

貯蔵性のある水産食品の製造に関する研究 — I

クレハロンケーシングによる水産食品の貯蔵

辻本 敏雄 竹浦 紀子

Studies on the Manufacture of Preservative Marine Food Products

Preservation of Marine Food Products in "Kurehalon Casing"

Tosio Tsujimoto Tosiko Takeura

I 緒 言

水産食品を、生産してから消費されるまでの期間の品質の保持と商品価値を高めることは、魚価の安定、水産加工業の発展に必要なことであると考えられる。小企業の加工業者にも、漁業者でも少ない資本金で加工し、缶詰と同程度又はそれに近い貯蔵性のある水産食品の製造について、近年合成樹脂工業の著しい発展により各種のプラスチックフィルムが比較的安価に入手出来るようになり、之を使用して安価にしかも貯蔵性のある水産食品を製造して消費者への供給の途を拓くことを企図した。

クレハロンはポリ塩化ビニリデンの商品名で、透明な性質と優秀な物理的、化学的性質を持つプラスチックフィルムである。筆者等はこのクレハロンの持つ性質を水産食品の貯蔵に利用するために研究を行ったので、その結果を報告する。

II 基礎実験

クレハロンフィルムは食品包装材料として優れた物理的、化学的性質をもっているが、食品を密封貯蔵する場合に必要な次の項目について実験を行った。

1. ケーシングの細菌の透過性
2. ケーシングの封緘法

1. ケーシングの細菌透過性に関する実験

(1) 実験方法

エヤーテスターによりピンホール、破損の有無を検査した折幅 50%、長さ 240% のクレハロンチューブを 70% アルコール中に 60 分浸漬して置き、アルコールを蒸発させた無菌箱で之を取り出し、殺菌しておいた肉汁を注入し、封緘したもの A₁、A₂、A₃ の 3 個を作った。次に前同様にクレハロンチューブに殺菌肉汁を入れ、封緘後之を 100°C で 30 分間宛 3 日間間歇煮沸殺菌したもの B₁、B₂、B₃ の 3 個を作った。なお対照としてクレハロンチューブを殺菌せずに殺菌肉汁を無菌的に注入するも、煮沸殺菌は行わずその儘室温に放置した。之等 A₁、A₂、B₁、B₂ を 36°C の恒温器に入れ、1 週間毎日連続してクレハロンチューブの外部から観察し、A₃、B₃ は対照 C と共に室温 16~22°C に放置して観察した。1 週間後総ての試料を室温に 6 カ月そのまま放置してから試料の外部をアルコールで拭き、殺菌鉢で孔をあけ、殺菌した試験管に内容物を移して、寒天培養基に移植し細菌の発育の有無を見ると共に、検鏡によつても細菌の有無を確めた。

(2) 実験結果

前記の如き実験によつて得た結果は第 1 表のとおりである。第 1 表からみると、肉汁注入封緘後殺菌した B₁、B₂、B₃ は 6 カ月後においても無菌であつた。無菌箱で無菌的に肉汁を注入封緘した A₁、A₂、A₃ の 3 ケの中 A₁、A₃ の 2 ケは 6 カ月後も無菌であつたが、A₂ は細菌の発育が認められた。之は無菌的操作が悪かつたものと思われるもので、注入方法さえ完全であれば無菌であつたと考えられるものである。対照 C は

第1表 クレハロンチューブの細菌の透過性

試料番号	作用方法	保存温度	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	6カ月後におけるチューブ内の	
											培養による細菌の有無	検鏡による細菌の有無
A ₁	消毒したクレハロンチューブに無菌的に殺菌した肉汁を注入し封緘したもの	36°C	変化なし	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	-	-
A ₂		36°C	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液	+	+
A ₃		室温	変化なし	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	-	-
B ₁	消毒したクレハロンチューブに殺菌した肉汁を無菌的に注入し封緘後間歇煮沸殺菌したもの	36°C	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	-	-
B ₂		36°C	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	-	-
B ₃		室温	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	-	-
C	(対照) クレハロンチューブに殺菌した肉汁を無菌的に注入したもの	室温	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液	混濁液	+	+

