

鋁質罐頭製造試驗

張光清

一 前 言

本省各種罐頭業，概以使用馬口鐵皮罐製造各種罐頭，所需馬口鐵皮的仰賴外匯進口，因而每年消耗馬口鐵皮外匯達三億元以上，過去筆者會利用台灣鋁業公司出品鋁罐實施製造罐頭試驗多年，而獲知鋁業公司出品鋁質罐製造技術，品質方面逐年進步，最近製成鋁罐並內外面塗漆Modifid Epoxy Resines塗料者，其品質極佳，在於經濟部中央標準局本年度開會時有建議將鋁罐列入各食品罐頭標準內，提請討論鋁罐在列入國家標準前，對於原料鋁皮及鋁罐之物理規格應加詳細研討後再行實施等在案。

在本省使用鋁罐之優點列舉如下：

1. 本省擁有歷史悠久，規模大，且逐年近代化之完善設備，能大量生產鋁罐的台灣鋁業公司，鋁罐來源可靠。2. 鋁罐美觀開罐容易。3. 價格較鐵皮罐低廉。4. 廢罐不易生銹可回收熔化再利用。5. 鋁罐重量輕運費減少，6. 鋁罐無含有鐵份製造罐頭不會發生硫化鐵而內容物食品變黑現象。

惟鋁罐的最大劣點仍是較馬口鐵罐材質軟，強韌性不足，致製造過程中以及製品輸送中容易凹入損害外觀，而且其材質、厚度比較馬口鐵皮有差異，若以馬口鐵皮捲封、殺菌、保存等各標準來實施製造罐頭是否安當，或有如何不同之處，有需要深入研究之必要。

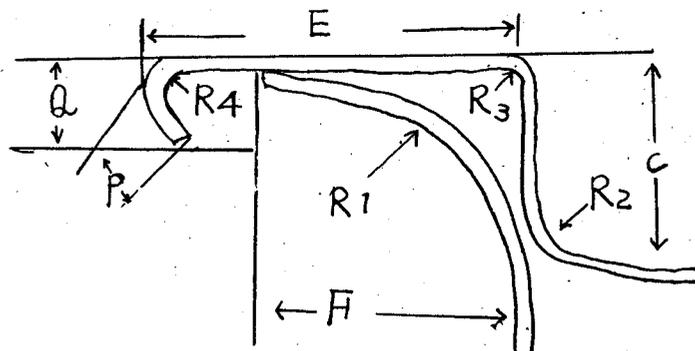
為謀求解決鋁罐之缺點，使其能代替馬口鐵皮，為國家節省外匯，更進一步爭取鋁質空罐之外銷，筆者繼續實施本項試驗。

茲將試驗經過列述於後：

二 鋁罐各部份尺寸之測定

向台灣鋁業公司訂製內外面塗漆Modifid Epoxy Resines塗料之平三號鋁質空罐為試驗材料，其鋁罐規格經測定為罐胴緣（Can flange），外經約8.05 cm、罐胴外經約7.48 cm，罐內容總量約15°C 128.5 cc，鋁罐各部份（如第1圖）測定值如第1表：

第1圖：鋁罐測定部位



第 1 表 平三號鋁罐測定值

測定項目	測定值	平均值
罐胴重量 g	10.0~11.1	10.75
罐胴罐高 mm	34.8~34.9	34.87
罐胴厚度 inch	0.0122~0.0132	0.01224
罐胴胴緣(F) inch	0.1144~0.1182	0.11646
罐胴 R1 inch	0.0138~0.0164	0.0142
罐蓋重量 g	4.9~5.5	5.17
罐蓋外徑 mm	84.1~88.4	84.2
罐蓋厚度 inch	0.0100~0.0122	0.01165
罐蓋橡膠塗布量 g	0.053 ~0.0745	0.06435
罐蓋 E inch	0.2060~0.2097	0.20783
罐蓋 C inch	0.1231~0.1266	0.12504
罐蓋 Q ₁ inch	0.0811~0.0840	0.0827
罐蓋 P inch	0.0505~0.0521	0.05114
罐蓋 R ₁ inch	0.0107~0.0118	0.01129
罐蓋 R ₂ inch	0.0105~0.0122	0.01159
罐蓋 R ₃ inch	0.0110~0.0122	0.01162

