

鶏の卵黄脂質とその脂肪酸組成に およぼす飼料脂肪酸組成の影響

渡辺 泰邦・村井 秀夫
信州大学農学部 家畜衛生学研究室

緒 言

鶏の卵黄脂質の脂肪酸組成が、給与飼料の脂肪酸組成によって影響されることは Fisher ら⁴⁾, Murty ら¹³⁾, Evans ら³⁾ によって報告されている。これらの報告によると、給与する飼料脂質の脂肪酸組成の相違によって、卵黄脂質の飽和脂肪酸は比較的变化が少ないが、不飽和脂肪酸が影響を受けやすいとしている。特に多不飽和脂肪酸の多給によって、卵黄中の多不飽和脂肪酸が増加することが知られているが、その多くはオレイン酸の減少に対してリノール酸の増加を見ている¹⁾。

現在産卵鶏用の飼料には魚粉など水生生物が多く含まれており、これらの脂質には高級多不飽和脂肪酸を多く含み、その卵黄脂質への影響が考えられる。著者らは魚油を添加した飼料を産卵鶏に給与すると、卵黄総脂質の脂肪酸組成中多不飽和脂肪酸とパルミチン酸が増加し、リノール酸、オレイン酸の減少が見られ、このような給与魚油の脂肪酸の影響を vitamin E 剤によって抑制することを報告した¹⁷⁾。

本報告では高級多不飽和脂肪酸を多く含む魚油と、比較的飽和脂肪酸を多く含む豚脂を低脂質含量の基礎飼料に加えて産卵鶏に給与する実験を行なった。その産卵した卵黄の脂質をシリカゲルカラムクロマトグラフィー法によって各脂質に分画して定量し、脂質各分画の脂肪酸組成をガスクロマトグラフィー法によって分析定量した。これによって給与脂質量とその脂肪酸組成が、卵黄の脂質各分画含量およびその脂肪酸組成におよぼす影響について検討を加えた。あわせて各脂質給与の体重維持と産卵率について検討した。

実験材料および方法

1 実験動物 実験に用いた産卵鶏は白色レグホーン種とアーバーエーカーブラウン種の一代雑種 18 羽で、126 日齢より平均体重および産卵率がほぼ同様となるように 6 羽ずつ 3 群にわけた。179 日齢より実験飼料を給与し、以後 60 ないし 65 日間を実験期間とした。この間の生体重および産卵率を測定した。

2 実験飼料 実験飼料は各群をそれぞれ大豆粕、大麦を基礎飼料とした基礎飼料区と、これにマグロ煮取油 10% を添加した魚油区と、豚脂 10% を添加した豚脂区にわけ、それぞれ日量 100 g を朝夕 2 回にわけて給与した。実験飼料の構成は第 1 表に示したとおりである。

Table 1. Composition of experimental diets

Ingredients	Basal diet	Fish oil diet	Pork fat diet
		(%)	
Soybean meal	50.0	50.0	50.0
Ground barley	45.0	35.0	35.0
Fish oil	—	10.0	—
Pork fat	—	—	10.0
Calcium carbonate	3.0	3.0	3.0
Vitamin & mineral mix*	2.0	2.0	2.0

* Contained the following vitamins mg/kg: Thiamine 334, vitamin A 334,000 I. U., D₃ 66,800 I. U., E 167 I. U., minerals (%): Manganese 0.3, iron 1.0, copper 0.08, cobalt 0.008, iodine 0.003, magnesium 3.3, phosphorus 8.6, and NaCl 16.7.

