

## ラミコンカップ詰大豆油の保存性

西郷 英昭・久延 義弘・門田 和子・鈴木 保治

### On the Determination of Soybean Oil Packed in Lamicon cups

Hideaki Saigo, Yoshihiro Hisanobu, Kazuko Kadota and Yasuji Suzuki

It is well known that fats and fatty foods packed in transparent plastic containers undergo deterioration atmospheric oxygen permeated through the containers during storage.

The Lamicon cup is a transparent three layer plastic cup (polyolefin/Evaal/polyolefin) (Fig.1).

The oxygen permeability of Lamicon cup is very low (Table 1).

The change of quality of soybean oil packed in Lamicon cup was checked during storage in various conditons such as : refrigeration in the dark, storage at room temperature in the dark or light (1000 lux), at 30°C under 80%RH in the dark or light (600 ~800lux).

Packed samples were processed at 113°C for 30 minutes under 1.3kg/cm<sup>2</sup> (total pressure) and stored.

The samples were opened and examind at intervals.

As the controls, glass jar were used instead of the Lamicon cup.

Results obtained are : no remarkable change in peroxide value of soybean oil packed in Lamicon cup was found during storage at room temperature or at 30°C under 80%RH in the light for 12 months (Fig 5, 6.). Moreover, the change of color and flavor of soybean oil was similar to the controls (Fig.8, 9, Table3). It was concluded that Lamicon cup is the best for the preservation of oil among the ordinary plastic cups.

食品包装用の材料として種々のプラスチックが用いられているが、それらにはプラスチック材料各々の特性を組み合わせることによって優れた性能をもった積層材として開発がなされて来たものが多い。

このたび開発されたラミコンカップもその一つで、酸素遮断性は極めて優れ、透明性も良く、レトルト殺菌が可能なので従来の透明なプラスチック成形容器よりも食品の保存性がよく、広範囲の食品への応用ができるものであろうと云われている<sup>1)</sup>。

透明なプラスチック容器での食品の保存性は、包材の湿気、空気、光の透過性により内容食品の変質が促進されるのであるが、新しい容器ラミコンカップがどの程度の食品保存性能を示すものであるかを知るために大豆油を用いて実験を行ったので結果を報告する。

### 実 験 方 法

#### 1. 供試油脂

試験に使った油脂は市販の18ℓ 缶詰大豆油（昭和53年2月2日製）で、開缶直後の過酸化価は0.23 meq/kg のものである。

## 2. 包装容器

新容器ラミコンカップの構成を図1に示した<sup>1)</sup>。

このラミコンカップは酸素遮断性の高いエパール樹脂（エチレンと酢酸ビニール共重合体ケン化合物）を中間層として用い、その内外層にポリオレフィン樹脂などを積層したシートから延伸圧空成形法でカップ状に成形した容器である。

ラミコンシートの酸素透過性と水蒸気透過性は表1に示した。なお比較のためポリ塩化ビニール及びポリプロピレンのそれらの値も示した。ラミコンは従来のポリ塩化ビニ

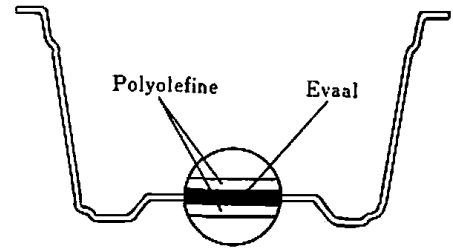


Fig. 1 Structure of Lamicon cup

Table 1 Oxygen and water vapor transmission rates of packaging materials.<sup>1)</sup>

Materials	Thickness (mm)	O <sub>2</sub> TR	WVTR
		ASTM-D-1434 20°C 60%RH (cc/m <sup>2</sup> ·24hr·atm)	JIS Z 0208 40°C 90%RH (g/m <sup>2</sup> /24hr)
Lamicon	0.6	0.1~0.3	0.3
Polyvinyl chloride	0.6	0.5	1.7
Polypropylene	0.6	7.0	0.3

ールよりも酸素、水蒸気の遮断性は良い。

またラミコンカップの透明性は0.3~0.4 mm厚でヘイズ（霞度）が18.0~22.0%（ASTM-D-1003）でありポリ塩化ビニールは9.0~11.2%である<sup>1)</sup>。（ヘイズとはほとんど透明なプラスチックの霞の程度についていうもので、この数値から外観上ポリ塩化ビニール同様ラミコンカップは透明性良好といえるものである。）このラミコンカップの食品保存性能を調べるための比較容器として、ポリプロピレンカップ（透明で酸素透過性大）、無色透明ガラスビン（酸素透過性なし）、RP-F（不透明で酸素透過性なし）を用いた。

