

琉球大学学術リポジトリ

絶食時におけるニワトリ血清脂質およびその脂質の脂肪酸組成の経時的変化(農芸化学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 富村, 玲子, 知念, 功, Tomimura, Reiko, Chinen, Isao メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4486

絶食時におけるニワトリ血清脂質および

その脂質の脂肪酸組成の経時的变化

富村 玲子*・知念 功**

Reiko TOMIMURA and Isao CHINEN: The effect of starvation on lipid content and fatty acid composition of the lipid in the chicken serum.

I 緒 論

血清中の脂質は、リポ蛋白質複合体として存在するといわれている(1, 2)。このリポ蛋白質複合体は、はっきりした分析法がないために分類はできないが、これまでの分析法(1)では、電気泳動法により、 α -リポ蛋白質と β -リポ蛋白質に分けることが出来る。 α -リポ蛋白質は球状をなし、その分子量は約20万で、組成は脂質に比べて蛋白質に富む傾向がみられる。一方 β -リポ蛋白質は分子量が約100万で楕円形をなしているといわれる。また超遠心分離法(1, 2)では、高密度リポ蛋白質(HDL)、低密度リポ蛋白質(LDL)、超低密度リポ蛋白質(VLDL)、カイロミクロンに分画できるが、HDLは、密度 $1.03\sim 1.02\text{g/ml}$ で、脂質と蛋白質が約1:1の割合であり、LDLは $S_f 0\sim 20$ で、脂質と蛋白質の割合は約2:8である。VLDLは $S_f 20\sim 400$ で、脂質に富んでいる。カイロミクロンは密度が 0.96g/ml 以下で、ほとんどが脂質で構成されている。このように分析法により各リポ蛋白質間で組成および物理的性質が異なる。これを比較検討してみると、 α -リポ蛋白質は高密度リポ蛋白質に相当し、 β -リポ蛋白質は低密度リポ蛋白質に相当するものとみられる。このように血清リポ蛋白質は、分類されるが、その構造組成は、投与する飼料によっても変動がみられる(3, 4)。そのため血清リポ蛋白質の構造を明らかにするにあたり食飼の影響のない血清リポ蛋白質の脂質組成を知ることは有意義であると思われる。そのため本研究では、絶食中のニワトリ血清脂質およびその脂質の脂肪酸組成の変動を経時的に調べた。

II 実験材料および方法

1 使用ニワトリおよび飼料

ニワトリは白色レグホン種を用い、市販配合飼料を投与した。市販配合飼料の組成は、粗蛋白質16%以上であり、粗脂肪3%で発育に支障のないものと確認された。第1表に飼料の組成を示した。

2 実験方法

絶食後経時的に採血し、遠心分離を行い、得られた血清について電気泳動法によりリポ蛋白質の変動

* 日本航空勤務

** 琉球大学農学部農芸化学科

琉球大学農学部学術報告 13:56~63 (1971)

第1表 飼料の組成

粗蛋白質	16%以上
粗脂肪	3.0%以下
粗繊維	6.0%以下
粗灰分	12.5%以下

を調べ、次に蛋白質含量を調べた後、脂質の分析を行った。

(1) ニワトリの区分法

ニワトリは16羽を用い、4グループに分け、対照区、24時間絶食区、48時間絶食区、72時間絶食区とした。なお絶食中は水は自由食とした。

(2) 採血法と血清分離法

消毒した採血用注射器を用い、ニワトリの翼下静脈より採血し、ただちに水中に放置し、凝固させた。次に注意深く細片した後、8,000 rpmで20分間冷凍遠心を行い、その上清を血清とし、以下の分析を行うまで冷凍庫内に保存した。

(3) 電気泳動法 (5)

緩衝液としては、ペロナール緩衝液（イオン強度 0.05μ ，pH 8.6）を用い、電解液としては、5%塩化カリ水溶液を用いた。濾紙（東洋濾紙 No. 50, $20 \times 40 \text{cm}$ ）に血清をスポットし、濾紙の両端を緩衝液中に浸し、そのまま放置して緩衝液が濾紙に均一に浸透するのをまって通電した。泳動は定電圧（150~180 V）で6~7時間行った。泳動後濾紙を風乾し、 150°C で20分間加熱したのちスーダン黒B染色液（スーダン黒B 100mg ，イソプロパノール 30ml ，メタノール 30ml ，水 40ml の混合液を湯浴（ 60°C ）で、2~3時間加熱溶解し、熱時濾過した。）に3時間浸して染色を行った。