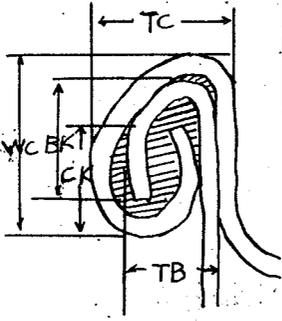
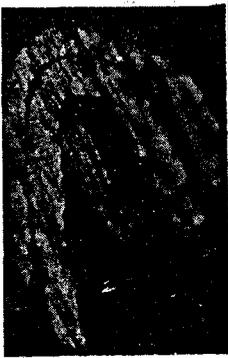
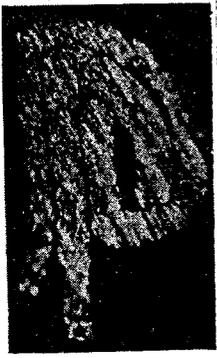
三 鋁罐之封蓋，耐壓力檢查

使用本省製半自動封蓋機 (Semitro seamer) 先將軋頭 (Seaming chack) 與第一捲輪 (1st roll) 溝上緣間隙調節約 0.010 吋，然後則軋頭捲輪固定後實施如下封蓋。

(一) 第一捲輪捲封

調節 1st roll 捲封厚度 (TC) 為約 0.10 吋 0.95 吋 0.85 吋等弱、正、強三階段後只使用單獨 1st roll 捲封鋁罐，而後使用糸鋸切開捲封部份，然後其斷面使用罐頭捲封斷面投影機 (Seam projector) 投影後照相之，其 1st roll 捲封斷面照片及捲封尺寸，TC, WC, BK, CK, TB, 等如第 2 表：

第2表 1st roll 捲封斷面照片及捲封尺寸

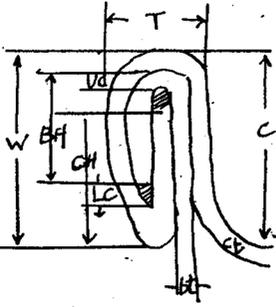
測定部位	號碼	1st A	1st B	1st C
	捲封程度	弱	正	強
	捲封斷面照片			
	TC	100 ($\frac{1}{1000}$ 吋)	90	84
	TB	71	57	53
	WC	98	104	108
	BK	62	73	77
	CK	53	62	62

(二) 第二捲輪捲封

將使用上述 1st roll 捲封之第 2 表 1st A, 1st B, 1st C, 鉛罐實施 2nd roll 之捲封, 2nd roll 調節捲封厚度 (T) 仍分為弱、正、強, 0.08 吋 0.07 吋 0.06 吋三階段, 托罐盤 (Lifter) 之壓力調節為 1st roll 正, 2nd roll 正捲封時蓋緣 (Caver hook) 胴緣 (Body hook) 鈎入率 (Butting percentags) 85% 以上為標準實施封蓋之。

其 2nd roll 捲封斷面照片及捲封尺寸, T, W, BH, CH, UC, LC, 長度如下:

第3表 1st, 2nd roll 二重捲封斷面照片及捲封尺寸

測定部位	號碼	2nd A	2nd B	2nd C
	捲封程度	1st 正 2nd 正	1st 弱 2nd 正	1st 強 2nd 正
	捲封斷面照片			

OP.....鈎疊百分率 (Over Lap Percentage)	T	65 $\frac{1 \text{ 吋}}{1000}$	67	66
	W	125.5 "	132.2	121
	BH	85 "	83	86.2
	CH	84 "	76	82
	UC	8.5 "	24.2	4.5
	LC	11.8 "	156	8
	OP	75 %	46	81

號 碼	2 nd D	2 nd E	2 nd F
捲封程度	1 st 强 2 nd 强	1 st 强 2 nd 弱	1 st 弱 2 nd 弱
捲封斷面相片			
T	63	77	76
W	138	107	120
BH	88.5	75	80
CH	98.8	64.5	60
UC	7.8	8	30
LC	17	0	10
OP	76	81	42

號 碼	2 nd G	2 nd H	2 nd I
捲封程度	1 st 正 2 nd 弱	1 st 正 2 nd 強	1 st 弱 2 nd 強
捲封斷面相片			
T	78	61	58
W	105.2	146	156
BH	36	98	92
CH	65	133.5	105
UC	6	0.5	0.5
LC	0	16.5	32.5
OP	88	70	55