それらのサイズ及び蓋材を表2に示した。

Table 2 Packaging materials used for experiment

Materials	Capacity or size	Cap materials
Lamicon cup	300ml	RP-F film
Polypropylene cup	300ml	RP-F film
RP-F	130×170mm	
Transparent glass jar	190ml	Metallic screw cap

RP-F: Aluminum-foil combination retortable pouch.

## 3. 保存試料

18ℓ 缶に詰められた大豆油を開缶し、酸化変質しないように直ちに各容器に充填密封した。すなわち、ラ

ミコンカップ、ポリプロピレンカップには大豆油を満注（約275 g）し、RP-F フィルムの蓋をのせ、特製のカップシーラーで空気が入らない様に温度200°C、圧力4 kg/cm<sup>2</sup>、時間3~3.5 sec の条件で密封した。

RP-F には大豆油170gを充填、脱気密封した。

以上の如く調製した密封試料は温度113°C、圧力1.3kg/cm<sup>2</sup>、時間30min のレトルト加熱を行って保存試料とした（図2）。

この場合のFo値はラミコンカップ、ポリプロピレンカップ詰が3.2、RP-F 詰が5.1であっ

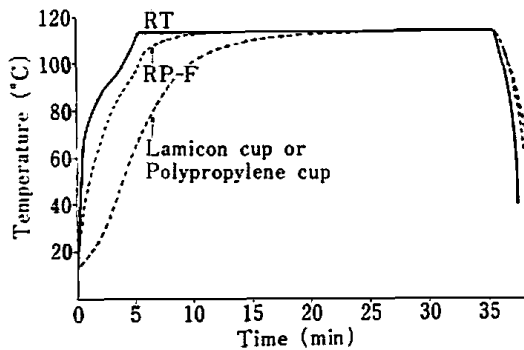


Fig. 2 Heating curves for soybean oil packed in Lamicon cup, Polypropylene cup and RP-F during processing at 113°C and 1.3kg/cm<sup>2</sup>.

た。

なお、ガラスビン詰についてはレトルト加熱が同じ条件で出来ないので、レトルト加熱を行なった RP-F 詰の大豆油を満注し、金属のネジ蓋で密封し保存試料とした。

#### 4. 保存条件

試料は冷蔵 (3 ~ 5 °C) 暗所、室温暗所と明所 (白色蛍光灯 1000Lx 終日照射), 30°C80%RH (相対湿度) 暗所と明所 (白色蛍光灯600~800Lx終日照射) に保存した。

室温保存の条件としては1年間の平均気温と湿度を図3に示した。

#### 5. 保存期間

試料の保存期間は最終12カ月として期間中レトルト加熱直後と 1, 2, 3, 6, 12 カ月保存後の油の品質の変化を調べた。

#### 6. 測定項目および方法

1) 過酸化価：日本油化学協会法 2.4.12-71<sup>2)</sup> に準じて測定した。

2) 色：島津製作所製分光光度計 U-190型で 10mm のガラスセルを用い 470nm の吸光度を測定し、大豆油の着色又は脱色の程度を表わした。

3) におい：官能評価により試料の匂いを基準品の匂いと比較採点した。すなわち従来の試験結果<sup>3)</sup> から保存12カ月でもほとんど変化が認められないことが予測できる室温保存の RP-F 詰を基準とし、これと同じと感じたものを0点、わずかに異臭を感じるものを-1点、はっきりと異臭を感じるものを-2点、非常にきつく異臭を感じるものを-3点と評価した。

## 実験結果

### 1. 過酸化価の変化

18ℓ 缶詰大豆油の開缶直後の過酸化価は0.23 (meq/kg)で、レトルト加熱にしたラミコンカップ詰が 0.94, ポリプロピレンカップ詰が, 0.99, RP-F 詰が 0.96 である。レトルト加熱前後で