7日後に肉汁は混濁となり、腐敗したと認められた。

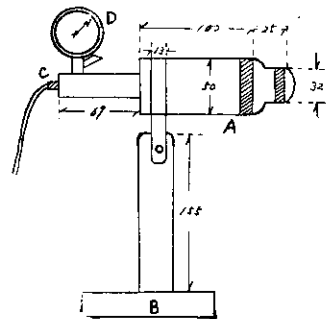
以上の実験結果からクレハロンチューブは細菌を透過しないと考えられる。

2. ケーシング封緘法に関する実験

クレハロンチューブが細菌を透過しないことは前項の実験のとおりであるが、チューブが完全に細菌を透過しなくとも封緘が不完全であれば、その封緘部分から細菌が浸入して貯蔵中に腐敗を起すこととなる。又加熱殺菌中に封緘部位の破損の原因となり不良品の多発の因ともなる。完全に封緘するために封緘方法について実験した。

(1) 封緘の良否の検査方法

クレハロンケーシングを封緘した際、完全に密封されたか否かを知ることは重要なことである。第1図の如きエヤーテスターの本体に被検査ケーシングを挿入してゴム管で緊縛する。その被検査ケー



第1図 エヤーテスター

- A テスター本体
- B 取付台
- C 逆流止バルブ
- D プレッシャーゲージ

シングを緊縛した部分から、ガラスバットの中に満した水中に入れ、エヤーテスターを通じてケーシング内に空気を送入して圧力を加える。ケーシングの封緘が不完全なとき、チューブが破損しているときは、その漏洩部位から気泡が生じプレッシャーゲージの示度が小さくなるので封緘の良否が判明する。

(2) ケーシングの封緘法の実験

第2図 綿糸及びナイロン糸による結紮方法

- 卷結び (かべ結び)
- 二結卷結び (三かべ結び)
- 垣根改良結び (こかし結び)

クレハロンチューブの結紮材料として、綿糸 (20番手3号)、ナイロン糸 (東洋レーヨン製 305 デニール) 並びにクレハリリング、クレパックを使用した。綿糸、ナイロン糸については第2図の如く、垣根改良結び (こかし結び) 並びに卷結び (かべ結び) 二結卷結び (三かべ結

第2表 結紮材料別の封緘部の耐圧力 (LB/in²)

結紮材料	結 紮 方 法	1 次 実 験					2 次 実 験				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
綿 糸 (20番手3号)	巻 結 び	0	2.0	2.5	0	0	0	0.5	2.0	0	2.5
	二 結 巻 結 び	3.5	3.5	0	0	7.0	0.5	5.0	6.0	2.0	7.0
	垣 根 改 良 結 び	2.5	0	2.0	4.0	9.0	2.0	2.5	2.5	0	4.0
ナイロン糸 (東洋レーヨ ン製)	巻 結 び	0	0	0	0	0	0	0	2.0	0	3.5
	二 結 巻 結 び	3.5	7.0	0	3.5	0	14.0	4.0	0	10.5	3.5
	垣 根 改 良 結 び	2.0	2.0	3.0	5.0	0	5.0	4.0	0	2.0	5.0
クレハリング	クレハロンシーマー	17.0 [∞]	13.0	17.0 [∞]	13.0	22.0 [∞]	20.0 [∞]	20.0 [∞]	20.0 [∞]	20.0 [∞]	20.0 [∞]
クレパック	OM式パッキングマシン	12.0	9.0	20.0 [∞]	18.0 [∞]	20.0 [∞]					

第4表 クレハロンシーマーによる結紮力の加熱処理前後における変化

	加 熱 処 理 後 の 耐 圧 力 (LB/in ²)																		計		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 以上			
1						1		2		1				1	1					6	
2															1	1		1		3	
3																				0	
4																	1		2	4	
5																1		1	2	4	
6																		2	3	5	
7																			2	2	
8																		2		2	
9															1				2	3	
10																				0	
11																			2	2	
12																			2	2	
13																				0	
14																			2	2	
15																			3	3	
16																			3	3	
17																			2	2	
18																			4	4	
計						1		2		1				1	2	2	2	1	5	30	47

