

塑膠膜用於食品真空包裝試驗

彭 紹 楠

一、前 言

自法國人阿倍特氏發見飲食物經脫氣、密封、加熱後可保存耐久，其原理至今廣被罐頭食品所利用。茲所謂「真空包裝食品」亦係應用此原理，將食品裝入塑膠膜袋，送入真空包裝機，隨施脫氣，密封，並經過加熱殺菌，以使長期保存。

真空包裝食品有如下記之特點：

- (1) 衛生耐藏：食品經過脫氣密封及加熱殺菌，非常衛生，並可媲美罐頭的保存效果。
- (2) 透明輕便：能透視內容物之優美可引起吾人之食慾。並以質輕，攜帶運送，經濟方便。
- (3) 成本低廉：包裝容器費低廉，每只僅需新臺幣五角或六角。

惟此種真空包裝，在本省乃屬創舉，加之，臺灣氣候、高溫多濕，為提高衛生保藏食品，利用此種真空包裝加工方法，以利擴展內外銷實屬必要。筆者為利用省產的塑膠膜袋，實施試驗其膜袋物理的性質及食品包裝後之保存實效，特記述如文。

二、真空包裝的原理

(一) 脫 氣

(1) 阻止好氣性細菌，酵母及黴的發育——好氣性細菌的發育需要氧氣，至其所需氧量，則隨細菌的種類各有適量。據 Porodko 氏 (1940) 研究結果，除偏性嫌氣性細菌外，大部份的好氣性細菌，如全無遊離氧氣時，則幾不能發育，又氧氣對於芽胞生成細菌的芽胞形成及發芽，以及黴的發育等，均有關係，所以除去遊離氧的脫氣工程，是重要的黴菌發育阻止法之一。

(2) 殺菌加熱時，為防止容器內空氣膨脹而引起的容器破損，亦宜先行脫氣——真空包裝的食品加熱殺菌時，即有此明顯的脫氣效果。通常加熱殺菌時，每引起容器內的空氣、水蒸氣、食品中的殘存瓦斯，以及自身等的膨脹，容器內氣壓因而增加，有使膜袋接合部爆開或膜袋破裂之虞。如先行脫氣，則膜袋內壓力減低，可使膜袋保持完善。

(3) 避免內容物的色香味變化——一般食品，如遇久曝空氣，則其表面即起氧化。此種氧化作用，尤以含有多量脂肪者為甚，例如多脂魚之油燒現象即是。又果醬、水煮肉、調味肉、糖漬水菓等，曝諸空氣中，亦對色澤香味等有損，倘經時過久，則非特其表面，甚至內部亦起氧化，更進及全部。反之，如置放於低壓場所，則因氧氣稀少，即可阻止氧化之進行。

(4) 防止維生素的破壞及其他營養分的變質——真空包裝食品加熱殺菌時，所引起的維生素破壞程度，多由於食品種類，化學反應，加熱溫度，加熱時間及氧氣的存在與否等而異；尤其維生素類，如於氧氣的存在下，以 100 度C以上的高溫加熱，則逐漸分解破壞。反此，如無氧氣，則雖同樣加熱

，亦非常安定。維生素類中，對於加熱較安定者，首為 D，次為 A、B，最不安定者為 C；但如於不含氧氣下加熱殺菌，則不但維生素 A，即維生素 C 亦能保持安定。通常真空包裝密封之真空度多在30吋左右，膜袋內含有氧氣量少，故對於防止維生素類的破壞，有相當的效果。

(二) 殺 菌

真空包裝食品，僅行脫氣工程，祇能稍得保存性，若不施行殺菌，自然容易引起腐敗。如密封完全，並無有細菌從外侵入，而殺菌工程亦屬適宜，其內容物當能保藏耐久。真空包裝食品的殺菌主要目的，不外為殺滅食品所附着之細菌，藉以除去腐敗的根源。加熱法易於殺滅細菌，殺菌效果則隨水分含量而有不同，即濕熱較乾熱具有更強殺菌效果。因此，加熱殺菌現均用蒸氣濕熱，或在恆溫湯浴中直接浸漬的方法。關於細菌的耐熱性，自視細菌的孢子形成能力而異，然通常繁殖型細菌，以濕熱 55~58°C，10 分鐘，細菌的孢子以 120°C，15 分鐘的加熱均足致死。

