

# 処理油飼育によるシロネズミの実験的研究

(第 2 報)

田 中 徹  
奥 村 ミサヲ  
恩 田 京 子

## 緒 言

<sup>1)</sup> 前報において動物性材料、植物性材料にて衣揚げ処理を行った場合、動物性材料で処理した油において酸敗度、肝臓の蓄積脂肪が多く、肝臓の組織においても脂肪の沈着がみられた。今回この点について再現性があるものか、また動物、植物性材料混合使用の場合、その酸敗現象が相乗的に働くものか否かの二点について追求するため本実験を試みた。以下ここに報告する。

## 実 験 材 料

### 1. 供 試 油

味の素製天ぷら油 Lot No. AY3-9723のものを購入し、直径35.8cm、深さ9.3cm、厚さ0.1cmの支那鍋に油1,300gを注入、動物性材料(牛・豚肉)、植物性材料(じゃがいも、さつまいも、人参)とともに5,000gを170~180°Cにて約3時間衣揚げ<sup>2)</sup>処理を行い実験に供した。供試油の性状は第1表に示す如くであり、分析は油脂化学便覧に従った。

第1表 供試油の性状

	酸 価	T B A 価	過酸化価	カルボニル価	水分含量
無 処 理 油	0.5	3.7	284.2	8.2	0.026
動 物 性 材 料 処 理 油	1.1	41.1	210.7	28.2	0.055
植 物 性 材 料 処 理 油	1.4	30.6	232.8	44.9	0.072
動物・植物性材料混合処理油	1.1	48.2	178.9	1.2	0.041

### 2. 実験動物および飼料

体重55~60gのウイスター系純系雄シロネズミを用いた。標準飼料は Forker<sup>3)</sup>らの方法に従った。尚詳細は既報<sup>1)</sup>に同じ。

## 実 験 方 法

### 1. 動物の飼育

シロネズミの1群を6頭とし、1頭ずつ別々の cage にて飼育した。飼料は Forker らの方

法に従い、脂肪を天ぷら油におきかえ次の4群につき比較検討した。すなわち無処理油投与のものをA群、動物性材料処理油投与のものをB群、植物性材料処理油投与のものをC群、動物植物性材料混合処理油投与のものをD群とした。以下A, B, C, D, の記号で称す。

飼料は1日1頭当り体重の約 $\frac{1}{10}$ 量を任意摂取、ビタミン類は強制的に経口投与、水は蒸溜水を自由に摂取させた。かくして30日間飼育の後、エーテルで麻酔、断頭放血の後肝臓をすばやく摘出、秤量の後一部にて組織標本を作製した。また肝臓総脂質量の測定は<sup>4)</sup> Glennの方法に従い、肝臓TBA価の測定は<sup>5)</sup> Tarladgisらの方法に従った。