三) 鐵皮罐捲封標準尺寸

在本省檢驗局以鐵皮厚 0.01 吋條件下所訂「中國罐頭捲封標準尺寸」表如下，又筆者曾使用台灣鳳梨公司高雄廠出品厚度約 0.01 吋平二號鐵皮罐捲封，而自認為最適當捲封之斷面相片，捲封尺寸如下：

第 4 表 中國罐頭捲封標準尺寸

名稱	單位	吋 1000
T		56~ 60
W		115~124
CH		85~ 90
BH		75~ 85
UC		8~ 12
LC		12~ 16
C		125~130
Ct		9~ 11
bt		9~ 11

第 5 表 鐵皮罐捲封斷面相片及捲封尺寸

1 st roll 捲封			1 st 2 nd roll 捲封		
	TC	88		T	56
	TB	61		W	127
	WC	102		CH	86
	BK	60		BH	91
	CK	73		UC	7
			LC	5	
			C	125	
			ct	10.5	
			bt	9.9	
			op	70%	

平二號鐵皮罐	號碼	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
	總重量	237	230	207	249	251	210	210	221
	真空度	16.2	34.5	30.2	37.5	40	38	38	40.5
	PH	6.8	6.6	6.6	6.2	2.6	2.4	11.2	11.5
	罐材情形	○	× △	× △	× △	× △	× △ □	× △ □□	× △ □□□
平二號黃漆鐵皮罐	號碼	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
	總重量	237	230	245	247	254	235	211	212
	真空度	26.7	34	36	29	41.7	35	31.5	44
	PH	6.8	6.8	6.8	6.2	2.6	2.2	10.8	11.8
	罐材情形	罐壁焊錫 浸水部份 稍變白	×	×	×	×	× 黃漆用指甲 擦稍剝離	×□ 全左	×□

符號說明

- …… 罐內不變
 ×…… 罐壁浸液與無浸液部份顏色不同
 △…… 罐壁浸液部份變白
 □…… 罐內壁變黑
 ◇…… 塗料容易剝離

第8表 各種罐找耐蝕開罐檢查(保存4個月後開罐)

罐別	罐內物	Water	NaCl 2.5%	NaCl 5%	NaCl 10%	Citric acid 0.2%	Citric acid 0.5%	NaOH 0.01%	NaCl 0.02%
		號碼	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
平三號鋁罐	總重量	131	148.5	120	136	119	103	113	106
	真空度	14	4	24	18	22	3	1	1
	PH	6.8	6.6	6.4	6.2	2.8	2.4	11	11.2
	罐材情形	○	○	○	○	○	○	罐內凸綫 稍變黑外 其他不變	全左
	號碼	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
平二號鐵皮罐	總重量	243	174	198	248	251	275	239.5	242
	真空度	33	35	36	36	35	32	34	38
	PH	6.8	6.6	6.4	6.0	2.8	2.4	11	11
	罐材情形	○	蓋口	蓋口	蓋口	□	□	□□	□□□

平二號黃漆鐵皮罐	號碼	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
	總重量	251	206	240	250	209.5		207.5	217
	真空度	21	33	38	31	27		22	38
	PH	6.8	6.4	6.4	6.0	2.8	3	10.4	11.6
	罐找情形	罐壁焊錫浸水部份稍變白	全左並罐壁接合部稍生銹	全左	全左	△□	△□□□ 罐壁腐蝕 多孔內容物 物流出	×◇□	×◇□

考 察

鋁罐內外塗漆Modifid Epoxy Resines塗料罐填入高濃度NaCl, Citric acid, NaOH 溶液者製造直後開罐檢查全部不變，經保存四個月後開罐者，NaOH溶液部份罐底凸綫稍有變黑外其他不變，較鐵皮罐，黃漆鐵皮罐，耐蝕性強。

五 製造各種罐頭試驗

使用平三號鋁罐，平二號鐵皮罐，平二號黃漆鐵皮罐，製造蝦鹽水罐頭，鯖鹽水罐頭，鮪，鮪油漬罐頭，鯖，鮪，鮪，蕃茄醬罐頭，製造罐頭後放置 37°C 恒溫器內，保溫保存 60 天而後開罐檢查內容物，罐材之變化情形詳細如第 9 表。