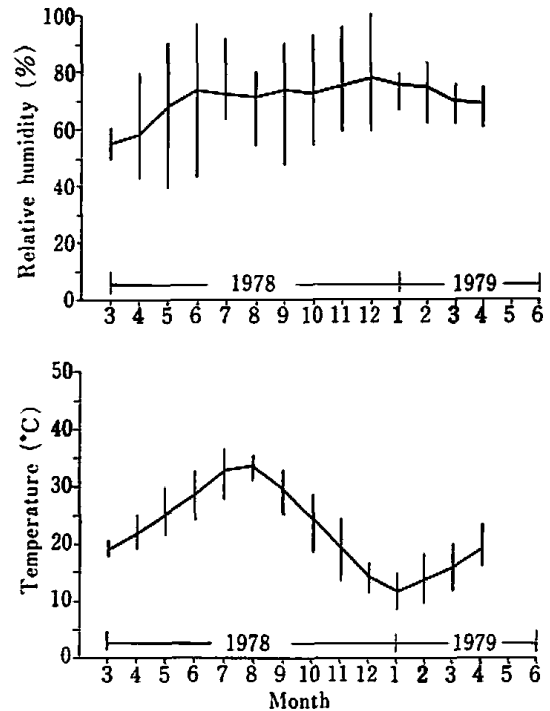


Fig. 3 Average of temperature and relative humidity in a storage room (from 1978 to 1979).

の過酸化値の差は極めて少なく、レトルト加熱による油の酸化はほとんどなかったといえる。

油脂の過酸化値の経時変化は図4, 5, 6に示したごとくである。

ラミコンカップ詰大豆油の過酸化値は、冷蔵(暗所)、室温および30°C 80%RHの暗所および明所において、保存12カ月でも殆ど変化がなく、酸素透過性のないRP-F詰や、ガラスビン詰と同様の値の約2で、無色透明プラスチック容器としては非常に良い結

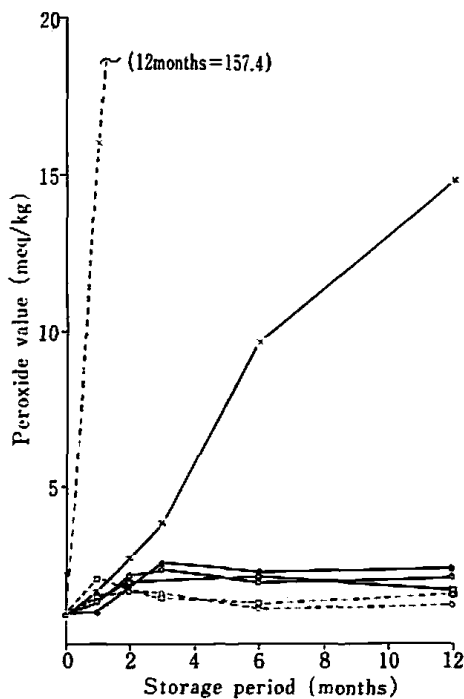


Fig. 5 Peroxide values of soybean oil packed in various containers after storage at room temperature in the dark or light.

● : RP-F, ○ : Lamicon cup,  
× : Polypropylene cup, □ : Glass jar  
— Dark  
--- Light (1000Lx) : Illuminated with fluorescent lamps.

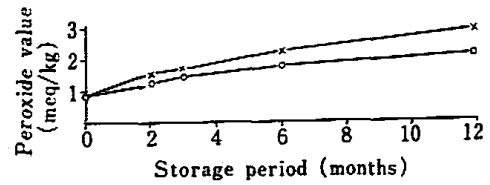


Fig. 4 Peroxide values of soybean oil packed in Lamicon cups and polypropylene cups after storage in a refrigerator in the dark.

