

ラミコンカップ詰食品の保存性－Ⅱ

トマトピューレについて

西郷 英昭・久延 義弘・門田 和子・鈴木 保治

Shelf Life of Food Packed in Lamicon Cup — II Shelf Stability of Tomato Puree

Hideaki Saigo, Yoshihiro Hisanobu, Kazuko Kadota and Yasuji Suzuki

Tomato puree packed in Lamicon cups, a polypropylene cap and a retort pouch with aluminum foil, was stocked for 12 months under various storage conditions. The change of the color of tomato puree and optical density of carotinoids were evaluated. The results are described below.

- (1) The color of the tomato puree packed in a retort pouch with aluminum foil did not change much but its redness changed slightly to dark red after 12 months. The tomato puree packed in a Lamicon cup, on the other hand, was liable to change to dark red easily as compared with tomato puree in a retort pouch. The tomato puree in a polypropylene cup increased in L^* value and decreased in a^* value from the initial stage of storage, causing discoloration. Light also accelerated the discoloration.
- (2) Similar results were observed in the change of optical density. The optical density of the tomato puree packed in a retort pouch with aluminum foil and a Lamicon cup slightly reduced. While, the optical density in a polypropylene cup greatly reduced even in the initial stage of storage, indicating a great reduction of carotinoid pigment took place.

前報¹⁾では大豆油についてラミコンカップの優れた保存性能を認め報告したが、今回トマトピューレについて保存試験を行った。

トマトやにんじんの赤色を呈するリコピンやカロチン、みかんの黄色のクリプトキサンチンなどを総称してカロチノイド色素といい、黄色から深紅色系統の色調を呈し、水に不溶で温度、光、酸素などに不安定であり、退色しやすい性質がある。

このため、トマト製品については従来より光および酸素透過のない金属罐、アルミ箔がラミネートされたパウチ、ガラス瓶ならびにこれらと同等の性能を有する容器が使用されており、これらがカロチノイド色素を含有する食品の包装容器に適している。

ラミコンカップはエバルを中間にラミネートした多層シートを成形したもので、酸素遮断性にきわめてすぐれているばかりか透明性も良く、さらにレトルト殺菌可能という利点を備えている。

今回、このラミコンカップとポリプロピレンカップおよびアルミ箔入りレトルトパウチを対照として、トマトピューレを用いてその品質の変化を測定してラミコンカップの性能評価を行った。

実 験 方 法

1. 試 料

1-1 使用容器

表1に使用した容器および蓋材を略記した。

容器の構成および気体透過性は第1報¹⁾で示した。

1-2 使用トマトピューレ

市販18ℓ 罐入りトマトピューレ, pH4.3, 無塩可溶性固形分8%以上。

1-3 試料の作成

トマトピューレにはpHを4.0まで下げる目的でクエン酸を添加し, また保存中容器の表面に近い部分の内容物の品質を評価するため, 内容物が対流を起こさないよう寒天を1.5%加えた。

調整したトマトピューレを85~90℃に加熱し, ラミコンカップ, ポリプロピレンカップに満注密封し, レトルトパウチについても空気をできる限り除いて密封した。

密封後殺菌のため85~90℃で5分間保温した後水槽で冷却し, 試料とした。

2. 保存条件

試料を表2, 図

1の条件で12カ月間保存した。

Table 1 Packaging materials used for experiment

Materials	Capacity or size	Cap materials
Lamicon cup	90ml	RP-F film
Polypropylene cup	90ml	RP-F film
RP-F	130×170mm	

RP-F :Aluminium-foil combination retortable pouch.