所以殺菌的判定，應取決於殺菌溫度和所用時間，即時間一定時，可以變動至某一溫度，而置細菌於死地，此種溫度即為細菌的加熱致死溫度 (Thermal death Point)。又據同理，倘使溫度一定，若把殺菌時間變至某一時間，即可將細菌及孢子殺滅，此種時間長短，即為細菌的加熱致死時間 (Thermal death time)。

從真空包裝食品性質觀之，在真空密封後加熱時，膜袋收縮而與食品密着，即呈所謂 Second kin 現象，故導熱頗高；因此，到達中心溫度所需的時間短，用較低溫度即能達到殺菌目的，此不特減少熱對於食品的影響，且能保持包裝膜袋完善。

總之，關於真空包裝食品的加熱殺菌，有如下重要事項，應予事先查明，以定最適殺菌法，始為良策。要為五端：(1) 附着食品的細菌類，(2) 附着食品的細菌數，(3) 內容物的 pH，(4) 內容物的導熱率，(5) 包裝膜袋的耐熱抗力性。

三、塑 膠 膜 袋

現在各國製造塑膠膜出品種類頗多，不勝枚舉，茲就較普遍之包裝用塑膠膜的透氣阻力及使用溫度之概略比較列記第一表：

第一表 主要包裝用塑膠膜透氣阻力及使用溫度比較表

塑膠膜質系	商 品 名	透 氣 阻 力				加 熱 密 封 方 法	最 高 耐 熱 溫 度 (°C)	最 低 耐 冷 溫 度 (°C)	備 註
		水 蒸 氣 H ₂ O	氧 氣 O ₂	氮 氣 N ₂	香 氣				
鹽 酸 橡 皮 (Rubber hydrochloride)	Ryphan pliofilm	4 2~4	4~5 3~4	4~5 2~4	4~5 3~4		80~95 80~95	-10~-20 -10~-20	
聚 乙 烯 (Polyethylene)	普通 Polyethylene(1.C.1 高壓法 1938) Sholex (Phillips, 中壓法 1955) Hizex (Ziegler 低壓法 1943)	3~4 5 4~5	2~3 3~4 3	3 3~4 3~4	3 3 3	熱 焊 法 或 閃 電 法 〃 〃	70~85 110~120 110~120	-55 -55 -55~-88	Sumikathene 其他 yukalon staflene 其他 Marlex
聚 氯 乙 烯 (Polyvinyl Chloride)	P. V. C. (無可塑劑無臭) Hishi Tube (收縮性)	2 2~3	3 3	2~3 2~3	2~3 2~3	閃 電 法 或 高 周 波 法 〃	120 120	-30 -30	其他 Kurephan
聚 二 氯 乙 烯 (Polyvinylidene chloride)	Kurehalon Saran Cryovac (收縮性)	5 4~5 4~5	4 4~5 4~5	5 4~5 4~5	4 4~5 4~5	〃 〃 〃	120 120 120	-30 -30 -30	共 重 合 物 〃 〃
聚 酯 醇 (Polyester)	Tetoron Videne (收縮性)	3 2~3	4 3~4	4 4	5 5	閃 電 法 〃	190 190	-58 -58	Mylar 其他 scotchpack
聚 丙 烯 (Polypropylene)	Polypropylene Noblen	4~5 4	3 3	4 4	4 4	熱 焊 法 或 閃 電 法 〃	165 165	-35 -35	
聚 苯 乙 烯 (Polystyrene)	Polystyrene Poran	1~2 3~4	2 3	2 3	3 3	〃 〃	70 70	-30 -30	共 重 合 物
聚 醯 胺 (Polyamide)	Nylon	1	4	4	3~4	閃 電 法	110~190	-50	
防 濕 玻 璃 紙 (coatingsellophane)	防 濕 Sellophane	2~3	3~4	3~4	3	熱 焊 法 或 閃 電 法	110		
貼 合 玻 璃 紙 (Laminated Sellophane)	Poly-Sello	4~5	4~5	4~5	4~5	〃	70~85		