(註) 50本試験中 1) 2本はピンホールによる耐圧試験不能
2) 1本はリング不良による破損

第3表 結紮材料別の加熱処理前後における結紮力の変化

試料 番号	加熱処理前の耐圧力 (LB/in ²)								加熱処理後の耐圧力 (LB/in ²)							
	綿糸			ナイロン糸			クレハリ ング	クレパッ ク	綿糸			ナイロン糸			クレハリ ング	クレパッ ク
	巻結び	二結巻 結び	垣根結び	巻結び	二結巻 結び	垣根結び	クレハロ ンシマー	パッキン ゲマシン	巻結び	二結巻 結び	垣根結び	巻結び	二結巻 結び	垣根結び	クレハロ ンシマー	パッキン ゲマシン
1	0	0	3.0	0	1.0	2.0	15.0	∞	0	0	10.5	4.0	7.0	11.0	18.0	∞
2	0	1.0	1.0	0	0	1.5	17.0	∞	3.0	6.0	4.5	6.5	4.5	8.0	18.0	∞
3	2.0	1.5	1.0	0	0	0	∞	∞	7.0	8.5	7.0	6.0	5.0	6.0	18.0	∞
4	2.5	3.5	3.0	0.5	2.0	0	∞	11.5	13.0	16.0	14.0	12.0	9.5	4.5	18.0	∞
5	1.0	0	3.5	1.0	3.5	4.0	∞	∞	6.5	3.0	4.0	14.5	16.5	15.5	∞	∞
6	1.0	0.5	0	1.0	3.0	3.0	∞		5.0	7.0	4.0	2.5	15.0	15.0		
7	0	1.0	4.0	0	1.0	0	∞		0	8.5	8.0	3.5	5.5	6.5		
8	0	0	7.0	0	2.5	1.0	∞		2.5	2.0	16.0	4.0	13.0	10.5		
9	3.0	6.0	2.5	3.0	0	1.5	∞		14.5	15.5	15.5	15.0	13.0	11.5		
10	1.0	1.0	2.0	0	1.0	3.5	∞		10.0	6.0	6.5	6.0	7.0	14.0		
平均	1.6	1.5	2.7	0.6	1.4	1.7	18.6	17.1	6.2	7.3	9.0	7.4	9.6	10.3	18.0	∞

(註) ∞は、以上を示す

(例 15∞……15LB/in² 以上)

び)について又機械的にはクレハリング、クレパックをクレハロンシーマー、OM式パッキングマシンで結紮封緘した。之等の封緘した試料について、耐圧力を測定して耐圧限界の判定資料とした。

(3) ケーシング封緘の実験結果

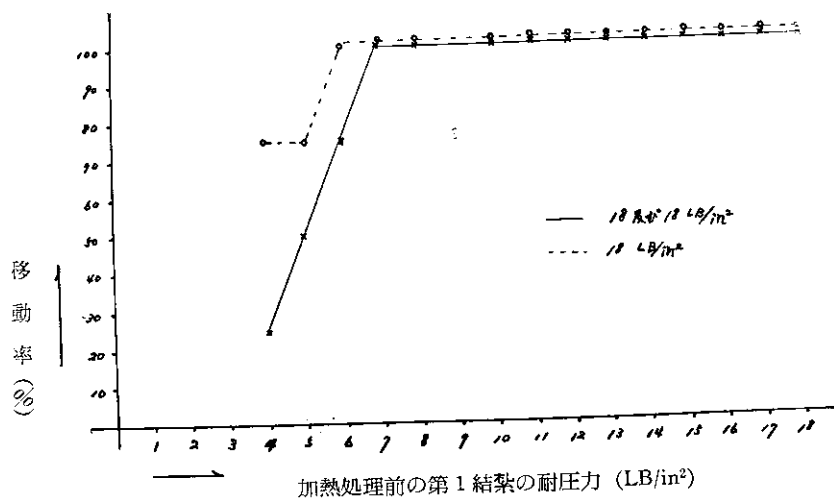
綿糸及びナイロン糸並びにクレハリング等を使用して、結紮材料及び結紮方法別の耐圧力を比較した結果は第2表のとおりである。