第 9 表 各種罐頭開罐檢查表

	製 法	罐 別	罐 材 情 形	魚類內容物情形	備 註
蝦鹽水罐頭	購入近海產火燒蝦為原料，先剝殼後在 5% 食鹽水中煮沸 5 分鐘後放冷，填罐後加 Be 2° 食鹽水(沸水)以真空封蓋機封蓋殺菌 110°C 60 分後急冷。	鋁 罐	不 變	PH 6.2 佳	
		鐵皮罐	罐內壁、蓋變黑劇烈	PH 6.8 蝦肉變黑、硫化氫味強	
		黃 漆 鐵皮罐	不 變	PH 6.4 佳	
鯖鹽水罐頭	購入蘇澳產鯖魚，先除去頭尾內臟後水洗，胴體切塊填罐，蒸煮 100°C 30 分後除去溶出水溶液後加 Be 2° 食鹽水(沸水)以真空封蓋機封蓋，殺菌 113°C 80 分後急冷。	鋁 罐	不 變	PH 6.0 佳	
		鐵皮罐	罐內壁、蓋稍變黑濃褐色	PH 5.8 佳	
		黃 漆 鐵皮罐	不 變	PH 6.0 佳	
鮪油漬罐頭	鮪肉蒸煮後除去皮、骨、切塊填罐後加植物油，以真空封蓋機封蓋後殺菌 113°C 80 分後急冷之。	鋁 罐	不 變	PH 6.0 佳	
		黃 漆 鐵皮罐	不 變	PH 5.8 佳	

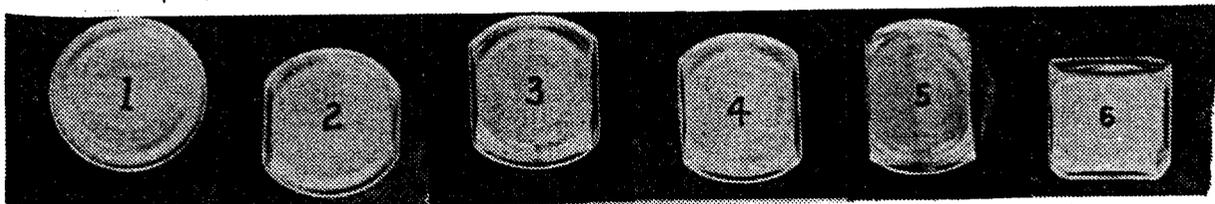
鯧魚油漬罐頭	澎湖產 肉鯧為原料，除去頭內臟後切塊填罐 100°C 蒸煮 30 分後罐內液汁除去加植物油，以真空封蓋機封蓋後以 113°C 80 分殺菌後急冷。	鋁罐	不變	PH 6.0 佳	
		鐵皮罐	罐蓋罐壁稍變褐色	PH 6.0 佳	
		黃漆鐵皮罐	不變	PH 5.8 佳	
鯖蕃茄醬罐頭	鯖魚除去頭尾，內臟後水洗胴體切塊填罐蒸煮 100°C 30 分後除去罐內液汁並加入約 95°C 蕃茄醬，真空封蓋後以 113°C 80 分殺菌急冷之。	鋁罐	不變	PH 5.6 佳	蕃茄醬配合 蕃茄·830g 澱粉…50 辣椒·100 味素…50 水·3500
		鐵皮罐	罐內壁蓋稍變濃褐色	PH 5.4 佳	
		黃漆鐵皮罐	不變	PH 5.6 佳	
鮪蕃茄醬罐頭	鮪肉蒸煮放冷後除去皮骨切塊填罐加入 95°C 蕃茄醬後真空封蓋殺菌 113°C 80 分後急冷之	鋁罐	不變	PH 5.6 佳	
		黃漆鐵皮罐	不變	PH 5.4 佳	
鯧蕃茄醬罐頭	鯧魚調理後切塊填罐蒸煮 100°C 30 分後除去液汁加入蕃茄醬真空封蓋後 113°C 80 分殺菌急冷之。	鋁罐	不變	PH 6.0 佳	
		黃漆鐵皮罐	不變	PH 6.0 佳	