(4) 蛋白質定量法

血清一定量を50~100倍に希釈し、 $280 \text{m}\mu$ の紫外吸収を測定した。なお標準液には、血清アルブミン溶液を用いた。

(5) 血清脂質の分析法 (6)

a) 脂質の抽出法

血清一定量に20倍容のクロロホルム：メタノール（2：1，v/v）混合液を加え、 40°C で30分間加温した。冷却後、濾過し、濾液一定量に20%水を加えゆるやかに振り一夜放置した。次に上清を除去した後、 $40\sim 50^\circ\text{C}$ の湯浴上で窒素ガスを吹き込みながら蒸発乾固した。それを少量のリグロインに溶解し冷凍庫内に保存した。

b) 総脂質定量法

あらかじめ恒量を求めた秤量管に一定量の脂質抽出液を添加し、窒素ガス下で溶媒を除去した後、真空ポンプで1時間吸引し、恒量を求めた。後者の値と前者の値の差を総脂質量とした。

c) コレステロール定量法

脂質抽出液一定量（コレステロールとして $100\sim 400 \mu\text{g}$ ）を小型試験管（ $1 \times 7.5 \text{cm}$ ）にとり、溶媒を窒素ガス下で除去した後、アルコール：アセトン（1：1，v/v）溶液 0.5ml に溶解した。総コレステロール定量に際しては、33%苛性カリを一滴下し、 40°C で30分間ケン化した。その後冷却し、0.01%フェノールフタレンを指示薬として10%酢酸で中和した。さらに酢酸を1滴加え微酸性にした。次に

0.5%ジギトニン溶液0.2mlを加え、よく攪拌して1夜放置しステロールジギトニン複合体の沈澱を完全に形成させた。一方遊離型コレステロールの定量に際しては、ケン化操作をはずし、酢酸1滴を加え酸性にし、ジギトニン溶液を加えて沈澱を形成させた。次にこれらの沈澱物を精製するために遠心(4,000 rpm, 10分間)し、その沈澱部をアセトン:エーテル(1:2, v/v)を加え溶解し再び遠心した。さらに沈澱部をエーテルで2回同様に洗滌した。次に110°Cで1時間加熱乾燥後、氷酢酸0.5mlで熱時溶解し、冷却後、Lieberman-burchard 試薬(無水酢酸, 濃硫酸20:1, v/v)を1ml加え、25°Cで正確に30分間放置後、波長620 m μ で吸光度を測定した。なおエステル型コレステロールは、間接的に計算により総コレステロールと遊離型コレステロールの差をもってあらわした。

d) 総リン脂質定量法

脂質抽出液一定量を試験管にとり、溶媒を窒素ガス下で除去したのち、濃硫酸0.1mlを添加し、150~160°Cで加熱を行い時々過酸化水素水を添加して灰化した。(液が透明になる)。その灰化試料を冷却後適当に希釈し(リンとして1~5 μ g/ml含むように)、その希釈液4mlを取り、これに混合試薬(6N硫酸(1容):水(2容):2.5%モリブデン酸アンモニウム(1容):10%アスコルビン酸(1容)4mlを添加し、37°Cで1.5~2時間保つ。その後室温まで冷却して820 m μ で吸光度を測定した。その値よりリン含量を求め、25を剰じて総リン脂質とした。

e) 遊離脂肪酸定量法

血清0.5~1mlにエーテル6mlを加え、激しく振って遊離脂肪酸を抽出し、その抽出液の溶媒を窒素ガスで除去した。次にクロロホルム6mlに溶解し、銅トリエタノールアミン溶液(1Mトリエタノールアミン溶液(9容):1N酢酸(1容):6.45%硝酸銅水溶液(10容))3mlを添加し激しく振った。15分以上静置後、銅トリエタノールアミン層を除去し、残ったクロロホルム層を濾過した。濾液に0.1%ジエチルジチオカルバミン酸ナトリウム/n-ブタノール,0.5mlを添加し波長440 m μ で吸光度を測定し、総遊離脂肪酸量を求めた。なお標準液には、パルミチン酸40mgを100mlクロロホルムに溶解し、さらに40 μ g/mlに調製して使用した。