第2表の実験結果から綿糸及びナイロン糸を使用して、各結紮方法により封緘した No. 1~No. 5 の1次実験では耐圧限界の範囲内にあると考えられるものはなく、7 LB/in² 以上が僅かに3ケのみでその実験結果に基づいて行つた2次実験においても耐圧限界内にあると考えられるものは1個に過ぎない。クレハリング及びクレパックを使用して、クレハロンシーマー並びに OM 式パッキングマシンにより結紮したものの殆んどが耐圧限界内にあつた。

前記の結紮材料でクレハロンチューブを結紮して、そのまま内容物を充填することなく 100°C 60 分間煮沸加熱して耐圧試験を行い第3表の結果を得た。

第3表の結果から加熱処理後の耐圧力は加熱処理前の耐圧力に較べて著しく増加する。その増加率は一様でなく、ナイロン糸で結紮したものは綿糸のそれより高い。又同一の繊維でも結紮方法による相違が見られる。

クレハロンシーマーの調節ネジをゆるめて故意に結紮力を弱め、第1結紮部の耐圧力をばらつかせて各試料の耐圧試験を行い、この試料に水 150cc. を充填第2結紮を行つた後 100°C 60 分間煮沸加熱後第1結紮部の耐圧力を試験して第4表を得た。



第3図 加熱処理前後における第1結紮の耐圧力の移動率

第4表の結果からみると、結紮が加熱処理を行うことにより耐圧力が著しく増加し、限界耐圧力の移動率は第3図の如くとなり、当初の結紮耐圧力は6~7 LB/in² あれば良いこととなる。

(4) ケーシング封緘部の細菌の透過

綿糸、ナイロン糸、クレハリングを使用して、前記結紮法により第1結紮を行い、第1項、ケーシングの細菌の透過性に関する実験方法の作用方法に夫々準じて肉汁の注入操作を行い、限界耐圧に調整したクレハロンシーマーで第2結紮を行い封緘した。封緘後の観察、細菌の発育状況等についてもケーシングの細菌の透過性に関する実験に準じて実験を行い第5表の結果を得た。

第5表からみると、第1結紮をクレハリングで結紮して無菌的に殺菌肉汁の注入操作を行い第2結紮により封緘した A₃、A₄ 並びに肉汁注入封緘後殺菌した B₃、B₄ は、6 カ月後においても無菌であつた。綿糸及び

第5表 封緘部における結紮材料別の細菌の透過性

試料番号	作用方法	結紮材料	保存温度	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	6カ月後におけるケーシング内の	
												培養による細菌の有無	検査による細菌の有無
A ₁	作用方法はA, B, Cともに第1表の作用方法と同じ	綿糸	36°C	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液		+	+
A ₂		ナイロン糸	36°C	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液		+	+
A ₃		クレハリング	36°C	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	-	-
A ₄		クレハリング	室温	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	-	-
B ₁	ナイロン糸	綿糸	36°C	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液		+	+
B ₂		ナイロン糸	36°C	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液		+	+
B ₃		クレハリング	36°C	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	-	-
B ₄		クレハリング	室温	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	-	-
C	クレハリング	室温	変化なし	変化なし	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	少量の沈澱物	混濁液		+	+

ナイロン糸を使用して、クレハリング同様の作用方法により封緘した A₁, A₂ 及び B₁, B₂ 並びに対照 C は共に7日後に肉汁は混濁して細菌の発育が認められた。