(註) 透氣阻力之數字表示：1. 不良 2. 稍不良 3. 普通 4. 良好 5. 優良

將省產及舶來品塑膠膜，依會否濕熱加熱，並按膜之厚度分別測定扯裂強度、透濕度、透氣度等結果列於第二表。

第二表 各種塑膠膜之扯裂強度透氣透濕阻力測定實例

塑膠種類 (商品名)	厚度 (m. [m])	製 廠 商	方 向	扯 裂 強 度 (g)	扯 裂 強 度 (g) (85°C 30分 濕熱)	透 濕 度 (30g/m ² /24hr)	透 濕 度 (g/m ² /24hr) (35°C 30分濕熱)	透 氣 度 (NH ₃ g/m ² /hr, 24°C)	透 氣 度 (NH ₃ g/m ² /hr, 24°C) 85°C, 30 分(濕熱)
Polyethylene	0.10	臺北勝記公司	縱橫	832 1,452	640 1,356	6.5	32.1	0.24	0.23
〃	0.05	〃	縱橫	409 656	348 672	11.6	38.4	0.37	0.45
Polyvinyl chloride	0.12	高雄福成公司	縱橫	345 489	320 416	21.3	15.5	0.28	0.30
〃	0.06	〃	縱橫	55 74	64 75	54.3	50.9	0.48	0.60
folex(低壓PE)	0.06	臺北福來公司	縱橫	37 1,011	18 700	1.68	1.60	0.15	0.14
防濕 Sellophan	0.03	大日本Sello phan 會社	縱橫	8 14	12 19	—	—	—	—
Poly.Sello	0.05	〃	縱橫	16 24	18 25	17.9	21.1	0.12	0.36
Poran	0.12	美國 grace 社	縱橫	451 553	592 748	2.5	3.7	0.23	0.16
Cryovac	0.03	〃	縱橫	17 18	18 24	20.5	11.0	0.17	0.14
Sholex	0.12	日本三菱油化會社	縱橫	88 285	88 290	1.52	1.72	0.07	0.09

(註) 1. 扯裂強度係照 CNS, 總號 1355. 類 P 12 之試驗法實施。

2. 透濕度係依照 JIS, Z 208 之試驗法實施。

3. 透氣度係依照筆者考案之方法實施，即將塑膠膜製成 4 × 7cm 袋狀，注入濃 NH₄OH (28%) 5c.c 後密封，以常溫 24°C 通氣吸引 (常壓) 於 $\frac{N}{10}$ -H₂SO₄

吸收一小時，次以 $\frac{N}{10}$ -NaOH 滴定，而換算每小時透過塑膠膜每平方 m 之 NH₃ 量值。

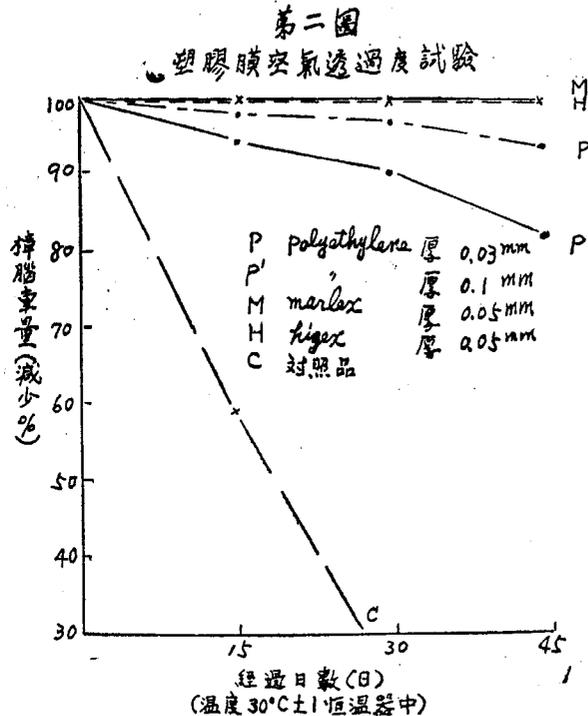
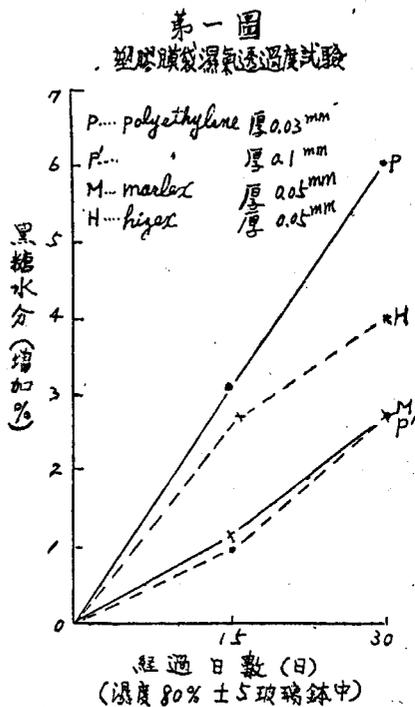
測定食品真空包裝用塑膠膜袋物理的性質，如無測定儀器，則可採用由筆者考案之極簡便的方法測定，茲將實施方法及結果分述如次：