Table 2. Fatty acid composition of lipids extracted from the experimental diets

Fatty acid*	Basal diet	Basal diet + 10 % fish oil	Basal diet + 10 % pork fat
		(%)	
10 : 0	0	0.2	0
12 : 0	0	0.1	0
14 : 0	0.3	4.1	1.2
14 : 1	0.2	1.1	0
16 : 0	21.1	23.3	24.2
16 : 1	0.9	6.3	2.0
18 : 0	5.4	4.6	14.1
18 : 1	6.4	15.9	39.3
18 : 2	56.3	9.6	13.8
20 : 0	0	0	0
18 : 3	7.4	1.8	1.2
20 : 1	0.1	4.9	1.0
20 : 2	0.5	0.4	0.1
20 : 3	0	0	0
20 : 4	0.3	1.2	0.8
22 : 2	0.3	3.8	0.7
20 : 5	0.6	6.7	0.5
22 : 3	0	0.2	0.6
22 : 4	0.2	0.5	0.3
22 : 5	0	0.9	0
22 : 6	0	14.5	0.2
Total saturated	26.8	32.3	39.5
Total monoene	7.6	28.2	42.3
Total diene	56.8	13.8	14.6
Total polyene	8.8	25.8	3.6
Total daily supply (g)	1.72	11.56	11.56

* Carbon chain length : number of double bonds.

各区に給与した飼料中の脂質の給与量および総脂質の脂肪酸組成は第2表に示したとおりである。脂質の給与量は基礎飼料区の1.72gに対し、魚油区および豚脂区では11.56gと多量に給与している。その給与脂肪酸組成については、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸が魚油区に少なく豚脂区に多い。特に魚油区にはアイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸が多量に存在しているので、魚油区では多量に多不飽和脂肪酸を供給している。

3 分析材料と脂質の抽出法 分析に用いた鶏卵は各区より3個ずつ、実験飼料給与開始後57日以後に産卵したものをを用いた。卵黄を分離し攪拌し、約2gを正確に秤量して総脂質抽出の材料とした。総脂質の抽出はFolchら⁵⁾の方法によった。すなわち試料の20倍量のクロロフォルム、メタノール(2:1)と攪拌し、20分間N₂通気下で60°Cに加温し、放冷濾過後0.2倍容の純水を加え12時間以上放置した。分離した上層をのぞきメタノールを液が一層となるまで加え、N₂通気下で溶媒を回収した後、減圧デシケーター内で一定量となるまで乾燥、秤量して総脂質を定量した。

4 脂質のシリカゲルカラムクロマトグラフィー 脂質各成分の分画はシリカゲルカラムクロマトグラフィー法¹⁰⁾によった。カラム内径1cm、長さ40cmにシリカゲル100メッシュ以上をメタノール洗滌し120°C、24時間活性化したもの2.2gを吸着柱とし、脂質約20mgを加えて以下の順に溶出させた。nヘキサン：エチルエーテル(96:4)20ml、同(9:1)20ml、同(1:1)20ml、エチルエーテル：メタノール(3:1)20ml、メタノール100mlを順次流速1ml/min以下で流し、コレステリルエステル、トリグリセリド、遊離コレステロール、遊離脂肪酸、リン脂質にそれぞれ分画した。

5 脂質の定量 コレステロール遊離およびエステル型の定量はZakら¹⁹⁾の比色法によった。リン脂質の定量はHarrisら⁶⁾のモリブデンブルー反応による比色法によった。トリグリセリドおよび遊離脂肪酸の定量はPatterson¹⁵⁾の方法に準じ量酸法によって行なった。

6 脂肪酸のメチルエステル化 各分画脂質をアンプルにとり、4ccの0.5%硫酸メタノールを加え、気相をN₂にて置換し、80°C、5時間以上加熱してメチルエステル化を行なった。メチルエステル化後、1mlのnヘキサンおよび純水0.5mlを加え、nヘキサン層にメチルエステルを抽出してガスクロマトグラフィー注入の試料とした。

7 脂肪酸メチルエステルのガスクロマトグラフィー ガスクロマトグラフィーは以下の条件で行なった。装置島津製GC-1C型、カラム内径3mm長さ187cmステンレス製、充填剤DEGS25%、検出器FID、キャリアーガスHe、キャリアーガス流速45ml/min、カラム温度195°C、試料気化室温度300°C、検出器温度280°C。ピークの同定は市販の飽和脂肪酸メチルエステルおよび不飽和脂肪酸により、不飽和脂肪酸の一部は炭素数と相対保持時間および文献⁸⁾によった。脂肪酸の定量は半値幅法によって脂肪酸の含有パーセントを算出した。

実験結果

1 体重維持および産卵率

各実験飼料給与区の平均体重の変化は第1図に示すとおりである。基礎飼料区ではやや増減があるが、ほぼ一定レベルを保ち体重増加の停滞が観察された。魚油区では実験飼料給与