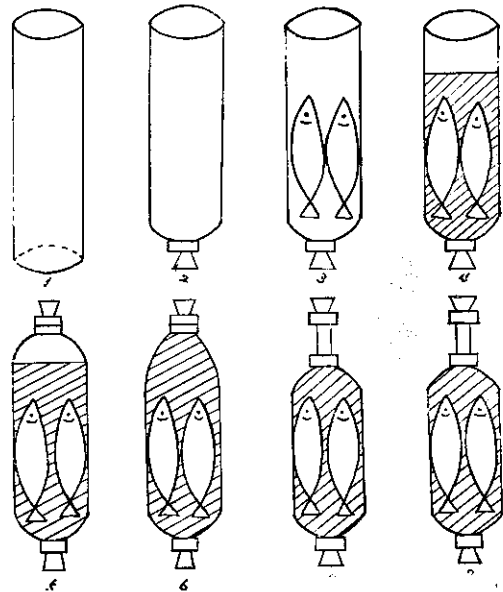
III クレハロンケーシングによる水産食品の貯蔵

前項の基礎実験によつて無菌的操作によつて肉汁を密封した場合、少なくとも6カ月以上無菌状態で貯蔵できることが判明した。之と同じく予め殺菌した水産食品を無菌的に封緘しても相当期間無菌状態に貯蔵し得る事が考えられる。又水産食品を肉詰封緘後殺菌してケーシング内を無菌状態におくことにより、同一の貯蔵効果が期待できる。

1. カツオフレークの貯蔵

(1) 実験方法

カツオフレーク 100g を 50×240% のクレハロンケーシングに肉詰、3%の食塩水 25cc を注加して仮封緘後ケーシングと略同大のブリキ製リテナーに入れて、カツオフレーク缶詰と同時に缶詰殺菌用レトルトで 111.3°C (7LB/in²) 70 分間加熱殺菌後リテナーから取り出し、脱気、封緘、冷却して A₁~A₆ の6個の試料を作つた。前記同様に肉詰、食塩水注加、仮封緘した試料を 100°C で 30分3日間間歇殺菌した後、脱気、封緘、冷却して作つた B₁~B₅ の5ヶの試料と共に 37°C の恒温器に入れ、2週間連続してチューブの外部から観察し、そ



第4図 クレハロンケーシングに肉詰封緘の工程方法

第6表 クレハロンケーシングによるカツオフレークの貯蔵

試料 番号	作用方法	保存温 度	貯 蔵 日 数											
			1	2	3	6	9	12	14	15	46	85	630	
A ₁	50×240% クレハロンケーシングに固形量100gを肉詰、液量26gを注加して封緘, 111.3°C (7LB/in ²) 70分加熱殺菌, 脱気, 冷却	37°C	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
A ₂			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
A ₃			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
A ₄			1次結紮部破損											
A ₅			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
A ₆			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
B ₁	50×240% クレハロンケーシングに固形量100gを肉詰、液量26gを注加して封緘, 100°C 30分3日間間歇殺菌(第1回殺菌後脱気)	37°C	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変色ガス発生	腐敗	
B ₂			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	腐敗	変色ガス発生		
B ₃			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
B ₄			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
B ₅			変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

の後は 17~32°C の室温に放置して観察した。

肉詰、封緘方法は第4図のとおりである。

(2) 実験結果

前記の如き実験によつて得た結果は第6表のとおりである。第6表からみると、111.3°C、70分間加熱殺菌した試料A₁~A₆の中、加熱殺菌中に破損したA₄を除く5個は1年7カ月経過した現在(1960.3.1)においても変化は認められない。100°C30分、3日間間歇殺菌したB₁~B₅の5個の試料中14日後にB₂が、46日後にB₁の内容物が変色、ガス発生が見られ腐敗したと認められ、寒天培養及び検鏡の結果細菌の発育を見た。なおB₂の腐敗の原因はピンホールによる事が判明した。

2. サンマの貯蔵

(1) 実験方法

カツオフレークの貯蔵実験の結果、封緘並びに殺菌が完全に行われる事により、相当期間の貯蔵性を附与できることが判明した。サンマについても95~50%の各種サイズのクレハロンケーシングについて貯蔵試験を実施した。

サンマの頭、尾鰭、内臓を除去して所定の大きさに切り、水洗して汚物を除去、10%食塩水に60分漬込み、表面のややく程度に風乾後、第一結紮を行いエヤーテスターで耐圧試験の済んだクレハロンケーシングに肉詰する。煮熟した魚体は身崩れ、剝皮が多く肉詰作業を困難とし、製品の外觀を害するので原則として生詰とした。肉詰後塩水又は調味液の適量を注加し、第4図のとおり仮封緘を行つた後、加熱殺菌、脱気、封緘、冷却、整形して製了した。

