照区を除いて、32週間貯蔵のものは、全卵が腐敗したので、

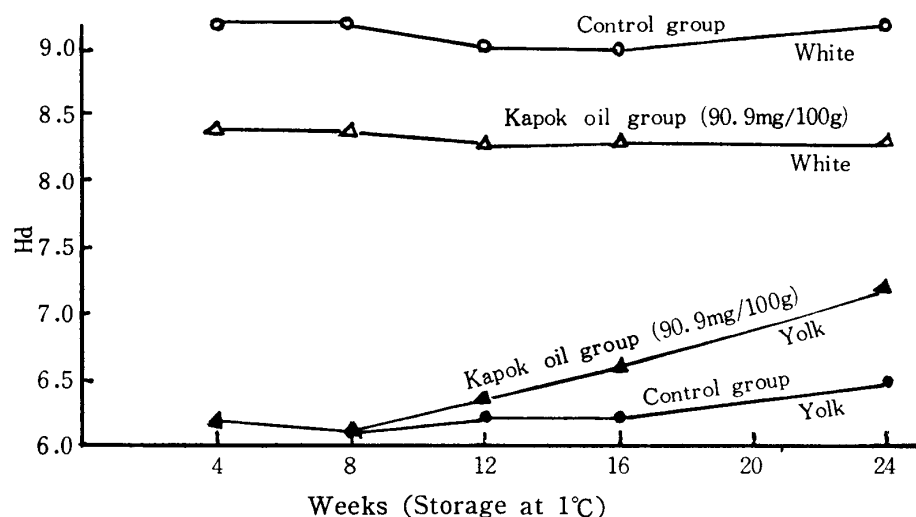


Figure 1. The pH change during storage of eggs from hens fed on diet with kapok crude oil

これらは不可能であった。この結果は Fig. 1 のようであった。

シクロプロペン脂肪酸を与えた鶏からの卵を貯蔵して、その卵黄や卵白の pH 値を測定してみると、その値に影響が与えられることを SHENSTONE ら⁶⁾は認めている。普通卵黄では、6.2~6.5、卵白では8.6~9.2の間に維持されている。

ところで、シクロプロペン脂肪酸を含んだ飼料を給与すると、両者の pH 値が接近（収斂）してくることを報告している。

本実験でも同様のことが認められた。SHENSTONE ら⁶⁾は、貯蔵 2, 4, 7 日後の卵について実験し、7 日後には、すでに両者の pH 値が接近し、以後おおむねその pH 値が変動することなく維持されている。本実験では、4 週貯蔵後のものを、第 1 回試料としているので、SHENSTONE らの 1 週間以内の変化は、究明し得なかった。4 週以後では、卵白の pH の変化はほとんど認められなかったが、卵黄の pH 値の変化は、多少ちがったが、その傾向は SHENSTONE らの結果と一致するものと解することができる。Fig. 1 には、45.45 mg/100 g 区の結果を示したが、他の区についても、同じ傾向を示した。また、卵殻に対し、液状パラフィンを塗布したものについても、全く同様であった。

2) 卵黄中の水分含量 SHENSTONE ら⁶⁾は、シクロプロペン脂肪酸を添加した飼料を、給与した鶏の生産した卵の卵黄中の水分含量が高まると報告している。本実験では、Table 6 のような結果となった。本実験での試料は、SHENSTONE らのそれとは、同一条件でな

Table 6. The water content of the yolk of eggs from the hens fed on the diet with and without kdpok crude oil

Storage (weeks)	4		8		12		16		24	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Lot (mg/100g)		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)
0 (Control)	52.0	47.4	41.9	41.7	51.0	54.2	52.4	52.6	51.5	
45.45	46.0	52.7	49.2	52.5	46.3	51.9	60.6	50.7	46.3	
90.9	49.5	42.0	37.0	50.5	46.7	40.3	54.4	51.6	45.6	
181.8	51.0	38.5	47.0	44.0	48.3	41.8	48.7	54.6	42.6	
363.6	50.2	49.1	47.9	41.1	50.5	42.9	54.4	48.5	40.3	