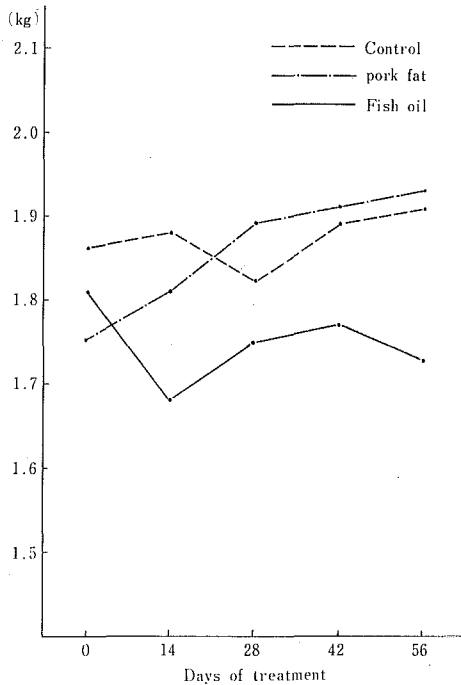


Fig. 1. Effect of dietary treatment on the live weight of laying hens.

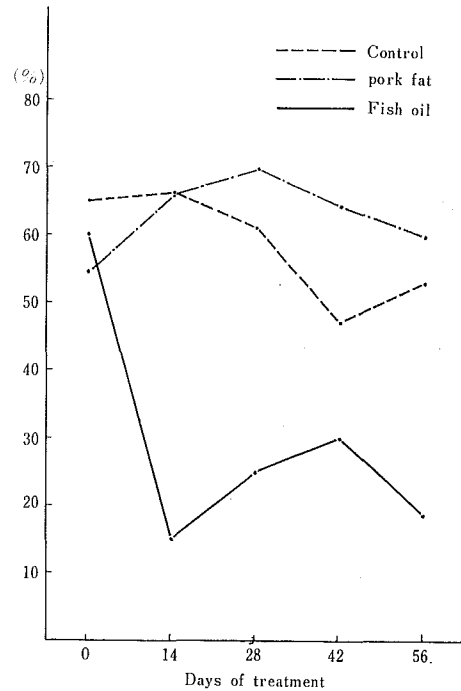


Fig. 2. Effect of dietary treatment on the egg production of laying hens.

の初期に、一時急激な体重の減少があり以後やや増加しているが、実験飼料給与前のレベルまで回復を見せなかった。また豚脂区では漸時体重は増加し、もっとも良好な発育を見せた。

産卵率については第2図に示すように豚脂区はほぼ一定レベルを維持したのに対し、基礎飼料区ではやや低下し、魚油区では実験飼料給与の初期に急激に低下しその後も他の2区よりも低い産卵率を示した。基礎飼料の体重維持および産卵に対するエネルギー不足と、給与した魚油のこれらにおよぼすマイナスの影響が観察された。豚脂の給与は体重維持および産卵にもっとも良好な結果をあたえた。

2 卵黄総脂質および各脂質分画含量

卵黄中の総脂質および各脂質分画の含量については、第3表に示すとおりである。総脂質の含有量は魚油区でやや低く、豚脂区がもっとも高い含有量を示した。基礎飼料区で脂質の供給量を制限すると産卵量は減少するが、卵黄中の総脂質含量は他の二区と比較して大差のない結果が観察された。

各脂質分画ではリン脂質が豚脂区において他の区よりも含量の高いことが認められた。またコレステロールの遊離およびそのエステル型が魚油区に多量に存在した。特に魚油区ではコレステロールエステルが他の区の約3倍量存在することが認められた。また魚油区では遊離脂肪酸が他の区よりもやや多く、これらの結果トリグリセリドは他の区と比較して低く、リン脂質は基礎飼料区と同レベルであることが認められた。基礎飼料区においてトリグリセリドが他の区と比較して高いことも注目される。

Table 3. Lipid class % in total lipid of the egg yolk from laying hens receiving basal diet and basal diet plus 10 % of fish oil and pork fat

