

フィルム包装食品の殺菌とその保存性—Ⅳ

レトルトパウチに包装したまぐろ油漬について

西郷 英昭・長田 博光・鈴木 保治

Heat Processing of Film Packaged Food and their Storage Stability-IV

On the Oiled Tuna Packed in Retortable Pouches

Hideaki Saigo, Hiromitsu Osada and Yasuji Suzuki

Studies were carried out on the heat sterilization and quality retention during storage of oiled tuna packed in retortable pouch (aluminum foil laminated flexible pouch =RP-F®).

Result obtained are :

Flat-pouched foods, which permit faster transfer of heat to the critical points, can be sterilized for shorter time than canned foods to attain a same sterilization value.

The f_h value for the pouched oiled tuna in 22 mm thickness was 16, about 1/2.5 of that of the canned oiled tuna in a tuna No. 2 can, and the thermal processing time to meet $F_0 5$ calculated by Ball's formula method was 1/2 of canned oiled tuna in a tuna No. 2 can.

The shelf life of the polyester/aluminum foil/polyethylene (RP-F®) pouched oiled tuna seem to be the same as to that of the enameled tin canned oiled tuna.

On the other hand, the oiled tuna packed in a non-foil laminated film pouch remarkably deteriorated after storage for 30 days at room temperature due to higher oxygen permeability of the film.

1. 緒 言

アルミ箔をラミネートしたレトルト殺菌できるパウチ (Retortable pouch=RP-F®) に包装した食品は、缶詰と同等の保存性を有すということについて、カレー、ミートソースによる実験で立証し、それぞれの製品はすでに市販されている。

今回、同様なる実験で、まぐろ油漬の殺菌および保存性について行ったので報告する。

2. 試料および実験方法

2・1 包装材はアルミ箔がラミネートされて気体透過性、透光性、透湿性のない retortable pouch (RP-F®) の115×170mm (内寸) と対照に透明な retortable pouch (RP-T®) の150×170mm (

内寸) およびツナ 2号缶を用いた。

それらの特性を Table 1 に示す。

Table 1 Retortable pouches and cans for the examinations

Container	Composition	Oxygen permeability (cc/cm ² , day, atm,) (25°C, day)	Heat resistance (°C)
Retortable pouch (RP-F [®])	Polyester/aluminum foil/polyethylene	0	121
Retortable pouch (RP-T [®])	Polyester/polyethylene	80~120	121
Tuna No. 2 can	83.5×45.5mm Holds 209 ml of content		

2・2 内容食品のまぐろ油漬の製法は、解凍・頭部除去・水洗——蒸気煮釜で100°C、4時間蒸煮——放冷——解体・切断——Retrtable pouch, 缶へ肉詰——綿実油, 食塩添加——真空密封——殺菌の順で行った。

2・3 包装食品の熱伝達の測定は、内容食品のまぐろの厚みの幾何学的中心部へ熱電対の先端がある様にとりつけ殺菌中の温度を電子管式自動平衡記録計でみた。

殺菌価 Fo は Ball の formula method で算出した。

2・4 まぐろ油漬の保存性は、retortable pouch 包装については115°C、1kg/cm²で60分、ツナ 2号缶については115°C、90分の殺菌をし、その後37°C、室温、冷蔵(5~10°C)の3区に分け保存し、油の酸化、カルボニル価、および缶詰を標準として色調、風味の評価をした。

評価は缶詰と殆ど同じを0、僅かに悪いを-1、少し悪いを-2、悪いを-3、かなり悪いを-4、非常に悪いを-5点とした。

また、18カ月保存後のまぐろのテクスチャー、表面の色および油の色についてもしらべた。

3. 実験結果

3・1 retortable pouch 包装のまぐろ油漬の熱伝達は Fig 1, 2 の如くで、厚さ 22mm の場合 fh 16, j 0.89である。

ツナ 2号缶詰は加圧せずに 115°C で加熱したが、加熱曲線は同じく Fig 1, 2 に示す如く、fh 40.5, j 1.32であった。

pouch 包装では食品の厚さが薄いため中心部への熱伝達は缶詰に比べると早い。

retortable pouch 包装 (240g) とツナ 2号缶詰 (200g) の殺菌時間を Fig 2 より殺菌価 Fo 5 について算出すると Table 2 の如くで、retortable pouch 包装では 115°C、40分で、ツナ 2号缶詰では115°C、83分であった。