f) 総トリグリセリド定量法

抽出液一定量(トリグリセリドとして50~100 μ g含む)を試験管2本にとり、溶媒を除去し、一本の試験管には0.4%アルコール性苛性カリ0.5mlを添加し、他の一本(対照区)には95%アルコールのみを添加した。2本の試験管を60~70°Cの湯浴上で15分間加温したのち、0.2N硫酸0.5mlを添加しケン化を止めた。次にゆるやかに煮沸している湯浴上でアルコールを完全に蒸発し、室温まで放置し、0.05Mメタ過ヨウ素ソーダ0.1mlを添加し、正確に10分間放置した後0.5Mソジウムアルセナイト溶液0.1mlを滴下して酸化を止めた。0.2%クロモトロープ酸溶液(2%クロモトロープ酸:硫酸(水:硫酸, 2:1)=1:9, v/v)5mlを加え、100°Cで30分間加熱し発色した後冷却し、570 m μ で吸光度を測定した。

g) 血清脂質のガスクロマトグラフィー (7)

脂質抽出液をメチルエステルに調製しガスクロマトグラフィーにより脂肪酸を分析した。

脂質抽出液一定量を窒素ガス下で溶媒除去した後、ケン化液(33%苛性カリ, エタノール94:6, v/v)5mlを加え40°Cで1時間加温し、室温まで冷却した後、等容の水を加え、石油エーテルで不ケン化物を抽出除去した。次に塩酸(塩酸:水=1:1 v/v)0.5mlを加え酸性とした後、石油エーテルで脂肪酸を抽出した。この抽出液を窒素ガス下で溶媒を除き、三フッ化ホウ素酸溶液(68%三フッ化ホウ素酸メタノール溶液を4倍に希釈した溶液)を2ml加え、80°Cで3分間加温した。冷却後、等容の水を加え、石油エーテルで脂肪酸メチルエステルを抽出した。

h) ガスクロマトグラフィーの操作

ガスクロマトグラフィーは抑本ガスクロマトグラフGCG-5 DH型を用い、カラム充填剤としてジエチレングリコールサクシネートポリエステル（キンダ化学株式会社，80~100mesh）を内径3mm，外径4mm，長さ750mmのステンレススチールカラムに均一につめた。検出器は水素イオン検出器を用い、キャリアーガスは窒素ガスを常時1.7kg/cm²，カラム温度190°C，試料注入口の温度240°C，試料排出口温度240°C，TCD恒温槽の温度が240°C，および水素ガス，空気はそれぞれ15.0ml/min，1.5ml/minの条件で操作した。

脂肪酸定量法

それぞれの脂肪酸量は，ピークの面積に比例するためピークの面積を求めた。そのため各ピークの面積を求め，総脂肪酸に対する百分率で表わした。

III 実験結果

1) 使用飼料の脂質組成およびその脂質の脂肪酸組成

使用した飼料の脂質組成を第2表に示した。脂質中最も多い脂質はリン脂質で総脂質の50%を占めた。次にトリグリセリドが多かった。またその脂質の脂肪酸組成では，リノール酸が最も多く，40%も占めた。次いでオレイン酸，パルミチン酸の順であった。またアラキドン酸は8.5%であった。その結果は第3表に示した。

第2表 飼料中の脂質組成

	mg/g 飼料	総脂質に対する%
総 脂 質	30.00	100.00
総 リ ン 脂 質	15.14	50.05
総 コ レ ス テ ロ ール	2.06	6.86
総 遊 離 脂 肪 酸	4.17	13.90
総 ト リ グ リ セ リ ド	7.93	35.60

第3表 飼料脂質の脂肪酸組成 (%)

	ミリスチン酸 (C14:0)	パルミチン酸 (C16:0)	パルミトオレイン酸 (C16:1)	ステアリン酸 (C18:0)	オレイン酸 (C18:1)	リノール酸 (C18:2)	リノレイン酸 (C18:3)	アラヒン酸 (C20:0)	アラキドン酸 (C20:4)
飼 料	1.24	10.00	0.57	4.79	33.71	40.18	1.00	—	8.58

注 C14:0, 14は炭素数, 0は二重結合の数を表す。

2) 絶食中の体重変化

各絶食時間毎に4羽のニワトリを用いて実験を行い。絶食中の体重を測定し，その結果を第4表に示した。個々のニワトリについては多少の体重差がみられたがその平均値はほぼ一致した値が得られた。また絶食中の体重変化には有意差がみられ，24時間毎に約70gの体重減少がみられた。