Table 2 Stock conditions and period

Temperature	Illumination	Stock period(months)
Room temperature 9°C (48°F)~37°C (99°F)	Dark place	1/2, 1, 2, 3, 6, 12
Room temperature 9°C (48°F)~37°C (99°F)	Light place (800-1000lux)	
30°C (86°F) 80%RH	Dark place	

3. 測定項目と測定方法ならびに測定区間

3-1 トマトピューレの色

以下の項目, 方法にて評価した。

1) 色調

色差計を使用して, 各容器表面付近の試料の色をL, a, b値として求めた。また色差 ΔE は室温保存アルミ箔入りレトルトパウチ詰を対照とし,

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

として算出した。

2) 吸光度

カップの蓋側を除く周囲の部分から均等に試料を2.5g採取し, n-ヘキサン100mlでカロチノイド色素を抽出したものを分光光度計を用い, 470nmにおける吸光度を求めた。

3-2 測定区間

レトルト直後, 1/2, 1, 2, 3, 6, 12カ月区

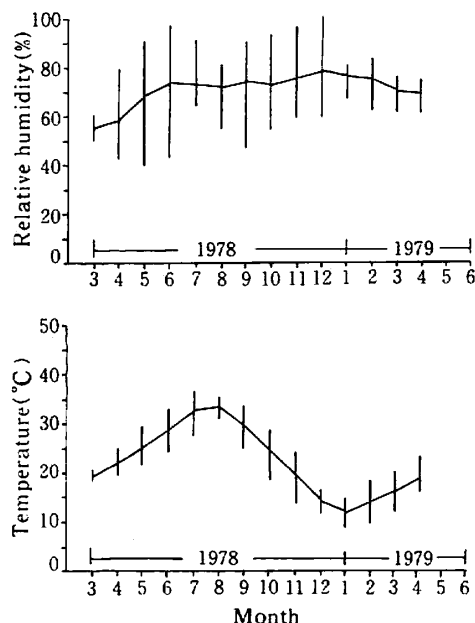


Fig.1 Average of temperature and relative humidity in a storage room (from 1978 to 1979)

評価結果

1. 色調

トマトピューレの室温暗所・明所および30°C暗所における12か月保存までのL値, a値およびΔE値の変化を図2から図7に示した。

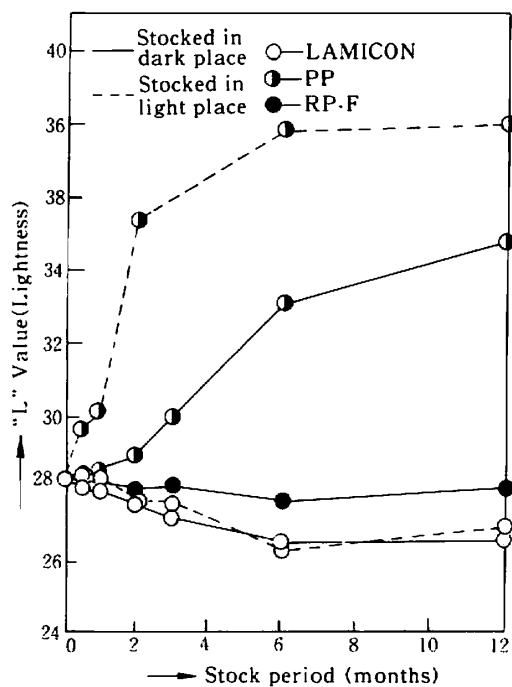


Fig. 2 Change of "L" Value of Tomato Puree Stocked in Dark and Light Places at Room Temperature.

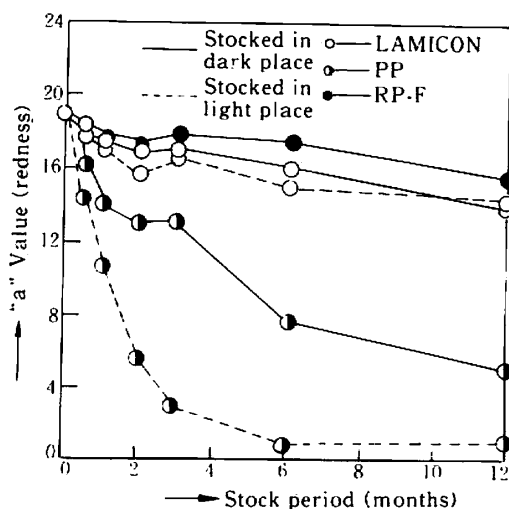


Fig. 3 Change of "a" Value of Tomato Puree Stocked in Dark and Light Places at Room Temperature.