	Basal diet	Basal diet + 10 % fish oil (%)	Basal diet + 10 % pork fat
Triglyceride	63.0	58.8	60.2
Phospholipids	30.9	30.9	33.7
F F A	1.4	2.0	1.5
Cholesterol	3.6	4.9	3.7
Cholesteryl ester	1.1	3.4	0.9
Total lipid in tissue	29.8	27.4	30.8

3 卵黄各脂質分画の脂肪酸組成

卵黄総脂質および各脂質分画の脂肪酸組成については第4表に示すとおりである。卵黄総脂質の脂肪酸組成は各区ともオレイン酸、パルミチン酸がもっとも多く、ステアリン酸、リノール酸、パルミトレイン酸がこれに次ぎ、これらで95%以上をしめている。基礎飼料区と比較して魚油区ではリノール酸、アラキドン酸が少なく、パルミチン酸と魚油中に多量に含まれるドコサヘキサエン酸が多い。これに対し豚脂区ではパルミチン酸が少なくリノール酸などC18群が多い。モノ不飽和脂肪酸は各区ともあまり大きい差は認められなかった。魚油区ではリノール酸の供給量は相当程度存在するが、他の区と比較してもっとも少ない。またパルミチン酸は豚脂区において飼料中に多く存在するが、卵黄総脂質中には他の区と比較して少ない。卵黄総脂質中ではリノール酸およびパルミチン酸含量が各区間にもっとも著しい差を示した。

脂質各分画の脂肪酸組成については、各分画ともいずれも給与飼料の影響を受けていることがうかがわれる。しかしながらその影響はトリグリセリドと比較して、リン脂質および遊離脂肪酸において給与脂質の差異による脂肪酸組成の変化が著しくあらわれている。リン脂質では特に魚油区においてリノール酸などC18群が少なく、パルミチン酸および高級多不飽和酸の含量の高いことが認められた。これに対し豚脂区ではC18群、特にリノール酸が多く、多不飽和酸は少ない。遊離脂肪酸については、リン脂質とほぼ同様の供給脂肪酸の影響が観察された。魚油区において遊離脂肪酸はその総含量も高く、リノール酸およびオレイン酸がリン脂質と同様に少なく多不飽和酸も多量に存在している。しかしリン脂質とは異なってパルミチン酸が他の区よりも多く、ステアリン酸が少ない。

トリグリセリドの脂肪酸組成は各脂質分画と比較すると、もっとも飼料区での差異が少ない。各区ともほぼ同様の傾向を示したが、トリグリセリドにおいても魚油区に多不飽和脂肪酸がやや多く、リノール酸、オレイン酸が少ないことはリン脂質とほぼ同様の傾向を示した。

コレステリルエステルについてはそのガスクロマトグラフィーにおいて、全量の11ないし14%の2個のピークがアラキドン酸の前後に、またドコサヘキサエン酸以後にほぼ50%に相当する2個のピークが出現した。これらは Neudoerffer ら¹⁴⁾によるとメチルエステル化時の脂肪酸メチルエステル以外の産生物質であることが報告されているので、これらを結果より除いた。コレステリルエステルの脂肪酸組成については、その存在量が微量であるために、ガスクロマトグラフィーを高感度にて検出定量しているために、他の分画よりも正確度にお

Table 4. Fatty acid compositions of the egg yolk lipids from laying hens receiving basal diet and basal diet plus 10 % of fish oil and pork fat