第4表 絶食中の体重変化

絶食時間	絶食前の体重 (g)	絶食後の体重 (g)	減少量 (g)
	(平均)		
0時間	2013 1700 1723 (1873) 2055		
24時間	1768 1586 1776 (1793) 2048	1706 1518 1730 (1716) 1910	62 68 46 (79) 138
48時間	1454 1594 1758 (1784) 2330	1360 1488 1620 (1648) 2125	94 106 138 (136) 205
72時間	1792 1402 (1923) 2202 2297	1656 1202 (1717) 1962 2046	136 200 (207) 240 261

3) 血清蛋白質の経時的変化

対照区では、血清 1 ml 当りの蛋白質含量は、約 70mg であったが、絶食中では時間の経過に従い、48 時間区を除いては増加を示した。72時間区では約 2 倍量の増加を認めた。その結果は第 5 表に示した。

第5表 血清中蛋白質の経時的変化

絶食時間	蛋白質 ($\mu\text{g}/\text{ml}$ 血清)
	(平均)
0時間	63750 69000 (69250) 75010
24時間	95500 122550 (109025)
48時間	83000 77750 (80375) —
72時間	125000 132750 (126602) 54250

4) 血清リポ蛋白質の経時的变化

血清リポ蛋白質の分離には電気泳動法を用いた。その結果、対照区においては α -、および β -リポ蛋白質の存在を確認した。また24時間区、48時間区、72時間区においても両リポ蛋白質の存在を認めた。

5) 脂質分析

(1) 薄層クロマトグラフィーによる血清脂質の分離

脂質抽出液約1 ml (血清 0.5 mlに相当する) を薄層プレート (シリカゲルG (メルク) に2倍量の水を加え、それを250 μ の厚に塗布したガラス板 (20×20 cm)) にスポットし薄層クロマトグラフィーを行った。なお展開液には、石油エーテル：エーテル (95：5, v/v) を用いた。発色はヨード気流中で行った。その結果、対照区では、リン脂質、コレステロール、トリグリセリドおよびコレステロールのスポットを検出した。わずかではあるが遊離脂肪酸のスポットも認めた。またこれらの脂質のR_f値はそれぞれ、0.00, 0.10, 0.24, 0.70, 1.00であった。絶食中の血清脂質も同様にすべての脂質の存在が認められた。

(2) 総脂質の経時的变化

前述の方法で測定し、得られた値を血清1 ml当りの重量で表した。それを第6表に示した。対照区では約4.6 mg/mlであったが他区では72時間区を除いて総脂質は減少した。72時間区については実験中のミスによるものと思われる。

第6表 総脂質の経時的变化

絶食時間	総脂質 (mg/ml血清)
0時間	(平均) 5.35
	4.20 (4.59)
	4.20
24時間	5.44 (4.25)
	3.05
48時間	3.83
	5.80 (4.17)
	2.85
72時間	6.93
	4.70 (6.23)
	7.05

(3) コレステロールの経時的变化

対照区においては、総コレステロールは、血清1 ml当り 585 μ gであり、遊離型コレステロールは、225 μ g、エステル型コレステロールは 424 μ gであった。絶食時間が経過するに従い著しい増加を認めた。特に24時間区では著しい変化があり、血清1 ml当り 307 μ gの増加量を認めた。また遊離型コレステロール、エステル型コレステロールも同比率で増加した。そのため総コレステロールに対するエステル

型コレステルの占める割合は、各時間区で一定であり、対照区で 61.70%，24時間区 56.36，48時間区 62.79，72時間区 62.61%であった。(第7表)

第7表 コレステロールの経時的変化

絶食時間	コレステロール量 ($\mu\text{g}/\text{ml}$ 血清)		
	総コレステロール (平均)	遊離コレステロール (平均)	エステル型コレステロール (平均)
0時間	630.00	256.00	424.00
	388.00 (585.00)	166.00 (225.00)	222.00 (361.00)
	638.00	252.00	436.00
24時間	805.00	307.50	497.50
	930.00 (892.50)	402.00 (354.75)	578.00 (503.03)
48時間	972.00	320.00	652.00
	931.20 (937.28)	403.20 (350.93)	528.00 (588.53)
	915.20	329.60	585.60
72時間	1252.08	528.36	723.72
	1020.00 (1077.36)	348.00 (402.78)	672.00 (674.57)
	960.00	332.00	628.00