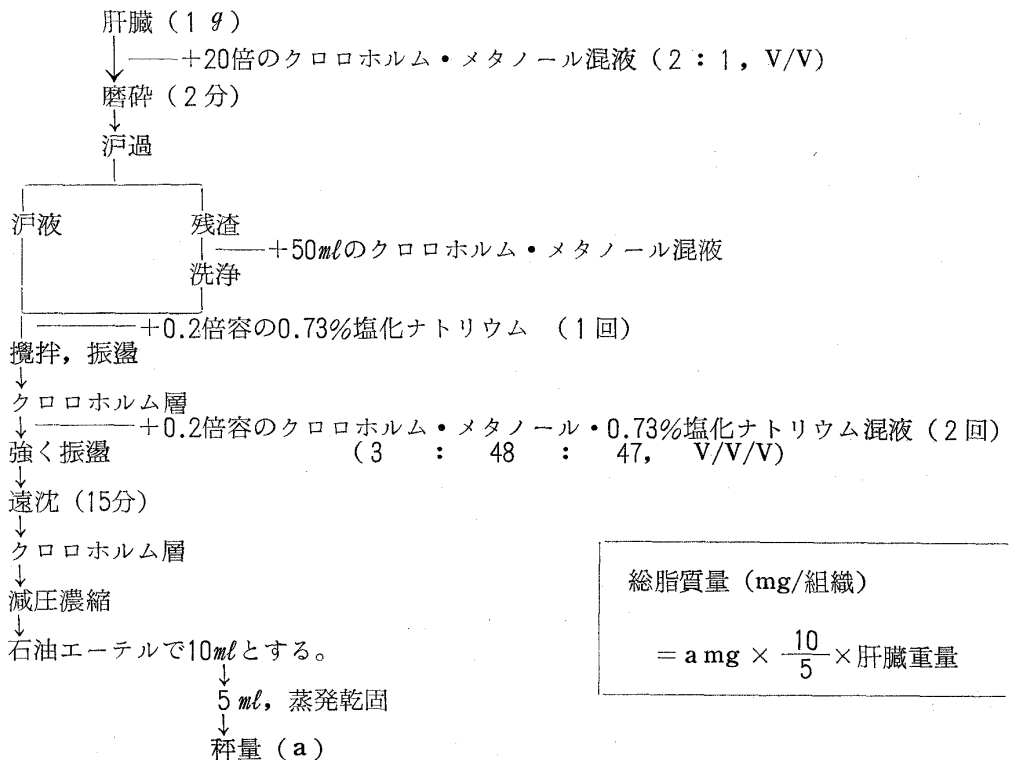
## 2. 組織標本の作製

シロネズミは飼育30日の後、各群とも上記の方法にて肝臓を摘出、ヘマトキシリン・エオジン重染色と脂肪染色(Sudan III染色)を行った。尚詳細は既報<sup>1)</sup>に同じ。

## 3. 肝臓総脂質量の測定

肝臓より脂質の抽出・測定方法は第2表に示す如く、肝臓の一定量(1g)に20倍容のクロロホルム、メタノール混液(2:1, V/V)を加えて磨砕、濾過の後沈渣を50mlの同溶媒で洗浄し濾液に合する。その混液に0.2倍容の0.73%塩化ナトリウム溶液を加えて振盪、得られたクロロホルム層に更に0.2倍容のクロロホルム・メタノール・0.73%塩化ナトリウム溶液の混液(3:48:47, V/V/V)を加えて振盪する。この操作を再度くり返しクロロホルム層をエバポレーターにて減圧濃縮、後石油エーテルで一定量(10ml)に溶解、その5mlをとり110~120°Cの乾燥器内にて石油エーテルを蒸発乾固、秤量して脂質量を求めた。

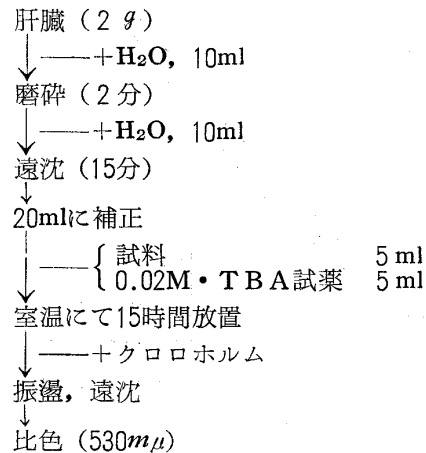
第2表 肝臓総脂質の測定



#### 4. 肝臓 TBA 価の測定

肝臓より TBA 価の測定方法は第 3 表に示す如く、肝臓 2 g に 5 倍容の水を加えて攪拌、遠沈する。その上清を一定量に希釈、これを試料とし、これに試料と同量の 0.02M の TBA 試薬を加えて室温にて 15 時間反応を行う。その反応液に混濁除去のため同量のクロ、ホルムを加えて強く振盪し、上清の吸光度を O. D. 530 $m\mu$  にて測定した。尚吸光度の測定には島津分光々度計 QV50 を使用した。

第 3 表 肝臓 TBA 価の測定



### 実 験 結 果

#### 1. 発育状態

前述の如くシロネズミを 30 日間飼育した体重増の状態は第 1 図に示す如く、4 群とも順調な発育を示しているが、その内で最も体重増の多いのは B 群であった。体重増の少なかったのは D 群であり、この群では飼育 20 日を経過する頃よりカーブがなだらかになり、これと同時に肉眼的には脱毛がみられた。またこの傾向は C 群にもみられた。