Fatty acid*	Basal diet					Basal diet + 10 % fish oil					Basal diet + 10 % pork fat				
	Total lipid	Phospho-lipids	FFA	Triglyc-erides	Chol-ester	Total lipid	Phospho-lipids	FFA	Triglyc-erides	Chol-ester	Total lipid	Phospho-lipids	FFA	Triglyc-erides	Chol-ester
			(%)					(%)					(%)		
10 : 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—
12 : 0	—	0.2	4.8	—	—	—	—	3.4	—	—	—	—	3.6	—	—
14 : 0	0.6	5.0	1.5	0.6	1.5	0.6	0.3	1.6	0.5	0.7	0.4	0.2	1.7	0.4	1.0
14 : 1	Tr.	—	—	Tr.	0.9	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	Tr.	—	0.2	0.1	0.4
16 : 0	29.4	28.9	22.3	26.7	17.3	30.6	38.2	19.5	26.0	17.8	25.1	32.7	19.4	24.8	18.4
16 : 1	4.5	2.9	4.9	5.6	5.5	3.1	1.2	4.5	3.7	3.0	2.7	0.8	5.1	2.6	1.9
18 : 0	9.2	16.4	10.1	4.9	3.9	9.4	14.4	13.4	7.0	3.6	10.3	19.0	8.1	4.1	16.1
18 : 1	45.2	28.9	37.8	54.1	43.6	45.6	25.1	34.0	54.6	44.6	46.9	27.8	45.0	56.7	22.8
18 : 2	6.7	7.5	8.5	6.0	14.0	5.0	4.9	2.6	5.1	5.6	9.9	11.4	5.9	8.3	12.2
20 : 0	0.1	0.1	—	0.2	—	Tr.	Tr.	0.1	Tr.	—	0.1	—	—	Tr.	—
18 : 3	0.3	0.1	1.5	0.4	0.9	0.3	0.1	1.2	0.8	0.5	0.4	0.1	0.8	1.0	0.6
20 : 1	0.2	0.2	—	0.1	—	0.4	0.3	0.4	0.1	0.3	0.3	0.2	—	0.4	0.6
20 : 2	0.1	0.5	—	—	—	0.3	Tr.	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1	—	0.3	1.0
20 : 3	Tr.	0.4	—	0.3	0.7	Tr.	0.1	0.4	—	—	0.1	0.1	Tr.	—	—
20 : 4	1.9	4.8	2.2	0.4	1.5	0.6	2.3	4.0	0.3	0.5	1.9	4.8	1.1	0.7	5.4
22 : 2	—	4.2	—	—	—	—	Tr.	—	—	—	—	—	—	—	—
20 : 5	Tr.	0.1	4.0	—	6.7	0.4	1.4	6.3	0.2	4.7	Tr.	0.1	2.2	Tr.	4.4
22 : 3	0.2	0.4	—	—	3.6	0.1	0.2	0.3	0.1	1.1	0.1	0.1	0.8	—	2.8
22 : 4	0.4	1.1	2.3	—	Tr.	0.1	0.3	4.8	0.1	2.0	0.3	0.1	1.4	—	6.4
22 : 5	Tr.	Tr.	—	—	—	0.3	0.5	0.1	0.5	7.6	Tr.	Tr.	2.3	—	3.5
22 : 6	0.8	2.3	—	0.5	Tr.	2.7	10.8	3.0	1.1	7.2	1.2	2.4	1.6	0.5	2.4
Total saturated	39	46	38	33	23	41	53	38	34	22	36	52	34	29	36
Total monoene	50	32	43	60	50	49	27	39	58	48	50	29	50	60	26
Total diene	7	12	9	6	14	5	5	3	5	6	10	11	6	9	13
Total polyene	4	9	10	2	13	5	16	20	3	24	5	8	10	2	26

* Carbon chain length : number of double bonds.

いて劣る点がある。傾向としては他の分画と同様に魚油区でのリノール酸が減少し、多不飽和脂肪酸の増加が見られるが、なを検討を要する点が多い。

考 察

本実験において魚油給与区の急激な体重と産卵率の低下は、実験当初の魚油添加による一時的な採食量の低下もその一要因として考えられる。またこれらが基礎飼料区よりもさらに低下したのは、魚油に含まれる多不飽和脂肪酸の酸化による影響の結果であることも推定される。基礎飼料区における体重増加の停滞は、脂質の供給不足が全体的なエネルギー不足をともなって、体内での脂質合成の制限の結果と考えられる。これらの結果は前報¹⁷⁾でえられた結果とほぼ同様であった。