(一) 防 濕 性

將各種塑膠膜袋分別於真空封入乾燥黑糖（水份 2.22 %）置放濕度 80 % ± 5 之玻璃鉢內（鉢底放水），如此較苛酷的條件下，使塑膠膜袋透過濕氣而按日測定內容黑糖水分量。經一個月期間試驗，結果如第一圖。如圖所示，其防濕性按原乾燥黑糖水份（2.22 %）為作基準（0 %）時，其透濕度以省製 marlox（厚 0.05mm）及 Polyethylene（厚 0.1mm）為優，僅 3 % 以內。次為日製 Hizex（厚 0.05mm）者，為 4 %。最劣為厚 0.03mm 之 Polyethylene，水份竟增加 6 %。

(二) 氣 密 性

將各種塑膠膜袋分別於真空下封入樟腦片，先將其秤量後，置放於溫度 30°C ± 1 恆溫器內，按日秤量樟腦片重量，經一個月期間，依此試驗結果如第二圖。如圖所示：其氣密性以原樟腦片重量作基準（100 %）時，其減少重量以省製 marlox（厚 0.05mm）及日製 Hizex（厚 0.05mm）為優，均在 2 % 以內。次為省製 Polyethylene（厚 0.1mm），減重 4 %。最劣為厚 0.03mm 之 Polyethylene，重量竟減少 10 %。



(三) 耐 衝 擊 強 度

將各種塑膠膜分別封入 100g 水液（仿普通裝入食品重量），各自 2m 高處反覆落下木板上，而檢查其膜袋而衝擊程度，尤其注意摺折處及封口處是否完全，依此落下次數，可診斷塑膠膜袋之強度及袋口密封接着良否。如果膜袋部份破裂，則其膜袋強度不足，封口部份破裂或剝離，則應改良袋口密封接着法。茲暫定三次以內破裂時，不適用於包裝，在四~六次時，尚可作包裝，如在七次以上時，可斷定完全適用於包裝。經試驗結果如第三表。

以 Polyethylene (厚 0.1mm) 爲優，達七次以上，次爲 marlex (厚 0.05mm)，達五次左右較差者爲 Hizex (厚 0.05mm) 僅三次以內。

第三表 塑膠膜袋落下耐衝擊強度

試 科	落 下 破 損 次 數	備 註
Polyethylene 膜袋(厚 0.10mm)	7~9	使用試科各 10 個袋內各封入 100g 水液
marlex 膜袋(厚 0.05mm)	3~5	
Hizex 膜袋(厚 0.05mm)	1~3	

塑膠膜袋電熱密封接着是否完全，現雖尚未有儀器測定法，但可用前述落下衝擊法檢查，或密封接着部份，以兩手用力拉開檢查其剝離狀況，可資變更調節電氣加熱接着溫度及加熱接着時間。凡食品真空包裝用塑膠膜袋應先研究其防濕性、氣密性、機械的強度，耐熱溫度等與是否適宜事屬重要。例如膜袋材料的防濕 Sell-Phan 雖有透明、強韌、氣密性高，而廉價的優點，但接合部容易分離，防濕性亦差，至於高壓法 Polyethylene 則雖具價廉，接合部強固，而防濕性高等的優點，但不透明、不強韌、又氣密性低等是其缺點，各有千秋難分優劣。將此兩者貼合密着製成膜袋，稱作 Poly-Sello，此物兼具有二者之長而無其缺點，防濕性氣密性均高，接近理想。據此次試驗測定結果，省製塑膠膜袋尚符合各條件，本省足可供應，無虞或缺。最近美國日本等國家，已有製出一種聚丙烯 (Poly Propylene)，照射電子線貼合聚酯、聚乙烯 (RP-X) 等，其機械的強度，防濕性、氣密性更凌駕過有塑膠膜，耐熱最高溫度爲 120°C 等更符合真空包裝膜袋的具備條件。