(4) 総リン脂質の経時的変化

前述の方法に従って血清リン脂質を定量した。対照区における総リン脂質の含量は血清1ml当り149.25 μg であった。また絶食中においては、時間が経過するに従い24時間毎に3倍量の増加を認めた。その結果は第8表のとおりである。

第8表 総リン脂質の経時的変化

絶食時間	リン脂質量 ($\mu\text{g}/\text{ml}$ 血清)	
	(平均)	
0時間	1460.00	
	1236.25 (1498.25)	
	1793.50	
24時間	1737.19	(1536.22)
	1335.25	
48時間	1570.69	
	1809.40 (1628.09)	
	1504.20	
72時間	2203.07	
	1934.75 (1862.36)	
	1444.75	

(5) 遊離脂肪酸の経時的变化

絶食中の血清遊離脂肪酸含量を前述の方法に従って定量した。その結果を第9表にまとめた。この表から対照区においては血清1 ml当り127 μ gであったが、絶食時間が進むに従ってわずかながら減少を認めた。しかしその差異がわずかであるためそれが有意差であるかどうか検当中である。

第9表 血清遊離脂肪酸の経時的变化

絶食時間	遊離脂肪酸量 (μ g/ml血清)
	(平均)
0時間	132.0 113.0 (127.33) 137.0
24時間	94.0 (108.00) 122.0
48時間	90.0 (96.00) 122.0 80.0
72時間	— 144.0 (103.00) 62.0

(6) トリグリセリドの経時的变化

標準トリグリセリドとしてトリパルミチン酸を用いて、前述の方法で血清トリグリセリドを定量した。その結果は第10表のとおりである。対照区においては、血清1 ml当り375 μ gであったが、絶食中の血清トリグリセリド量は、時間の経過につれて増加した。72時間区では約3倍量もの増加を示した。

第10表 絶食時におけるニワトリ血清トリグリセリドの経時的变化

絶食時間	トリグリセリド量 (μ g/ml血清)
	(平均)
0時間	480.0 260.0 (373.0) 230.0
24時間	420.0 (570.0) 720.0
48時間	830.0 (882.0) 907.5 880.0
72時間	1250.0 (978.0) 860.0 820.0

(7) 血清脂質の脂肪酸組成の経時的変化

血清脂質の脂肪酸組成を前述の方法に従いガスクロマトグラフィーで分析し、その結果を第11表に示した。対照区での主な脂肪酸は、オレイン酸、アラキドン酸、リノール酸、パルミチン酸であったが、絶食中は脂肪酸組成では、パルミチン酸とステアリン酸は、時間の経過につれわずかながら増加したが、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸は、逆に減少した。不飽和度別にみると飽和脂肪酸は時間の経過と共に増加し、不飽和脂肪酸は減少した。

第11表 絶食時におけるニワトリ血清脂質の脂肪酸組成 (%)

絶食時間	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:4
0時間区	1.66	12.58	0.94	12.10	23.95	21.79	0.59	1.55	21.93
24時間区	Tr	14.74	Tr	14.00	19.45	18.11	2.24	3.17	20.85
48時間区	0.26	15.62	0.51	16.19	21.63	19.29	2.57	2.49	21.41
72時間区	0.06	15.56	0.03	17.74	24.16	17.67	0.85	1.02	19.56