○ : Lamicon cup, × : Polypropylene cup

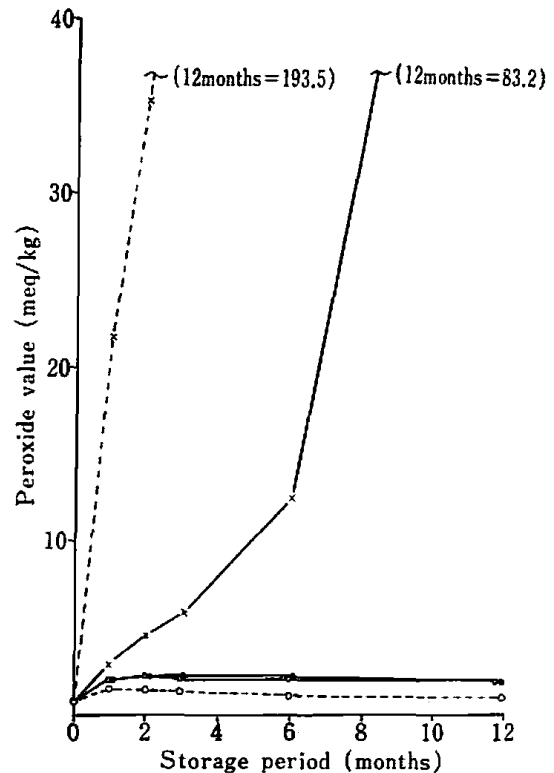


Fig. 6 Peroxide values of soybean oil packed in various containers after storage at 30°C 80%RH in the dark or light.

● : RP-F, ○ : Lamicon cup,  
× : Polypropylene cup  
— Dark  
--- Light (600~800Lx) : Illuminated with fluorescent lamps.

果を示した。これはラミコンカップの酸素透過性が極めて少ないことを表わしていると考えられる。一方、酸素透過性が大きいポリプロピレンカップ詰は、冷蔵暗所では保存12カ月で2.9と変化はほとんどなかったが、室温暗所保存では14.7、30°C 80%RH暗所保存では83.2と比較的高い値を示し、また明所保存ではそれぞれ157.4、193.5となり、光により酸化が一層促進された。

RP-F、ガラスビン詰は酸素透過の影響はなく、各保存区では過酸化値の変化はほとんど生じていなかった。

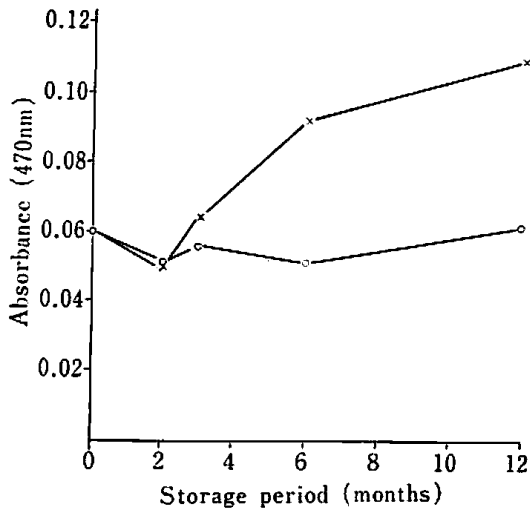


Fig. 7 Change in color (absorbance at 470nm) of soybean oil packed in Lamicon cups and Polypropylene cups after storage in a refrigerator in the dark.  
○ : Lamicon cup,  
× : Polypropylene cup

2. 色の変化

保存試料中の大豆油の変色の程度は470nmにおける吸光度を測定し、その値で表わした。

その結果は図7、8、9に示した通りである。

ラミコンカップ詰は冷蔵、室温、30°C 80%RHの暗所保存においては吸光度の大きな変動はみられず、変色はほとんどないといえるが、明所保存では1カ月ですでに吸光度が低下している。すなわち大豆油の黄色が退色し、その退色は肉眼でもよくわかるほどの変化であった。これは光により大豆油中の成分が分解することに起因するものであろう。

ポリプロピレンカップ詰は暗所保存であっても冷蔵では3カ月、室温、30°C 80%RHでは1カ月で着色がみられ、経時的には室温保存では2カ月、30°C 80%RH保存では1カ月で着色は最高に達し、以後着色は進まず戻り始めた。この着色は過酸化価値が低い値を示す保存初期から生じ、着色だけをみると短期間で大豆油が悪くなったという感じを受ける。また、明所保存ではラミコンカップ詰と同様退色が速やかに進む。