四、塑膠膜袋之密封

(一) 密封之方法

塑膠膜袋之密封法，概分爲物理的結紮法，加熱熔融接着法二式。

1. 物理的結紮法

以鉛之合金板或合金線造成 Ω 型卡環卡緊，如以塑膠膜袋兩端結紮者爲香腸型，結紮一端者爲巾着型，此結紮後前者有日本製 Kurehalon Packer，後者有美國製 Cryovac Packer 二式。

2. 加熱熔融接着法

熔着法之熱源主要者可分爲三種，依塑膠之種類及所要之溫度，而各有其適合之方法。

(1) 熱焊法：即用真鍮、銅的合金，製成之熱焊板，以鎳鉻線通電發熱，直接或間接加熱於兩片塑膠膜上，則兩片塑膠膜熔化而接着。普通爲一側熱焊，亦有兩側熱焊者。此法在實際上，溫度之調節須加注意，急激之溫度調節不可能，設備之費用低廉，適用於 Polyethylene, Poly Propylene 等一般包裝材料，但是 Polyvinyle chloride, Polyvinylidene Chloride, Polyester, Polycarbonate, Nylon 等不能使用。

(2) 高周波法：Polyvinyl Chloride, Polyvinylidene Chloride 系等之塑膠使用此式接着。於電極間夾持二片膠膜，高周波通電時，則塑膠膜接着面自行發熱，熔融而接着，其接着力甚強。惟電極面不完全平行，或接着部付着砂糖、油脂等異物時則有過熱，接着面發生孔洞，又機械價高爲其缺點。

(3) 閃電法：最近非常被重視的接着法，亦稱 Impulse Seal。乃爲避免熱焊板與塑膠粘着，其上面蓋覆耐熱性保護皮膜 (Teflon Cover)。將塑膠膜夾於其間以低電壓 (7 V)，通瞬間流發生高電流 (60 A)，瞬時使熱焊板溫度升高而熔融接着。與高周波不同，價格較廉，除對於鹽酸橡

皮膜外，幾乎全部之塑膠膜，均可適用，如接着部附着砂糖、油脂等異物，對於接着亦無影響。又塑膠膜袋接着強度之適否，應調節接着時間、溫度、壓力、乃為至要。

(二) 密封之型式

1. 真空式密封

(1) 抽氣管式真空結紮機：塑膠膜中放入食品，將連接真空幫浦之抽氣管插入袋口，隨手握住並排出空氣後，即以金屬卡環結紮此機有美國製 Cryovac 抽氣管式真空結紮機，專以結紮 Cryovac 塑膠膜之用。(註：本省臺南縣隆田脫水加工廠有此機一臺)。

(2) 抽氣管式真空包裝機：抽氣管插入袋口，其他部份則以橡皮等物閉口之，抽氣管連接真空幫浦，吸出空氣後，即以熱焊密封。有熱焊法、高周波法、閃電法等三種。但內容物含有液汁者，在排氣時，有隨之排出的缺點。(註：本省水產試驗所高雄分所有此種閃電法密封機 1 臺)。

(3) 真空箱式包裝機：於真空箱中，熱焊法或閃電法之接着機，食品裝入膜袋後放入真空箱中，閉箱排氣，即行密封。此法可以包裝含有液汁之食品。因密封時，膜袋之內外保持同一真空度，如密封後在送氣於真空箱中塑膠膜袋即時收縮，則無液汁流出之虞，但如塑膠膜袋載臺為水平時，液汁會流出，故載臺應設法為傾斜型。(本省水產試驗所高雄分所有此種熱焊法密封機 1 臺)。