注 C14:0 14は炭素数, 0は二重結合の数を表す。

IV 考 察

市販配合飼料で飼育した白色レグホン種ニワトリを絶食し、0時間、24時間、48時間、72時間で血清脂質の変動を調べた。時間の経過に伴い、体重では24時間毎に約70g減したが、これは絶食により熱量供給源が絶たれたため、貯蔵脂肪主に腹腔脂肪が消費されて減少したと考えられる。また血清中の総脂質も同様に減少を示した。一般に絶食時においては、血清脂質は著しく低下することが知られており(7)、本研究での総脂質の減少は文献(12)とよく一致する。リン脂質、コレステロールは共に増加の傾向を示した。リン脂質はコレステロールと共に体構成成分であって熱量源としては用いられないために絶食による影響は少いものと考えられる。しかしながら時間の経過に従い増加しており24時間毎に3倍量の増加を認めた。これは使用ニワトリが成長期にある若鶏であることが考えられる。また血液中には蛋白質は主にリン脂質と結合しているといわれており、本研究の蛋白質の増加に対するリン脂質の増加から同様のことが推察される。総コレステロールの増加は、コレステロールがリン脂質、コレステロール複合体として存在する(1)ことを示す。また遊離コレステロール、エステル型コレステロールも同比率で増加しており、各時間区における総コレステロールに対するエステル%も一致した値を示すことから絶食によりコレステロールの代謝は影響をうけないものと思われる。一方遊離脂肪酸は減少を示したが、これは脂肪非吸収時においては肝臓の脂肪合成機能が著しく低下する(1)ことと、エネルギー代謝による遊離脂肪酸の消費が原因していると思われる。トリグリセリドは、遊離脂肪酸の減少に対して増加の傾向を示した。これは遊離脂肪酸の供給源となるためであると考えられる。

V 要 約

市販配合飼料で飼育した白色レグホン種雄鶏(16羽)を用いて0時間、24時間、48時間、72時間絶食し、各絶食区におけるニワトリ血清脂質、その脂質の脂肪酸組成を分析した。

絶食時間の経過に伴い、体重は24時間毎に約70g減少した。血清リポ蛋白質を沪紙電気泳動法により

分離したところ、各絶食区で α -、および β -リポ蛋白質の両スポットを検出されたところから、この血清のリポ蛋白質構造は、おそらく絶食により変動しないことを認めた。蛋白質を $280m\mu$ の紫外吸収で測定した結果、時間の経過とともに増加することを認めた。全脂質は絶食によって減少することを認めた。また薄層クロマトグラフィーにより全脂質中の脂質成分を調べた結果、総コレステロール、エステル型コレステル、遊離型コレステロール、リン脂質、トリグリセリドは増加の傾向が見られ、特にリン脂質においてその増加が著しく、24時間毎に3倍量の増加を認めた。ところが、遊離脂肪酸ではわずかながら減少を示した。また絶食中のニワトリ血清脂質の脂肪酸組成をガスクロマトグラフィーで分析した場合、絶食前では、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸等の不飽和脂肪酸が多く、パルミチン酸、ステアリン酸の飽和脂肪酸は少なかった。絶食することにより飽和脂肪酸が増加し、不飽和脂肪酸が減少する傾向が見られた。特にパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸が経時的に増加し、リノール酸、アラキドン酸が減少した。

最後に本実験に御便宜を図って下さった琉大農化の教官、職員および学生諸君に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 今井 陽, 坂上利夫 1966 脂質生化学 朝倉書店
- 2) 野田万次郎 1962 別冊蛋白質核酸酵素(生化学実験法Ⅶ) p. 3 ~ 26
- 3) Sugano. M., Rortman. D. W. 1963 Essential fatty acid deficiency and cholesterol esterification activity of plasma and liver in vitro and in vivo. Arch. Biochem. Biophys. **109**: 302 ~ 315
- 4) 菅野道広, 知念 功, 和田正太 1968 雄鶏, 産卵鶏血清リポ蛋白質の脂肪酸組成 生化学 **38** (5): 242 ~ 247
- 5) 知念 功 1970 ニワトリ血清における lecithin cholesterol acyltransferase 反応 (1) 無機塩類の影響 生化学 **42** (4): 32 ~ 37
- 6) 菅野道広, 知念 功, 和田正太 1966 雄鶏および産卵鶏肝臓脂質の脂肪酸組成 農化 **40**: 381 ~ 386
- 7) 船橋三郎 1958 脂質化学 共立出版

Summary

The lipid content and the fatty acid composition of the lipid were determined in chicken serum that were starved for 0~72hrs. The α - and β -lipoprotein from serum of the starved chickens were detected by paper electrophoresis. Total lipids and free fatty acids of starved chicken serum were decreased, while proteins, total cholesterol phospholipids and triglycerids were increased, compared to that of fed chicken. The results of analysis by gas chromatography showed that in the fatty acid composition of starved chicken serum, saturated fatty acid (palmitic acid and stearic acid) were increased, but unsaturated fatty acid (oleic acid, linoleic acid, linolenic acid and arachidonic acid) decreased.