測定条件には少し相異があるが、retortable pouch 包装の方がツナ 2号缶詰より Fo 5 の殺菌時間で約 $\frac{1}{2}$ と短縮される。

3・2 保存性は37°C、室温、冷蔵の3区に分け保存し、一定期間毎に取り出してしらべた。

3・2・1 過酸化物質価、カルボニル価を測った結果を Table 3 に示した。

アルミ箔をラミネートした retortable pouch 包装と缶詰のものは3区保存共18カ月後も変化はな

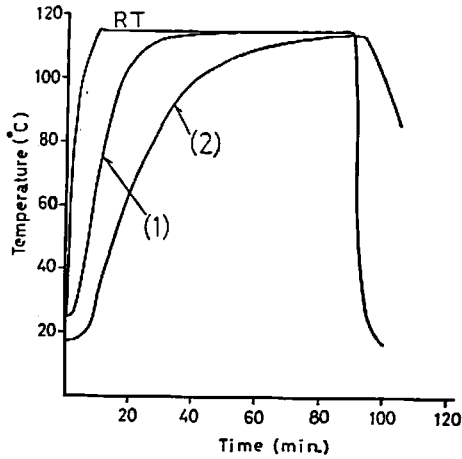


Fig. 1 (1) Heat transfer curve for 240 g oiled tuna (22 mm thickness) packed in retortable pouches during steam-air mixture processing at 115°C and 0.9~1 kg/cm².
(2) Heat transfer curve for 200 g oiled tuna packed in tuna No. 2 cans during retort processing at 115°C.

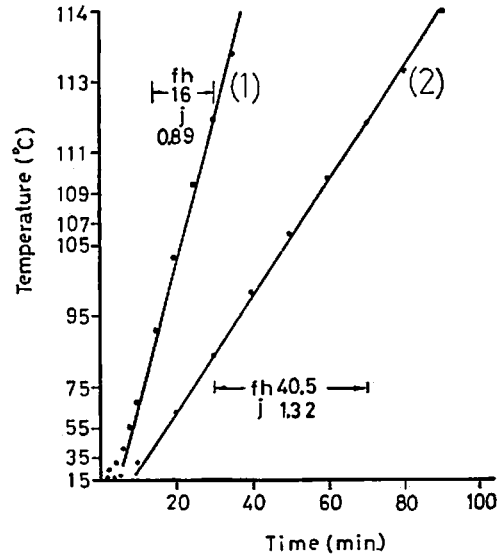


Fig. 2 Heating rate calculation.

いが、気体透過性のある透明な retortable pouch に包装したものは早い期間に過酸化物質価、カルボニル価が高くなる。

3・2・2 18カ月保存後のまぐろの肉の表面の色であるが、Table 4 に示す如く、やはりアルミ箔のない retortable pouch 包装のもののみ褐変が激しく、色が暗くなっていることがわかる。

3・2・3 同じく18カ月保存

後の試験で、まぐろ油漬の油を 1cm のセルに入れ、440m μ の透過率をしらべた値を Table 5 に示す。

アルミ箔のない retortable pouch 包装のもののみ冷蔵以外の保存区において油の色に黄色味が増しているということがいえる。

3・2・4 18カ月保存後のテクスチャーについて、全研製テクスチュロメータ-GTX-2型でまぐろの肉繊維に直角の方向に同一条件で測定した結果を Table 6 に示す。

これだけの数値をもとに評価するのは無理とも思えるが、アルミ箔をラミネートした retortable

Table 2 Retort processing time of oiled tuna packed in retortable pouch or tuna No. 2 can at 115°C.

	Retortable pouch (See Fig 2)	Tuna No. 2 can (See Fig 2)
Content (g)	240	200
CUT (min)	10	5.5
IT (°F)	77 (25°C)	62.6 (17°C)
J	0.89	1.32
fh (min)	16	40.5
Z (°F)	18	18
m+g (°F)	180	180
Fo	5	5
*Retort processing time (min)	40	83

* B- (CUT×0.42)
By Ball's formula method.

Table 3 Change in peroxide value (P.O.V) and carbonyl value (C.O.V) of oiled tuna packed in retortable pouch or tuna No. 2 can during storage.