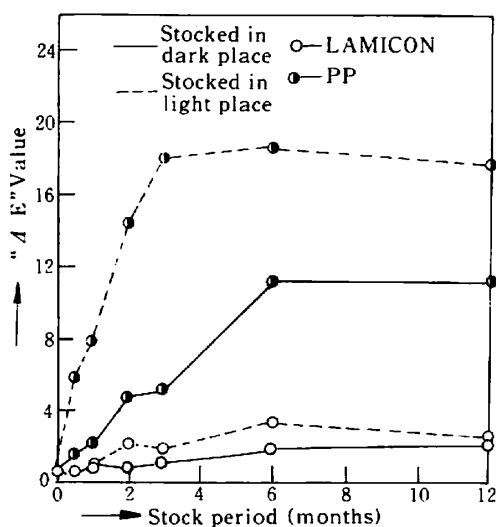


Fig. 4 Change of "ΔE" Value of Tomato Puree Stocked in Dark and Light at Room Temperature Places. (Difference from Retort Pouch with Aluminum Foil)

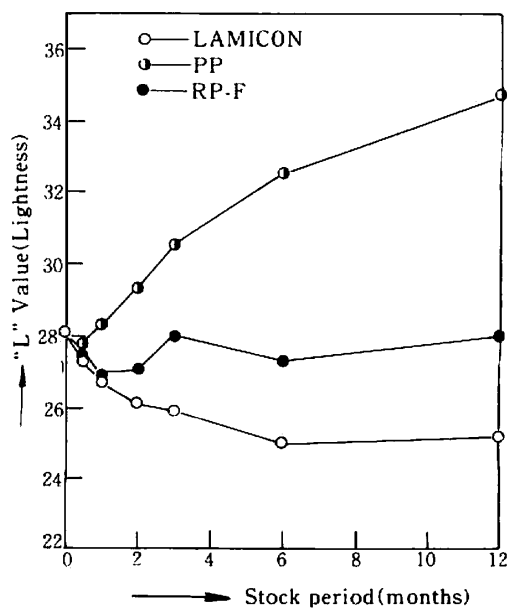


Fig. 5 Change of "L" Value of Tomato Puree Stocked in Dark Places at 30°C, 80% RH.

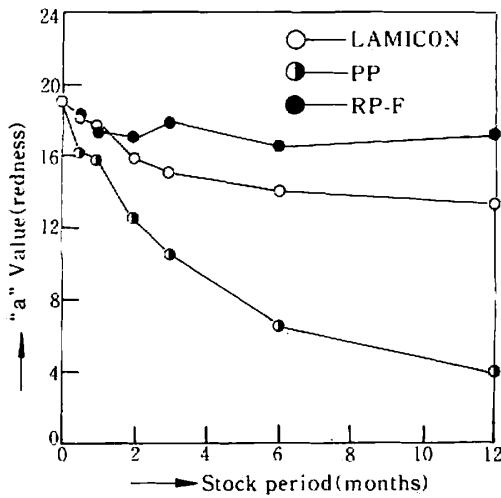


Fig. 6 Change of "a" Value of Tomato Puree Stocked in Dark Places at 30°C, 80% RH.

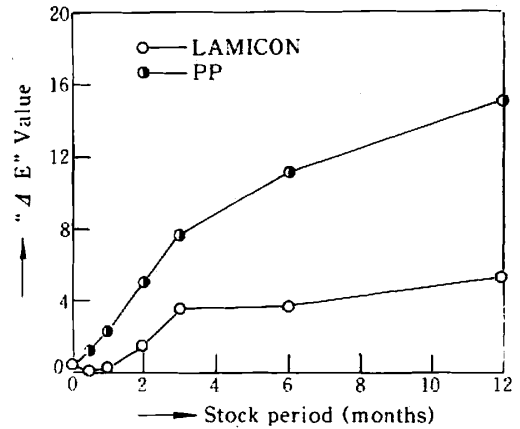


Fig. 7 Change of "Δ E" Value of Tomato Puree Stocked in Dark Place at 30°C, 80% RH. (Difference from Retart Pouch with Aluminum Foil)