2. 氣體式密封

即先將袋內空氣排除，再填充不活性之氣體(一般概用氮氣)，而後密封，亦分 gas chamber 式 Nozzle 式兩種。所要塑膠材料，必須為氮氣透過防止性優良者。氮氣之純度，含氧量應在 1~2% 以下，方可有效。

五、水產食品真空包裝實效

(一) 烏魚子真空包裝

1. 第一次試驗

將市販烏魚子魚使用 Polyethylene (厚 0.1mm)、marlex (厚 0.05mm) 膜袋、經施真空包裝試驗結果，未經殺菌加熱者均於 7 天發霉，經過殺菌加熱(94°C 30 分鐘)，雖可保持 6 個月以上仍不發霉，但其色澤無論已否殺菌加熱，20 天後均變黑褐色，四個月後味呈有刺戟性。查其原因何在，將烏魚子的含水份、鹽份、粗脂肪、酸價、過氧化物價等分析結果，如第四表及第五表。

查烏魚子脂肪含有量，約為 23~27%，受解脂酵素(Lipase)的作用，部份脂肪分解為甘油和脂肪酸，同時在製造過程中，復須日乾曝曬，與空氣中氧氣接觸數日之久，則分離的不飽和脂肪酸，即起自動氧化作用，致使顏色逐漸褐變，甚至呈酸味、澀味，顯然已呈走油(油燒)現象。如此以已被氧化(酸價 12.45mg/g)的烏魚子作包裝原料，當時雖未變味變色，且於真空包裝時隔絕空氣及光線，但加熱殺菌雖能滅絕有害細菌，反使解脂酵素(Lipase)的解脂作用以及不飽和脂肪酸的自動氧化作用益形增強，妨害烏魚子成品的品位。

依據上述烏魚子的褐變走油(油燒)現象，既由解脂酵素之加水分解，自動氧化等作用而來，只要防止氧化，其問題便告解決。最近據各種文獻記載，油脂類的氧化防止劑有 NDGA (Nordihydroguaiaric acid)、IAG (Isoamyl gallate)、EP (Ethylprotocatechuate) 等物，在烏魚子製造過程，將氧化防止劑加入鹽漬溶液中或在日乾初期塗布等，極有抑制氧化效果。至於烏魚子的真空包裝並施加熱殺菌後，雖可保持不發霉，但其皮膜加熱後蛋白質凝固呈白濁，與原來美麗橙黃色懸殊甚巨，故此種加熱殺菌法，不甚妥當。倘改於脫氣後填入不活性氣體(N₂、Co₂)亦可收效。故在烏魚子製造過程中，使用氧化防止劑，再於包裝過程中填入不活性氣體，諒可達到預期效果。

第四表 真空包裝烏魚子成分

項 目	水 分	鹽 分 (NaCl)	粗 脂 肪	油 脂 酸 價
成 分	31.84%	3.84%	25.40%	12.45mg/g

第五表 真空包裝後烏魚子油脂變化

製 品	保存日數	烏 魚 子 顏 色	過 酸 化 物 價 ($\frac{N}{100}Na_2S_2O_3$)	酸 價 ($\frac{N}{10}KOH$)	儲 藏 場 所
真空包裝加熱殺菌	4 個月	褐 色	1.40cc/g	20.45mg/g	常溫暗處
真空包裝而未加熱殺菌	◇	黑褐色並發黴	4.83	14.82	◇
無真空且未加熱殺菌	◇	黑褐色變硬	3.10	19.52	◇
◇	◇	橙 黃 色	49.06	15.08	-20°C 冷藏庫

2. 第二次試驗

將生烏魚卵巢鹽藏時添加食鹽 20 % (對於生卵) 及 2.5 % 硝石 (對於食鹽)，再加入抗氧化劑 EN, NDGA, BHT (各 1 % 並乾燥時各塗拭抗氧化劑液)，製成烏魚子 (含有水份 33 %，蛋白質 35 %，脂肪 25 %，鹽份 3 % 左右)，並裝入 PE. PS. PR. PVC. 塑膠膜袋而實施真空包裝，經保存觀測結果如次：PS. PR 包裝者均為最佳，經 60 天仍無發黴，但變暗棕色或暗褐色。次為 PVC. 包裝者 25 天，PE 包裝者 20 天左右均發白黴，並變濃赤褐色，無包裝者經 2 天後即發白黴，再經 10 天全面發青黴。關於真空包裝後烏魚子之油脂酸價變化，對於添加抗氧化劑與否及無包裝或用塑膠膜包裝者均無顯著差異。(如第六表)；