A: Egg shell without the treatment of fluid paraffin

B: Egg shell with treatment of fluid paraffin

いことや、供試鶏が少なく、したがって供試卵の少ないこともあって同一傾向をつかむことはできなかった。

3) 卵白のピンク着色 綿実油または綿実カスを与えた産卵鶏からの卵を、冷蔵すると、卵白がピンク色に変るが、SCHAIBLE ら⁷⁾は、これは卵黄膜の透過性が増し、卵黄中の鉄イオンが拡散して、卵白中の Conalbumen と桃色複合体を生ずる結果であるとした。LORENZ ら⁸⁾は、卵の桃色変化の原因になる成分と、Halphen 反応を呈する成分とが、同じであることを最初に見出した。Kapok 油や、*Sterculia foetida* の油も、Halphen- 反応陽性を示し、卵色変色の原因になる。MASSON ら⁹⁾は、*Sterculia foetida* 油を産卵鶏

に与えると、その卵が、ピンク色に変色することを認めた。*S. foetida* 油を十分水素添加し、シクロプロペン環構造を破壊しないで、二重結合をなくすと、変色を起こさなくなった。SHENSTONE ら⁶⁾は、ステルクリン酸とマルバリン酸を、25mgないしそれ以下を給与した場合、その生産した卵に、ピンク卵白の典型的な徴候のあらわれることを報告している。すなわち、貯蔵卵の照明透視を行なって、その異常を認めた。その異常発生速度は、ステルクリン酸群の卵が、マルバリン酸群の卵よりも大きく、その異常は、卵内容のおちこみ、卵殻への固着、卵黄の暗色化、卵白の桃色化などであった。また SCHNEIDER ら¹⁰⁾は、*Sterculia foetida* 油を1日あたり25mg程度の少量を与えても、その卵は、ふ卵の最後の日までには、80%以上の胚子が発育を中止して、死んだということを報告している。

本実験では、カポック粗油添加飼料を与えて生産した卵を貯蔵して、それぞれの日時に割卵して、卵黄の状態、とくに卵白の変色状態を観察した。その結果は Table 7 のようである。色彩の判定は、色の標準¹¹⁾によった。

Table 7 の結果をみると、室温貯蔵（ロッカー内温度は20°C~22°C）の試料は、いずれの時期においても、その卵白は変わったものはなかった。

Table 7. Discoloration of the white of the stored eggs from hens fed on the diet with kapok crude oil

Storage period (weeks)	4				8				12			16		24	
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	D	A	B	A	B
Lot (mg/100g)															
0 (Control)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45.45	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	++	++	++	++
90.9	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	++	++	++	++
181.8	+	+	-	-	++	++	-	-	++	++	-	++	++	++	++
363.6	++	+	-	-	++	++	-	-	++	++	-	++	++	++	++

- A. Storage at 1°C without fluid paraffin treatment of egg shell
 B. Storage at 1°C with fluid paraffin treatment of egg shell
 C. Storage at room temperature without fluid paraffin treatment of egg shell
 D. Storage at room temperature with fluid paraffin treatment of egg shell
 (-) No discoloration of albumen (yellowish white)
 (+) Pale yellow (slightly pink white)
 (++) Pale orange (pink white)

冷貯蔵したものは、4, 8, 12, 16, 24週と、いずれの場合も変色していた。しかし、流動パラフィンによる卵殻処理の効果は、ほとんど認められなかった。

またシクロプロペン脂肪酸添加量が増加するにつれて、その変色の程度は、それよりも少ない量の場合に比べて、高いように思われた。また、貯蔵期間が8週より24週と長くなるにつれて、その変色程度は高くなった。

カポック粗油添加飼料給与の鶏からの卵の卵黄は、これをシャーレに入れた場合、無添加対照のそれに比べて、より球状になり、高卵黄指数を示す。指の間にとりあげても、こわれにくい状態になる。卵黄は、全体的にいろいろな点で、正常性を失ってくる。