それぞれの容器に詰められたトマトピューレの色調の変化は次のとおりである。

ラミコンカップ詰；保存温度が室温暗所・明所の場合、 L 値、 a 値は両者ともわずかに減少する傾向にあり、褐変が若干進む。30°C暗所保存では褐変は室温より多少促進される、 ΔE 値は12カ月保存では室温暗所・明所で2～3、30°C暗所で5程度の値となり、アルミ箔入りレトルトパウチ詰に比べ数値上は変色が明らかであるが、外観上はそれほど大きな差はない。また、光の影響は認められない。

ポリプロピレンカップ詰；保存中早くから L 値は増加、 a 値は減少の傾向を示し、退色する。明所は暗所に比べ変化が大きく、光の影響が著しく認められる。その ΔE 値の変化は保存初期に非常に大きく、室温保存3カ月で18となり、以後12カ月保存まで変化はほとんどない。

アルミ箔入りレトルトパウチ詰； L 値、 a 値の保存中の変化は、室温、30°C暗所ともほぼ同じ傾向を示し、 a 値が若干低下するが、外観上はそれほど大きな変化は認められない。

以上の結果から色調については、ラミコンカップ詰トマトピューレは酸素のまったく透過しないアルミ箔入りレトルトパウチ詰に比べ若干褐変が進行するものの、その変化は比較的少なく、光の影響もそれほど認められなかった。これに対し、ポリプロピレンカップ詰は短期間に退色し、また光によりこの退色はさらに促進される。

なお、 b 値については各容器、各保存条件とも経時による変化は少なかった。

すなわち、直後区の値は12.5で、保存12カ月の室温暗所のアルミ箔入りレトルトパウチ詰が11.5で、ラミコンカップ詰が10.7、ポリプロピレンカップ詰が13であり、明所ではラミコンカップ詰が10で、ポリプロピレンカップ詰が10.6であった。

30°C暗所保存もほぼ同じ値であった。

2. 吸光度

トマトピューレより抽出したカロチノイド色素の室温暗所・明所および30°C暗所保存における12

カ月保存までの吸光度の変化を図8, 9に示した。吸光度は値が小さくなるほど、カロチノイド色素が少ないことを表わしている。

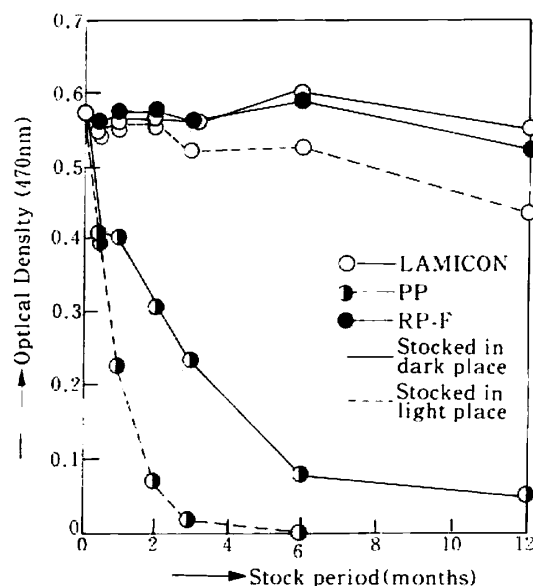


Fig.8 Change of Optical Density of Tomato Puree Stocked in Dark and Light Places at Room Temperature.