卵黄各脂質分画の中でリン脂質が豚脂区に他の2区と比較して多量に存在した。この事実は適当な脂肪酸供給によって、特に生理的に活性物質と考えられるリン脂質の合成が円滑に行なわれるものと云える。特に魚油区において卵黄コレステロールの蓄積が多く、コレステロールエステルが他の区の3倍量存在することは注目される。Weiss ら¹⁸⁾、Summers ら¹⁶⁾は不飽和脂肪酸の給与によって、卵黄コレステロールがやや増加することを認めている。本実験において魚油による多不飽和脂肪酸の多給が、著明に卵黄コレステロールの蓄積を促進することが明らかとなった。基礎飼料区では全実験区を通じて、もっともトリグリセリド含量が高いが、肝における Lipogenesis の結果としてグリセライドの蓄積が推定される。すなわち脂質の給与によって、肝における Lipogenesis が阻害されることが認められている⁷⁾。したがって脂質供給量の不足にもかかわらず、卵黄トリグリセリドの含量は脂質多給区と比較してかえって高い結果をえている。脂質供給の制限は産卵量をやや低下させるが、卵黄中の脂質の含量には脂質多給区と比較して大差のない結果をえた。

給与飼料の差異による卵黄総脂質の脂肪酸組成の変化は、前報¹⁷⁾とほぼ同様の結果をえた。特に魚油の添加によってリノール酸が低下し、パルミチン酸が増加した。この事実は多不飽和脂肪酸の多給によって、体脂質のリノール酸が低下することが報告されているが、卵黄においても同様の結果をえた。パルミチン酸は豚脂区では飼料中に多く存在するが、卵黄中には他の区よりも少ない。基礎飼料区、魚油区でのパルミチン酸は、糖質からの合成あるいは他の脂肪酸から変化するものの存在が推定される。Donaldson²⁾ はリノール酸から卵黄パルミチン酸の産生が存在することを認めている。

トリグリセリドおよびリン脂質の給与飼料の相違による脂肪酸組成を比較すると、特にリン脂質の方が影響を強く受けていることが観察された。リン脂質では魚油の給与によってリノール酸などC18群の低下と、パルミチン酸および高級多不飽和脂肪酸の増加が著明であった。Mead¹¹⁾は魚油に多く含まれている多不飽和脂肪酸はリノール酸、オレイン酸とその代謝過程において競合することを認めている。また Miller ら¹²⁾はアイコサペンタエン酸などの多不飽和脂肪酸が、筋肉内に給与量に比例して蓄積することを報告している。特にリン脂質分画において、リノール酸が低下してドコサヘキサエン酸など多不飽和脂肪酸の蓄積が観察された。これらの事実は卵黄のリン脂質合成においての、リノール酸と多不飽和脂肪酸の競合が考えられる。Hopkins ら⁹⁾によると鶏のリノール酸の1日必要量は飼料の0.8ないし

1.4%であるとしている。本実験ではリノール酸の供給量は、基礎飼料区においても約0.9%存在している。このようなリノール酸の制限された量ではあるが供給もあり、基礎飼料区においても、脂質供給の制限にもかかわらず、体内での脂質合成によって卵黄脂質合成を維持したことが推定される。アラキドン酸は体内においてリノール酸より合成されることが知られている。卵黄脂質においても、アラキドン酸はリノール酸とほぼ比例して存在することが認められた。

リン脂質と同様に卵黄内遊離脂肪酸も給与飼料の影響を強く受けていることが観察された。特に魚油中に多量に存在する多不飽和脂肪酸の多量の卵黄遊離脂肪酸へのとりこみは、吸収脂肪酸の直接的な卵黄へのとりこみも一部存在することが推定される。

トリグリセリドと比較してリン脂質がより給与飼料の影響を受けることが明らかとなったが、生理的にはより活性物質と考えられるリン脂質に給与脂肪酸の影響が強くあらわれることは注目されるべき問題と考えられる。一方トリグリセリドは比較的給与脂肪酸の影響を受けにくいと云うことは、その構成脂肪酸が Lipogenesis によって産生され、トリグリセリドを構成するものが多いこともその一因ではないかと考えられる。

要 約

産卵鶏に低脂質飼料、魚油10%添加飼料、豚脂10%添加飼料を60日間それぞれ給与した。その産卵した卵黄の脂質を脂質各分画について定量した。その脂肪酸組成を測定し、給与飼料の脂肪酸組成が卵黄脂質の脂肪酸組成におよぼす影響について検討した。得られた結果は次のようである。