Fig. 2は、冷蔵24週間のものゝ割卵し、卵黄、卵白の状態を比較したものである。

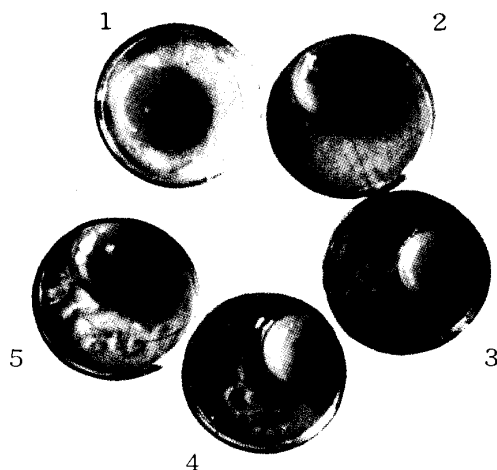


Figure 2. Eggs from the kapok crude oil hens showing pink white, and yolk indexes higher than that of the control egg, after 168 days' storage at 1°C.

1. Control without kapok crude oil
2. Daily dose of kapok crude oil 50mg/hen/day
3. Daily dose of kapok crude oil 100mg/hen/day
4. Daily dose of kapok crude oil 200mg/hen/day
5. Daily dose of kapok crude oil 400mg/hen/day

4) 卵黄中の鉄の含量 SHENSTONE ら⁶⁾は、卵を貯蔵すると、卵白の鉄の含量が、マルバリン酸やステルクリン酸を添加した飼料群のみが、高まったことを報告している。これは添加群の卵は、卵黄からの鉄の拡散がおこり、その卵白が、ピンク鉄コンアルブミンという複合体になるためである。この現象は、ステルクリン酸添加の場合が、もっとも顕著になり、卵白の外観と、鉄含量とは符合するところがある。

卵白のピンク鉄コンアルブミン複合体を、定性的に観察すると、卵白中の鉄の量を察知しうる価になることが考えられる。

卵黄中の鉄が卵白中に移行（拡散）してゆくなれば、卵黄中の鉄の含量が低下するものと考えられる。この観点から卵黄中の鉄の定量を行なった¹²⁾が、その結果は Table 8 のようである。

この結果にあらわれた鉄の含量を従来の量に比べると、一般に低い値を示しているが¹³⁾、カポック粗油添加、すなわちシクロプロペペン脂肪酸添加の群と、無添加対照区とを総括的に比べると、添加群の鉄含量は低いことが認められる。また貯蔵期間が長くなるにつれて、その含量は低くなる傾向にあるようである。

24週間貯蔵のものについては、卵黄および卵白の鉄含量を定量したが、この数値からは、

Table 8. Iron content of the yolk and white of eggs from hens fed on the diet with and without kapok crude oil

Storage period (weeks)	4		8		12		16		24	
	Yolk	Yolk	Yolk	Yolk	Yolk	Yolk	Yolk	Yolk	White	White
Lot (mg/100g)	mcg/g		mcg/g		mcg/g		mcg/g		mcg/g	
0	41	39	38	40	35	7				
45.45	37	31	31	28	30	18				
90.9	34	40	28	28	31	19				
181.8	40	39	38	25	20	19				
363.6	39	32	28	28	29	22				

卵黄中の鉄が、卵白に移行していることを推察させる。

これらの結果は、シクロプロペン脂肪酸添加の飼料を給与した産卵鶏からの卵では、貯蔵中に卵黄の鉄が、卵白に移行することを推察させるものである。

要 約

産卵用飼料にカポック粗油（シクロプロペン脂肪酸を含む）を添加して、成鶏に与えた場合、鶏および生産した卵にどのような影響を与えるかを知る目的をもって、43日間の飼養試験を行なった。試験試料は、対照飼料に45.45, 90.9, 181.8, 363.6, 727.2mg/100gのカポック粗油を添加した5種類の飼料をつくり、無添加対照飼料区との計6区を設けた（Table 1 参照）。なお生産卵は貯蔵して、それぞれの貯蔵期間後、卵質の調査を行なった。その結果の要約はつぎのようである。

1) カポック粗油727.2mg/100g区を除いては、飼料摂取量・産卵率・飼料要求率に対する影響は、ほとんど認められなかった。

2) カポック粗油727.2mg/100（シクロプロペン脂肪酸196mg/100g）の添加では、飼料の好みを低くし、飼料摂取量の低下、ひいては、体重減退が観察された。