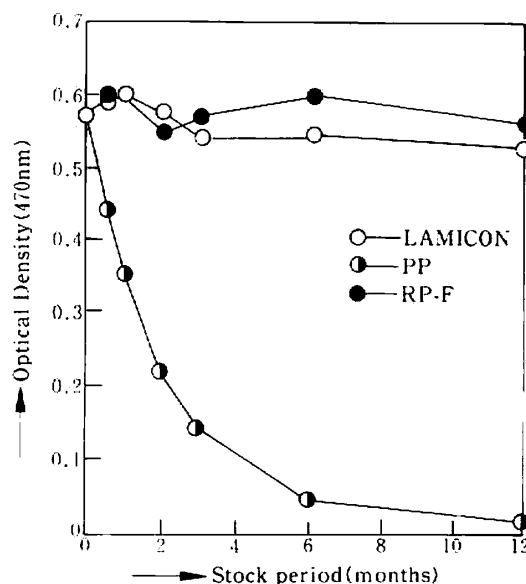


Fig.9 Change of Optical Density of Tomato Puree Stocked in Dark Place at 30°C, 80% RH.

それぞれの容器に詰められたトマトピューレの吸光度の変化は次のとおりである。

ラミコンカップ詰；暗所保存では室温，30°Cともほぼ同じような値で，12カ月保存でも変化は非常に小さい。しかし，明所保存では値の低下が明らかに認められ，光の影響がある。

ポリプロピレンカップ詰；室温においても保存初期より値は急激に低下し，明所保存ではさらに変化が大きい。室温と30°Cでは後者の変化が多少大きい。

アルミ箔入りレトルトパウチ詰；室温，30°C保存とも，値の変化は非常に少なく，12カ月保存でもそれほど大きな変化は認められない。

以上の結果から，吸光度については，ラミコンカップ詰トマトピューレは室温暗所，30°C暗所においてアルミ箔入りレトルトパウチ詰とほぼ同じ保存性を示した。しかしながら室温明所保存では光の影響により値の低下が明らかであった。

ポリプロピレンカップ詰では保存初期よりいずれの保存条件においても値の低下が著しく，光の影響も大きく，明所保存では6カ月で吸光度はゼロとなり，カロチノイド色素は完全に酸化・消失してしまう結果となった。

まとめ

トマトピューレをラミコンカップ，ポリプロピレンカップ，アルミ箔入りレトルトパウチに詰め，保存条件を変えて12カ月間保存し，経時によるトマトピューレの色調およびトマトピューレのカロチノイド色素の吸光度の変化を評価した。その結果，

1. 色調の変化はL値，a値およびΔE値として表わしたが，アルミ箔入りレトルトパウチ詰は12

カ月保存で赤色が若干暗くなる程度で、それほど大きな色の変化は認められなかった。

ラミコンカップ詰についてはアルミ箔入りレトルトパウチ詰に比べて L 値、 ΔE 値に差があり、暗赤色になる傾向にあるが、大きな変化ではない。また室温暗所・明所でほとんど差が認められないところから光の影響はないと考えられる。

ポリプロピレンカップ詰については保存初期より変化が非常に大きく、 L 値の増加、 a 値の低下により退色していく傾向にある。また光の影響で退色をさらに促進させる結果となった。

2. 吸光度の変化はアルミ箔入りレトルトパウチ詰、ラミコンカップ詰とも室温、30℃暗所ではほぼ同じ値を示し、12カ月保存によりわずかに低下する。ラミコンカップ詰の場合、室温明所保存では値が明らかに低下し、光の影響が認められる。

ポリプロピレンカップ詰の場合には色調の変化と同様に保存初期より変化が大きく、また光により促進され、室温明所では6カ月で値がゼロとなりカロチノイド色素が完全に消失してしまった。

3. ポリプロピレンカップ詰は早期に青くさい嫌なにおいを呈したが、ラミコンカップおよびアルミ箔入りレトルトパウチ詰は6カ月保存でもその様なにおいは生じなかった。

以上のようにカロチノイド系色素を含む食品のモデルとしてトマトピューレを評価したが、ラミコンカップに詰めた場合品質の変化は比較的少なく、室温において6カ月程度のシェルフライフを満足できる可能性があることがわかった。

文 献

- 1) 西郷英昭，久延義弘，門田和子，鈴木保治：本誌，14，1（1981）