貯蔵実験の試料として、オートクレーブで110°C~115°C(6~10LB/in²)60分間並びに液汁中に0.001%のヒノキチオール“Na”, Zフラン0.01%を夫々添加して100°C90分間煮沸殺菌を行い、殺菌料、保存料等を添加せず100°C90分間煮沸殺菌を行つた対照とともに37°Cの恒温器に入れ、2週間連続してケーシングの

外部から観察し、その後は室温に放置して観察した。

クレハロンフィルムの軟化点は 143°C であるが、それ以下の温度であつても温度の上昇に伴いフィルムの強度は低下するものと考えられ、内容物である魚及び液汁は熱膨張による体積の変化と、常温における液汁中の溶存空気の加熱による分離等でケーシング内の過剰圧力は大幅に増加して、フィルムの伸び、熱伝導度、空隙等の各種条件を考慮に入れても、缶詰と略同程度の過剰圧力²⁾となり、加熱初期にケーシング内圧力の急激な変化³⁾並びに殺菌終了後の過剰圧力が、ケーシング破損の大きな原因と考えられる。強度の低下するケーシングを保護するため、略同じサイズのリテナーを用いての破損防止と、ケーシング内の過剰圧力とエアープレッシャーによりオートクレーブ内の圧力を平衡とする方法について実験を行った。

第7表 クレハロンケーシング詰サンマの貯蔵

試験群	試験数	作用方法		貯 蔵 日 数										15カ月後に ケーシング内 の培養による 細菌の有無			
		ケーシングの 大きさ (m/m)	肉詰方法	殺菌温度及び 時間	1	2	3	4	5	6	7	9	12		14		
A	10	75	生詰	115°C(10LB/in ²)60分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
B	5	75	生詰	110°C(6LB/in ²)60分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
B'	3	95	生詰	110°C(6LB/in ²)60分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
C	3	75	生詰	110°C(6LB/in ²)60分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
C'	3	50	生詰	110°C(6LB/in ²)60分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
D	5	75	生詰	110°C(6LB/in ²)60分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
E	4	75	生詰	Hinokitiol Na 0.001% 添加 100°C 90分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
F	4	75	生詰	Z Furan 0.01% 添加 100°C 90分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—
G ₁	75	生詰	対照(E, Fの) 100°C 90分	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	混濁	混濁	ガス発生	腐敗		+	
2				変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	混濁	混濁	ガス発生	腐敗		+	
3				変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	混濁	ガス発生	腐敗	+	
4				変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—	
5				変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	—	

(2) 実験結果

サンマを肉詰、封緘後加熱殺菌して貯蔵効果を実験した結果は第7表のとおりである。

各試験区とも生詰とし、封緘後A試験区の 115°C (10LB/in²) 60分間加熱殺菌以外の、110°C (6LB/in²) 60分間加熱殺菌を行ったB, C, D 試験区も 15 カ月後においてもケーシング内は無菌であつた。ヒノキチオール 0.00%及びZフラン 0.01% を添加した液汁を注入封緘して 100°C 90分で殺菌したE, F 試験区も、A~D 試験区同様 15 カ月後においても無菌であつた。100°C 90分で殺菌した対照のG試験区の中 G₁, G₂ は貯蔵7日後に混濁、9日後にガス発生があり、G₃ は貯蔵 12 日後に混濁、ガスの発生があつて腐敗したと