3) カポック粗油を、45.45～727.2mg/100gの添加によって、軟破卵の出現を多くするような傾向が認められた。

4) カポック粗油添加群の冷蔵卵の卵黄・卵白のpH値は、貯蔵期間の経過とともに次第に収斂し、後一定値を保つことが認められた。

5) カポック粗油添加群の卵を貯蔵し、それぞれの期間の後割卵し、卵質を検査した結果、卵白はピンク色に変色し、卵黄指数が高くなることが観察された。

6) 添加群の卵の長期貯蔵の間に、卵黄内の鉄が、卵白に移行して、ピンク鉄-コンアルブミン複合体を生ずるものと推察された。

本研究を施行するに当たり、カポック油を提供された日本興油KK水島工場の壬生 良氏（現在大阪本社勤務）並に岡大農学部内田仙二博士の実験上その他の援助に対し深く感謝する。

文 献

- 1) 須藤 浩, 内田仙二, 宗政満明, 長浜知洋: 岡大農学報, (43), 39-46 (1974)

- 2) CORNELIUS, J. A. and G. SHONE: Chem. Ind., 1246-1247 (1963), London
- 3) NRC: (1) Nutrient Requirements of Poultry (6th rev. Ed.), 15 (1971)
- 4) 武田円実, 外山修之: 油化学, **13** (10), 558 (1964)
- 5) RINEHART, K. L., Jr., C. L. TARIMU and T. P. CUIBERTSON: J. Am. Chem. Soc., **81**, 5007 (1959)
- 6) SHENSTONE, F. S. and J. R. VICKERY: Poultry Sci., **38**, 1055-1070 (1959)
- 7) SCHAIBLE, P. J. and S. L. BANDEMER: Poultry Sci., **25**, 456 (1946)
- 8) LORENZ, F. W. and H. J. ALMQUIST: Ind. Eng. Chem., **26**, 1311 (1934)
- 9) MASSON, J. C., M. G. VADICH, B. W. HEYWANY and A. R. KEMMERER: Science, **126**, 751 (1957)
- 10) SCHNEIDER, D. L., M. G. VAVICH, A. A. KURNIK and A. R. KEMMERER: Poultry Sci., **40**, 1644-1648 (1961)
- 11) 和田三造*: 色の標準, 日本色彩社, 東京 (1954, 昭29). *財団法人日本色彩研究所
- 12) 永原太郎, 岩尾裕之, 久保彰治: 全訂食品分析法, 148-163 (1958) 柴田書店, 東京
- 13) 岩田久敬: 第3次改著食品化学各論, 233, 240 (1975), 養賢堂・東京

The Effects of Kapok Crude Oil added to the Diet on the Laying Hens and the Quality of their Eggs

Hiroshi SUTOH and Kenji OGOUCHI

Laboratory of Biology, Okayama College of Science, Okayama, Japan

To find out effects of kapok crude oil added to the diet on the laying hens and the quality of their eggs, a feeding experiment was conducted.

Six kinds of diets (of 45.45, 90.9, 181.8, 363.6 and 729.2 mg/100g kapok crude oil and of no kapok crude oil as a control) were fed for six weeks to each lot of five laying hens (3-gen 564 strain) respectively (Table 1). The egg production, feed intake, feed conversion, body weight and pink white of stored eggs were investigated.

The results obtained are summarized as follows :

The influences of the oil on the feed intake, egg production and feed conversion were scarcely observed, except in 729.2mg/100 g-lot. The diet of 727.2mg/100 g-lot had a poor palatability and caused the decrease of body weight.

It was found that the supplementation of 45.45 to 727.2 mg/100g kapok crude oil to the diets produced a higher rate of the eggs of thin and broken shells than that of the control lot.

Ingestion of kapok crude oil produced the convergence of the pH values of the white and yolk, and the pink white condition when cold.

The decreased iron contents of yolk after a long storage occurred in the groups supplemented with kapok crude oil. Only the eggs from these groups showed development of the pink iron-conalbumen complex in the white due to diffusion of iron from the yolk.