#### 2. 肝臓重量, 肝臓総脂質量並びに肝臓 TBA 価

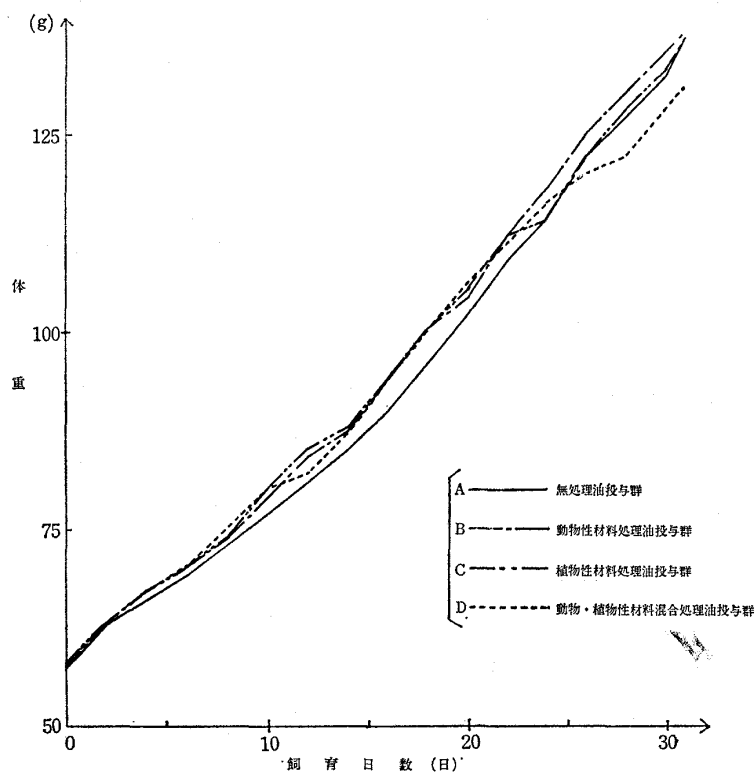
肝臓重量, 肝臓総脂質量, 肝臓 TBA 価の関係を第 4 表に示した。体重比においては A 群は他の 3 群に比較し高かった。肝臓総脂質量においては C 群で高く、他の 3 群において大差は認められなかったが、その内でも A 群は B・D 群に比較し低い傾向がみられた。またこの傾向は肝臓 TBA 価においてもうかがわれた。

#### 3. 肝臓の顕微鏡所見

脂肪の沈着度を第 5 表並びに写真に示した。A 群は比較的軽度で、中心性脂肪化と、それに伴う肝細胞の脂肪沈着を認めただけであるが、少数例において中等度のものも認めた。これと比較し C 群では大部分中等度以上の脂肪沈着が認められ、中心性に始まった脂肪沈着は肝細胞に充満、同時に周辺性にも変化がみられ、部分的に組織出血を認めた例もあった。B 群と D 群は A 群と C 群の中間に位し、沈着の度合も軽度から高度の範囲を移動しているが、脂肪浸潤

は大部分中心性にとどまり，肝細胞の形状もほぼ明らかであった。

第 1 図



第4表 分析結果

実験群	体 (g) 重	肝 臓 (%)	肝 総 脂 質 量		TBA/g 組織
			mg/g 組織	総脂質 (mg)	
A 群	137	5.4	35.2	262.24	19.76
B 群	138	4.9	42.4	287.05	22.62
C 群	137	4.9	52.6	338.22	35.78
D 群	131	4.8	43.9	274.81	23.70

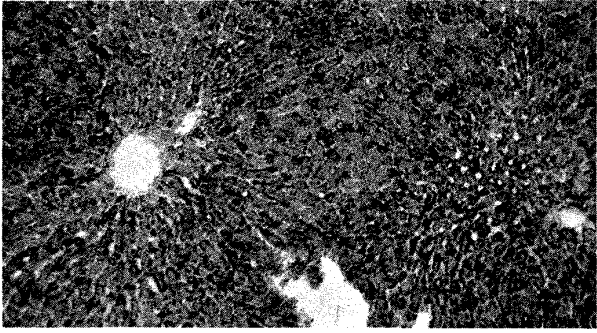
注：肝臓の(%)は体重比を表わす。

第5表 肝脂肪の沈着

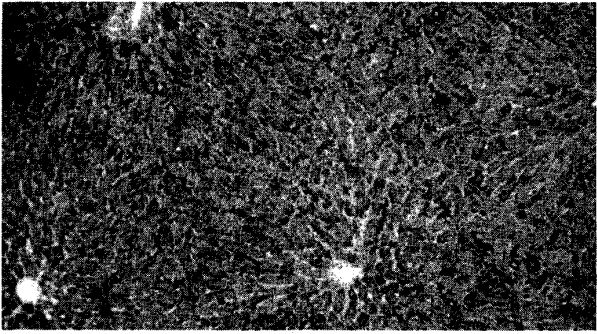
実験群	脂肪沈着度合
A 群	(+) ~ (++)
B 群	(+) ~ (++)
C 群	(++) ~ (+++)
D 群	(+) ~ (++)