RP-F 詰は保存中色の変化はなかった。

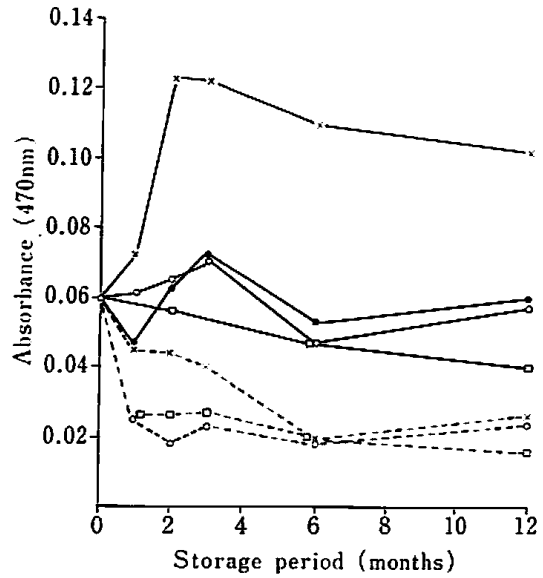


Fig. 8 Change in color (absorbance at 470nm) of soybean oil packed in various containers during storage at room temperature in the dark or light.  
● : RP-F, ○ : Lamicon cup,  
× : Polypropylene cup, □ : Glass jar  
— Dark  
---- Light(1000Lx) : Illuminated with fluorescent lamps.

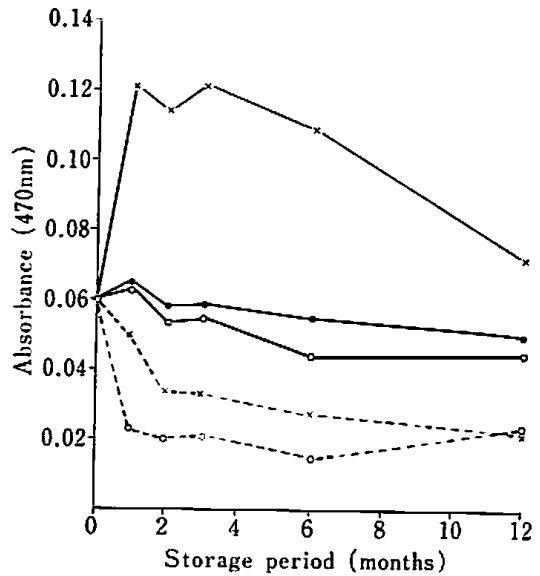


Fig. 9 Change in color (absorbance at 470nm) of soybean oil packed in various containers after storage at 30°C 80%RH in the dark or light.  
● : RP-F, ○ : Lamicon cup,  
× : Polypropylene cup  
— Dark  
---- Light (600~800Lx) : Illuminated with fluorescent lamps.

ガラスビン詰はラミコンカップ詰と同様の傾向で、暗所では色の変化はなく、明所において退色が生じた

### 3. においの変化

室温保存の RP-F 詰を標準とした各保存試料のにおいのちがいを表 3 に示した。

暗所保存では冷蔵、室温、30°C 80%RH の各試料ともににおいの変化はほとんどなかった。

ただ、ポリプロピレンカップ詰で30°C80%RH 保存のものは保存6カ月でわずかに異臭が感じられる様になったが、それ以後の変化はほとんどなく12カ月でも同程度のにおいであった。

一方明所保存では室温及び30°C80%RH に保存したラミコンカップ、ポリプロピレンカップ、ガラスビン詰はいずれも異臭が感じられる様になった。ラミコンカップ、ガラスビン詰は保存2~3カ月から、わずかに異臭が感じられる様になったが、その後目立った変化はなかった。

光による変敗臭は酸素の存在しない大豆油にも生じ、このにおいは戻り臭とも異質のものだとも述べられている<sup>4)</sup> のでラミコンカップ、ガラスビン詰にもその様な現象が生じたのであろう。

ポリプロピレンカップ詰は暗所保存に比べ保存12カ月で非常に強く異臭が感じられるというほどに変化した。光や酸素の透過しない RP-F は 30°C80%RH 保存でもにおいの変化は全くなかった。

### 4. 容器の外観

以上の他に容器の外観上の変化として、ポリプロピレンカップ詰では保存2~3カ月頃から容器外への油の浸透がみられた。

これはポリプロピレンが耐油性に劣ることから生じるものであると考えられる。これに反しエポキシ樹脂を積層したラミコンカップではそのような現象は生じなかった。

## 考 察

Table 3 Change in flavor of soybean oil packed in various containers.