考 察

以上所製各種水產罐頭，經開罐結果，鋁罐、鐵皮罐、黃漆鐵皮罐三種之中，以鐵皮罐之劣點較多外，鋁罐、黃漆鐵皮罐兩者所製各種罐頭之罐材均不變，其內容物均佳。

六 鋁罐變形、耐壓力試驗

鋁質罐材質柔軟，製造操作中以及製品輸送中，整個鋁罐容易受外來衝擊、打擊、震動而成凸凹變形，如捲封部份被衝擊凹入時，是否影響捲封之安全，即捲封之寬鬆而引起罐內外氣進入或內容物流出，致發生鋁罐頭腐敗等現象，為明瞭鋁罐變形之安全性起見，將鋁罐封蓋後，使用虎鉗壓扁鋁罐，分為弱~強 1~4 階段，逐次加強壓扁，第五階段由鋁罐兩面壓成爲四角形，壓成鋁罐每項製成 5 個計 25 個，經壓力檢力檢查器 (Can tester) 在水中加壓檢查結果，全部均耐 2 kg/cm² 之壓力而不漏氣其詳細如下表：



alloy cans are suitable unless thickness (T) is over that of CNS. Because the thickness of aluminium alloy thicker than that of tinplate about 20%. When seaming with first operation seaming roll only, the aluminium alloy can under pressure 2 kg/cm² still keep no leak. So I think, the seaming of aluminium alloy can as well as that of tinplate can is very safe.

2. Aluminium cans-coated with Medifed Epoxy Resines to both side, when packed with high conc. of NaCl, citric acid, NaOH solution each-are never corroded by storage for four months, It is more stronger than that of tinplate cans which coated with yellow lacquer.
3. when used aluminium alloy cans, tinplate cans, yellow lacquer cans, for the packing of fisheries foods. I find that except tinplate cans, the others are very good in materials and quality.
4. Through the aluminium is soft, the buckled cans which are suffered by way of rush, heating, stock is still able to bear with pressure 2 kg/cm². So the buckled cans are only awkward looking in appearance, but the quality of packed foods are good.

第 10 表 鋁罐壓扁照片及耐壓檢查表

鋁罐號碼	2	3	4	5	6	備註
鋁罐壓扁後長度	cm 6.8	6.3	5.8	5.3	6.3×6.3	鋁罐正常罐之口徑約 7.8 cm
加壓結果	耐壓力 2kg/cm ²	全左	全左	全左	全左	

考 察

鋁質罐雖然材質柔軟，惟受打擊，震動的原因而凹入之罐，仍可耐 2 kg/cm² 之壓力，是故鋁罐凹入變形，是影響外觀外不引致損害內容物。

摘 要

1. 以鐵皮罐厚度在 0.01 吋條件下，所訂「中國罐頭捲封標準尺寸」比較鋁罐之標準尺寸而言，因為鋁罐厚度約 0.01 吋（比鐵皮罐厚度增加約 20%）以致捲封厚度 T（0.065 吋）尺寸數字當然增加之外，其他捲封尺寸仍均屬於「中國罐頭捲封標準尺寸」有效範圍內，只單獨使用 1st roll 捲封者仍能耐 2 kg/cm² 之壓力而不漏之成績來判斷，鋁罐之捲封可以稱為甚安全，不遜於鐵皮罐捲封。
2. 鋁罐內外塗漆 Modifid Epoxy Resines 塗料罐，填入高濃度 NaCl, Citric acid, NaOH 溶液，經保存四個月開罐檢查結果，較鐵皮罐，黃漆鐵皮罐耐蝕性強。
3. 製造各種水產罐頭經開罐結果，鋁罐，鐵皮罐，黃漆鐵皮罐三種之中，以鐵皮罐之劣點較多外，鋁罐，黃漆鐵皮罐兩者所製水產罐頭之罐材的不變，其內容物均佳。
4. 鋁質罐雖然材質柔軟，惟受衝擊，打擊，震動而凹入之罐，仍可耐 2 kg/cm² 之壓力，是故鋁罐凹入變形，是影響外觀外，仍不引致損害內容物。

參 考 文 獻

1. 利用鋁罐之水產罐頭製造……台灣省水產試驗所試驗報告（1959）
2. 封蓋檢查手冊……中國農村復興聯合委員會（1959）
3. 罐詰製造講義……日本罐詰協會（1962）
4. 關於鋁質罐對魚類罐裝之適應性試驗……台灣省水產試驗所試驗報告（1965）
5. 罐詰容器の二重卷締……日本罐詰協會（1965）

STUDY ON THE ALUMINIUM CANING PROCESS

by

CHANG KUANG CHING

SUMMARY

1. According to the GNS safty seaming dimension (thickness 0.01 inch) the aluminium