認められた。

肉詰、封緘後のケーシングの破損率は、第8表の実験結果のとおりである。

第8表 加熱殺菌中におけるケーシングの破損防止の比較

試験群	ケーシングの保護 (破損防止) 手段	作用方法		破損率		
		ケーシング の大きさ(%)	加熱温度及び時間	試験数	破損数	破損率 (%)
A ₁ 2 3 4	対照 (保護なし)	95	110°C(6LB/in ²)60分	5	5	100
		75		17	12	71
		65		1	0	0
		50		4	2	50
B ₁ 2	リテナー	95 75	110°C(6LB/in ²)60分	5 6	2 3	40 50
C ₁	エヤープレッシャー ケーシング裸 14LB/in ²	75	110°C(6LB/in ²)60分	5	0	0
D ₁ 2 3	エヤープレッシャー ケーシング裸 14LB/in ²	95	110°C(6LB/in ²)60分	5	5	100
		75		10	4	40
		65		5	0	0
E ₁ 2 3	エヤープレッシャー ケーシング裸 25LB/in ²	95	108°C(5LB/in ²)75分	1	0	0
		75		14	3	21
		60		12	0	0
F ₁	エヤープレッシャー ケーシング裸 25LB/in ²	75	108°C(5LB/in ²)90分	95	13	14
G ₁	エヤープレッシャー ケーシング裸 25LB/in ²	75	110°C(6LB/in ²)60分	20	0	0
H ₁	エヤープレッシャー ケーシング裸 20LB/in ²	75	115°C(10LB/in ²)60分	10	0	0
I ₁ 2	ケーシング裸	75	100°C (煮沸) 90分	5	0	0
		65		6	0	0
J ₁	ケーシング裸	75	100°C (煮沸) 90分	8	0	0
K ₁	ケーシング裸	95	100°C (煮沸) 30分 2日間間歇加熱	4	0	0

- (註) 1. E試験区からオートクレーブ内のエヤープレッシャーをそのまま冷水を注入冷却を行つた。
 2. 内容は総てサンマを生詰とし液汁は3%塩水又は味付調味(カレー風を含む)を行つた。
 3. 貯蔵実験を行つたA. B. C. H. J試験区以外は、形態、剥皮等の外観及び味、臭について商品としての価値判定並びに罐詰との比較検討の資料とした。
 4. F試験区の破損数13ケの中仮結紮不良による破損5ケを含む。

ケーシングの破損はケーシング内に発生する過剰圧力によるものと考えられる。第8表においても、ケーシングの折幅サイズの大きいもの、加熱温度の高いもの程過剰圧力は大となり破損率は高率を示しており、100°Cの加熱温度では殆んど破損していない。破損を防ぐ手段として、リテナーを使用してケーシングを保護したもののより、ケーシング内の過剰圧力とオートクレーブの圧力が平衡になるように調整した方が破損率は低く、G試験群、110°C(6LB/in²)、H試験群 115°C(10LB/in²)の加熱においてもケーシングは破損していない。

IV 結 論

クレハロンケーシングは、基礎実験並びに水産食品の貯蔵実験の結果、クレハロンフィルムは細菌を透過せ

ず、殺菌した内容物を無菌的に肉詰、密封或いは肉詰、密封後殺菌を行い内容物を無菌的にすることにより、相当長期間の貯蔵に耐える水産食品のケーシングとして優れているものと認められる。

V 要 約

クレハロンケーシングを使用して水産食品を貯蔵するために実験を行い次の如き結果を得た。

- 1) クレハロンフィルムは細菌を透過しない。
- 2) クレハロンケーシングを完全に封緘するためには、クレパック或はクレハリングを用いて機械的に行うことが最も好ましい。
- 3) クレハロンケーシングに水産食品を詰め、封緘後加熱殺菌するときは、適切な加熱殺菌によつて貯蔵性を附与することができる。
- 4) クレハロンケーシングが加熱殺菌による破損を防止するためにリテナーを使用すると良いが、エヤープレッシャーにより過剰圧力と平衡を保つ様にオートクレーブの圧力を調節した方がより良い。

本試験において、クレハロンケーシングを提供され、その他種々の御援助を下さつた呉羽化成株式会社及び同社小口郁郎氏に厚くお礼申し上げます。

VI 文 献

- 1) 諸岡，日下部，永山；長崎水試資料 No.124 (1957)
- 2) 志賀；水研 31 (92)，(1936)
- 3) 橋本；缶時 18 (8) 22~30 (1939)
18 (9) 40~57