1. 魚油の給与によって体重の減少、産卵率の低下があり、豚脂の添加は体重を上昇させ、産卵率を維持した。
2. 魚油の給与によって卵黄のコレステロール、遊離脂肪酸が増加し、リン脂質がやや減少した。豚脂の添加はリン脂質を増加させた。
3. 魚油の給与によって卵黄のリン脂質、遊離脂肪酸の脂肪酸組成中リノール酸が減少し、パルミチン酸および多不飽和脂肪酸が増加した。豚脂の給与によってリノール酸が増加し、総飽和脂肪酸はやや減少した。トリグリセリドの脂肪酸組成は比較的影響を受けることが少なかった。

文 献

1. Coppock, J. B. M. and N. W. R. Daniels (1962) J. Sci. Fd Agric., 13 : 459-467.
2. Donaldson, W. E. (1966) Poultry Sci., 45 : 473-478.
3. Evans, R. J., J. A. Davidson and S. L. Bandemer (1961) J. Nutr., 73 : 282-290.
4. Fisher, H. and G. A. Leveille (1957) J. Nutr., 63 : 119-129.
5. Folch, J., M. Lees and G. H. Sloan Stanley (1957) J. Biol. Chem., 226 : 497-509.
6. Harris, W. D. and P. Porat (1954) J. Am. Oil Chem. Soc., 31 : 124-127.
7. Hill, R., J. M. Linagarasoro, F. Chevallier and I. L. Chaikoff (1958) J. Biol. Chem., 233 : 305-310.

8. Hofstetter, H. H., N. Sen and R. J. Holman (1965) *J. Am. Oil Chem. Soc.* 42 : 537-540.
9. Hopkins, D. T. and M. C. Nesheim (1967) *Poultry Sci.*, 46 : 872-881.
10. 今井 陽 (1964) 蛋白質核酸酵素, 9 : 223-227.
11. Mead, J. F. (1961) *Federation Proc.*, 20 : 952-955.
12. Miller, D., E. H. Gruger Jr., K. C. Leong and G. M. Knobl Jr. (1967) *Poultry Sci.*, 46 : 438-444.
13. Murty, N. L. and R. Reiser (1961) *J. Nutr.*, 75 : 287-294.
14. Neudoerffer, T. S. and C. H. Lea (1967) *British J. Nutr.*, 21 : 691-714.
15. Patterson, D. S. P. (1963) *Res. Vet. Sci.*, 4 : 230-237.
16. Summers, J. D., S. J. Slinger and W. J. Anderson (1966) *British Poult. Sci.*, 7 : 127-134.
17. 渡辺泰邦, 村井秀夫 (1967) 信大農紀要, 4 : 173-180.
18. Weiss, J. F., E. C. Naber and R. M. Johnson (1964) *Archs, Biochem. Biophys.*, 105 : 521-526.
19. Zak, B., D. A. Luz and M. Fisher (1957) *Am. J. Med. Tech.*, 23 : 283-287.

The Effects of Dietary Fatty Acids on the Lipids and Fatty Acid Composition of Egg Yolk

By Yasukuni WATANABE and Hideo MURAI

Laboratory of Animal Hygiene, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

Hens were fed basal diet, fish oil supplemented diet and pork fat supplemented diet from 179 day old for 60 days. The experiments were determined on the effects of fish oil and pork fat supplement for the fatty acid composition of total and individual lipids of egg yolk by the method of gas liquid chromatography. The results obtained were as follows.

1) The egg production and body weight gain were reduced with the addition of fish oil to the basal diet and were increased with the addition of pork fat.

2) The addition of fish oil to the basal diet resulted in a increase of cholesterol, cholesteryl esters and FFA contents in egg yolk lipid. Phospholipids were increased with the pork fat feeding.

3) The decreasing of linoleic and the increasing of palmitic acid contents in the phospholipids and FFA fraction of egg yolk lipids were observed with the addition of fish oil to the basal diet. Adding of pork fat to the basal diet, resulted in a increase in the level of linoleic acid and decrease in the level of total saturated fatty acids. The fatty acid composition of triglyceride fraction were slightly influenced comparatively by the difference of fatty acid feeding.