Storage condition	Container	P. O. V. (meq/kg)			C. O. V. (meq/kg)	
		after 6 months	12 months	18 months	12 months	18 months
Room temp.	Polyester/aluminum foil/polyethylene	1.6	3.8	2.8	19.4	20.3
	Polyester/polyethylene	52.8	156.0	265.2	49.8	77.9
	Tuna No. 2 can	1.4	2.5	2.3	18.0	20.1
5~10° C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	1.4	2.5	2.5	18.2	20.0
	Polyester/polyethylene	2.4	12.0	96.0	30.1	32.0
37° C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	1.8	6.0	5.2	19.8	19.5

Table 4 Color of oiled tuna packed in retortable pouch or tuna No. 2 can after storage 18 months.

Storage condition	Container	Color *		
		L	a	b
Room temp.	Polyester/aluminum foil/polyethylene	63.60	1.20	20.27
	Polyester/polyethylene	46.50	1.84	20.49
	Tuna No. 2 can	63.50	2.50	20.38
5~10° C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	63.30	1.80	20.28
	Polyester/polyethylene	49.75	0.92	22.22
37° C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	63.03	2.40	20.09

* Hunter type color-differencemeter readings.

Table 5 Transmittance of oil from oiled tuna packed in retortable pouch or tuna No. 2 can after storage 18 months.

Storage condition	Container	Transmittance * (440m μ)
Room temp.	Polyester/aluminum foil/polyethylene	64.0
	Polyester/polyethylene	45.2
	Tuna No. 2 can	65.0
5~10° C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	65.5
	Polyester/polyethylene	63.0
37° C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	62.0

* 1 cm cell.

Table 6 Texture of oiled tuna packed in retortable pouch or tuna No. 2 can after storage 18 months. (n=5)

Container	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	Gaminess
Polyester/aluminum foil/polyethylene	3.3	0.42	0.43	0.596	138.6
Polyester/polyethylene	7.46	0.52	0.54	2.095	387.9
Tuna No. 2 can	5.16	0.466	0.43	1.034	240.5

By texturometer

Table 7 Change in flavor and color of oiled tuna packed in retortable pouch or tuna No. 2 can during storage.

Storage condition	Container	Flavor *			Color *		
		after 6 months	12 months	18 months	6 months	12 months	18 months
Room temp.	Polyester/aluminum foil/polyethylene	0	0	0	0	0	0
	Polyester/polyethylene Tuna No. 2 can	-5	-5	-5	-4	-5	-5
Standard samples							
5~10°C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	0	0	0	0	0	0
	Polyester/polyethylene	-4	-5	-5	-3	-4	-5
37°C	Polyester/aluminum foil/polyethylene	0	0	0	0	0	0

* Rating of deterioration (difference from standard) of foods no change 0, very slight -1, slight -2, moderate -3, large -4, very large -5.

pouch 包装のものの肉質は他の包装のものにくらべ、やや軟いと評価しておく。

3・2・5 色調、風味について採点した結果を Table 7 に示す。

ツナ 2 号缶詰を標準とし、アルミ箔をラミネートした retortable pouch 包装のものの保存性は 18 カ月後も缶詰と同等といえる。アルミ箔のない retortable pouch に包装したものは悪い～非常に悪いという結果であり、その風味は油やけ臭で食すことができず、色調も褐変が進行しており、保存期間は約 1 カ月以内に限られると推定する。

4. 要 約

まぐろ油漬の retortable pouch 包装と缶詰の保存性について、

4・1 熱伝達の比較では厚みが偏平な形で殺菌できる retortable pouch 包装の方が缶詰より早く厚さ 22mm のまぐろ油漬の殺菌価 Fo 5 に相当する殺菌時間はツナ 2 号缶詰の約 1/2 である。

4・2 保存性はポリエステル/アルミ箔/ポリエチレンで構成された retortable pouch に包装したものと缶詰とは同等であったが、アルミ箔のないポリエステル/ポリエチレンの気体透過性のある retortable pouch に包装したものは変質が早く、保存性は短期に限られてくる。

4・3 保存中の全試料とも腐敗は発生しなかった。

文 献

- 1) 鈴木, 西郷, 志磨村: 本誌, 9, 56 (1970).