注：(+) 軽度  
 (++) 中等度  
 (+++) 強度  
 ~ 変動を示す

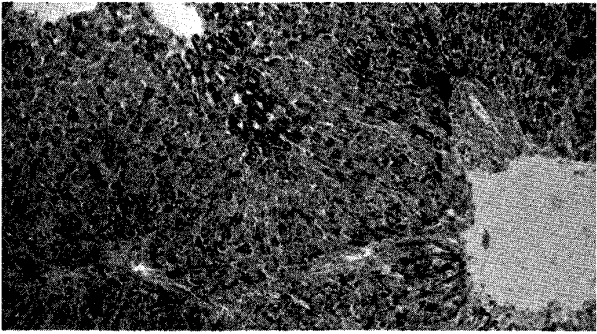
脂 肪 染 色 (×100)



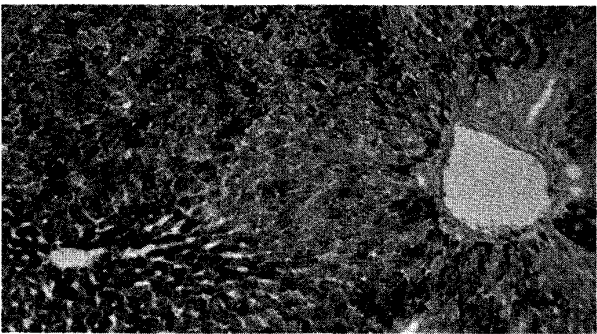
A 群



B 群

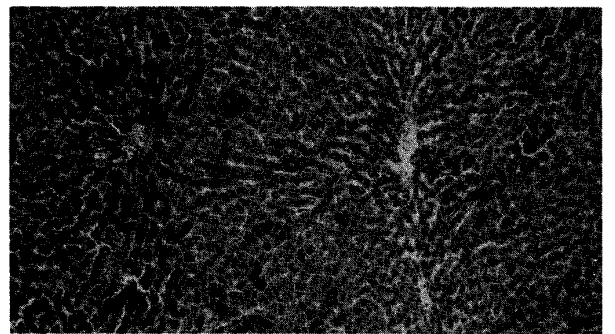
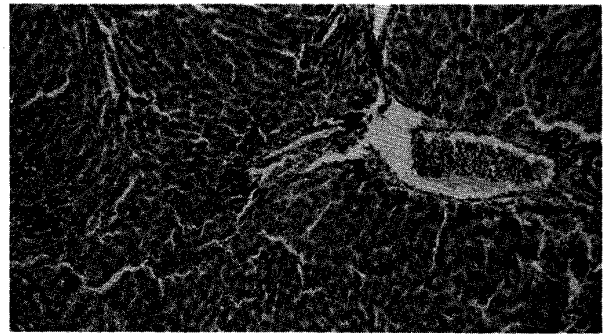
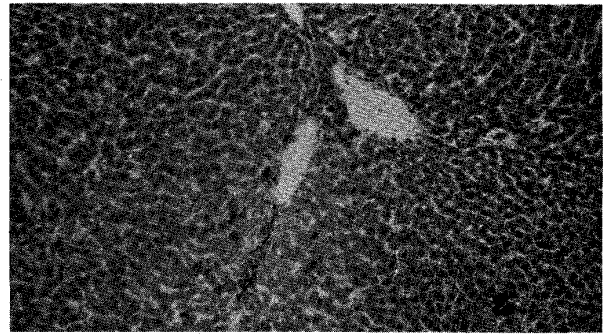
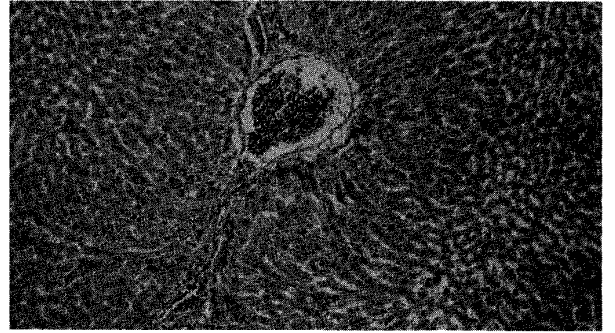