Storage condition	Storage period (month)	Containers					
		1	2	3	6	12	
Room temperature	Dark	Lamicon cup	0	0	0	0	0
		Polypropylene cup	0	0	0	0	0
		Glass jar	0	0	0	0	0
		RP-F	Control				
	Light (1000Lx)	Lamicon cup	0	-1	-1	-1	-1
		Polypropylene cup	-1	-1	-2	-3	-3
Glass jar		0	-1	-1	-1	-2	
30°C 80%RH	Dark	Lamicon cup	0	0	0	0	0
		Polypropylene cup	0	0	0	-1	-1
		RP-F	0	0	0	0	0
Light (600~800Lx)	Lamicon cup	0	0	-1	-1	-1	
	Polypropylene cup	-1	-1	-2	-3	-3	
Refrigerating	Dark	Lamicon cup	0	0	0	0	0
		Polypropylene cup	0	0	0	0	0

Rating of deterioration (difference from control) in flavor of soybean oil.

0 : No change, -1 : Slight, -2 : Large, -3 : Very large.  
Light : Illuminated with fluorescent lamps.

透明プラスチック容器で包装した油脂及び油脂を含む食品の保存性については前報<sup>3)</sup>でも述べた通りで、透明なプラスチック容器はわずかに酸素の透過性があるためそれが内容食品の酸化を促進し、温度、光によって一層酸化が促進されると考えられる。

今回、市販の大豆油を用いてラミコンカップの保存性能を12カ月にわたって調べた結果、気体透過性のない無色透明のガラスビンと同様の保存性を示した。このような結果は今までの透明プラスチック容器ではみられなかったことである。特に明所保存では1000Lx（ショーケース内の照度を想定）終日照射で、過酸化価の上昇は保存12カ月に至ってもほとんど示されなかった。ラミコンカップは耐熱、耐酸、耐アルカリ、耐有機溶剤、耐油性などの理化学的性質も優れている<sup>1)</sup>ので、従来透明プラスチック容器詰として採り上げることが出来なかった広範囲の食品への応用が可能となる。

一方、酸素透過性の大きいポリプロピレンカップに詰めた大豆油は室温、30°C80%RHの明所保存において、ほぼ2カ月で過酸化価が油脂食品の規制基準値の30meq/kgを超えている。

したがってこのような容器での食品保存はごく短期間に限られてこよう。

今回試験を行った大豆油の他に数種の食品についても保存試験を重ね行っているが、食品成分が複雑になるほど保存中の変質を受け易くなると考えられる。

## 要 約

積層プラスチックカップ「ラミコンカップ」の食品保存性を知る目的で大豆油を用い保存試験を行った。

保存性を比較する容器として、ポリプロピレンカップ、無色透明ガラスビン、RP-Fを選んだ。

保存は冷蔵（暗所）、室温（暗所と1000Lxの明所）、30°C80%RH（暗所と600~800Lxの明所）で12カ月間行った。

1. 油の酸化を調べる一指標の過酸化価はラミコンカップ詰では実験に用いたすべての保存条件下で変化なく、酸素透過性のないガラスビンやRP-F詰とはほぼ同様であった。

これに反し酸素透過性の大きいポリプロピレンカップ詰は保存温度及び光の影響を受け過酸化価の上昇が著しい。

2. 大豆油の色は暗所保存ではラミコンカップ、ガラスビン詰ともに変化はなかったが、ポリプロピレンカップ詰では着色が進行し、油の品質の劣化が感じられる。

明所保存では容器の酸素透過性に関係なく無色透明容器では脱色した。

3. 大豆油のにおいは暗所保存では各容器ともに顕著な変化は感じられなかった。明所保存ではラミコンカップ、ガラスビン詰でわずかに異臭が感じられる程度に終わったが、ポリプロピレンカップ詰は保存3カ月で明らかに異臭を感じられる様になりその発生と進行がはやい。

4. ラミコンカップは中間のエポキシ樹脂に耐油性があることから容器外への油の浸透はみられなかった。これに反しポリプロピレンカップは保存3カ月頃から油が外部へ浸透するのがみられた。以上保存12カ月の試験結果により、ラミコンカップ詰の大豆油の品質は無色透明ガラスビン詰の場合と同様であることからラミコンカップが透明プラスチック容器として優れた包材であるということを知り得た。

終りに本報告に際し、御協力いただいた東洋製缶株式会社、東岳興業株式会社殿に深謝致します。

## 文 献

- 1) 東洋製缶、東岳興業：高度な商品保存性をもつ積層プラスチックカップ「ラミコンカップ」
- 2) 日本油化学協会編：基準油脂分析試験法
- 3) 西郷英昭、久延義弘、門田和子、鈴木保治：本誌、13、18（1978）
- 4) 八木一文、秋谷年見：食品の酸化とその防止（光琳書院）