C 群



D 群

ヘマトキシリン・エオジン重染色 (×100)



## 考 察

油の毒性は、油の自動酸化によって生ずる高度不飽和脂肪酸エステル<sup>6)</sup>の激しい毒性にもとづき、その毒性は含有する酸過化物量と平行すると言われている。しかしながらこの毒性の本体である過酸化物は酸化過程の初期において増加するが、ある時期を過ぎると次第に減少するとも言われている<sup>7)</sup>ので過酸化物価と酸敗度とは必ずしも比例しないものと思われる。本実験において使用した無処理油は過酸化物価において大差はなく、これ以外の化学的試験の結果において差がみられた。このことは上記の見解より推察すると無処理油の過酸化物価の高値は上昇期のものであり、処理油の高値は上昇期経過後の下降期におけるものと思われる。しかしながら無処理油において過酸化物価の値が高いことには問題があるので、供試油の入手には十分な考慮が必要と思われる。

動物性材料処理油と植物性材料処理油<sup>1)</sup>においての実験結果は前報と比較して相反したものでしたが、これは実験条件の違いによるものと思われる。坂本らは動物性材料と植物性材料にて揚げ物をした場合、植物性材料にて処理した油の方が酸敗度が高く、これは植物性材料中に存在する水分が油に移行し酸敗を促進するのではないかと述べている。本実験の結果からも油の酸敗度が揚げる材料の水分含量に大きく影響されているのではないかと考えられるので、水分含量と酸敗の問題については今後更に研究を重ねたい。

更に動物性材料処理油と植物性材料処理油を比較すると後者が化学的試験、肝臓総脂質量、TBA価において高値を示し、肝臓組織像においても変化がみられた。しかし動物・植物性材料混合処理油の場合は植物性材料処理油と比較しかなり軽度であると思われ、動物性材料処理油に近い値を示している。しかしながら両者が相乗的に働くものであるか否かを議論するためには更に検討を加える必要がある様に思われる。なお肝臓組織像において顕著なる現象は脂肪沈着状態の相異である。即ち前回は周辺性脂肪化で始まっているのに対し、今回は中心性脂肪化より始まっていた。周辺性に脂肪変性のあるものは脂肪沈着の高度なもので軽度なものには殆ど認められなかった。この相違は飼育が短期間であったこと、脂肪の酸敗過程が複雑である上に個体差が大きく影響したことなど考えられるので、実験例を多くするなど今後更に検討を加えたい。

## 要 約

動物性材料、植物性材料、動物・植物性混合材料を用い、170～180°Cにて約3時間衣揚げ処理を施した油と無処理油の4群につき、これを30日間シロネズミに投与した場合の発育状態、肝臓総脂質量、肝臓TBA価、肝臓組織像について検討し次の如き結果を得た。

1. シロネズミの発育状態は4群において大差がなかったが、その内でもB群において一番良く、D群で一番悪かった。

2. 肝臓総脂質量, 肝臓TBA価においては, C群が最も高値を示し, 肝臓組織像においてもC群に最も脂肪沈着が認められた。

3. B群とC群を比較すると, 後者が総じて高値を示し, D群においてはC群よりやや低い値を示した。

## 文 献

- (1) 田中徹, 奥村ミサヲ, 恩田京子: 東海学園女子短期大学紀要, **6**, 5 (1969)
- (2) 日本油化学協会編: 油脂化学便覧, 丸善, P.428
- (3) Forker, B. R., Morgan, A. F. : J. Biol. Chem, **209**, 303 (1954)
- (4) Glenn, J. L., Opalka, E. and Tischer, K: J. Biol. Chem., **238**(4), 1249 (1963)
- (5) Tarladgis, B. G., Pearson, A. M. and Dugan, L. R. : J. Sci. Fd Agric., **15**, 602 (1964)
- (6) 上住南八男, 山田玉世, 福田尚子: 栄養と食糧, **15**(3), 17 (1962)
- (7) 細川和子, 小川真美江, 和田富起: 栄養学雑誌, **25**(4), 27 (1967)
- (8) 坂本光代, 佐々木マサエ, 吉田企世子: 研究発表要旨集, 20 (1969)