第六表 烏魚子油脂變化

項 目	酸 價 ($\frac{N}{10}KOH$. mg/g)			保 存	
	0 日	15 日	30 日		
抗 氧 化 劑	對 照	11.33	15.15	—	常溫
	EN	11.09	14.90	—	◇
	NDGA	12.07	15.40	—	◇
	BHT	11.58	13.18	—	◇
包 裝 膜 袋	無 包 裝	12.85	16.02	17.86	◇
	PE 膜 0.10mm	12.07	15.40	17.00	◇
	PS 膜 0.06mm	11.58	13.18	15.03	◇
	PR 膜 0.06mm	11.80	13.01	15.14	◇
	PVC 膜 0.06mm	11.33	13.18	15.15	◇

註：EN. (Sodium erythorbate 抗氧化劑)

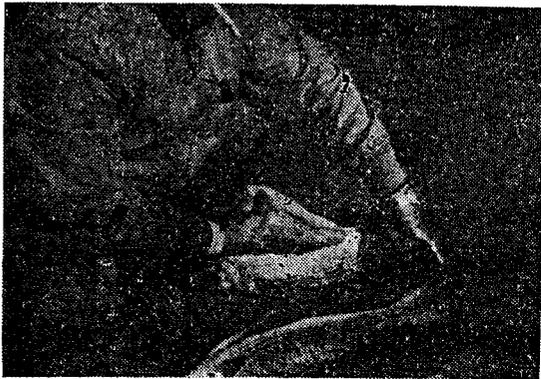
PE. (Poly ethylene 塑膠)

PS. (Poly-Sello 膜)

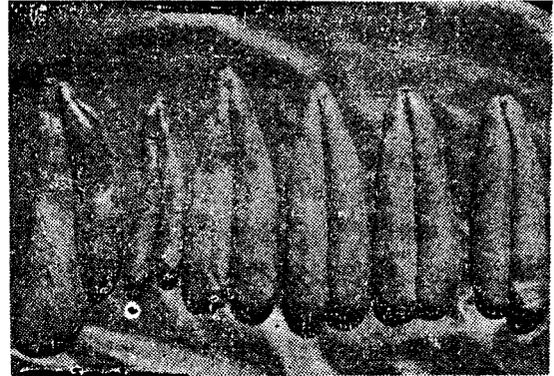
PR. (Poran 塑膠)

PVC. (Polyvinyl chloride 塑膠)

第三圖 雌 烏 魚



第四圖 烏 魚 卵 巢



第五圖 烏魚子真空包裝保存 20 天外觀



(二) 煙燻鮪魚、柔魚，及鯊魚肉片真空包裝

將調味，煙燻鮪魚、柔魚及鯊魚肉片（各含有水份 40 %左右）裝入 folex（厚 0.04 mm）PS（厚 0.06mm），PR（厚 0.06mm）膜袋，次送入真空包裝機隨施脫氣密封，以 95°C 蒸氣加熱殺菌 30 分鐘。再經過常溫保存兩個月期間，結果其真空度香味均佳，並無發黴、腐敗現象，而食品含有水份仍保持 40 %左右，頗適合食用。

(三) 油漬鱈鱈及鮪肉真空包裝

使用鱈鱈及黃鱈鮪肉經蒸煮脫水（至含水率 50 %）後，對整條或肉片裝於高密度聚乙烯匣（低壓法 PE 厚 1.2 mm 寬 6 cm 長 8 cm 深 1.5 cm）。並注入精製植物油及食鹽，各分別裝入 folex（厚 0.1mm）真空包裝後，以 85°C、100°C、108°C 各四〇分鐘殺菌處理，經觀察結果，除無殺菌處理及膜袋有針孔者，均於三天內腐敗外，其餘經 30 天尚無變化。

(四) 煙燻虱目魚鯖魚及飛魚真空包裝

使用虱目魚、鯖魚及飛魚，經煮熟或鹽藏後，以黑糖煙燻處理（含有水份 46 %鹽份 5 %左右），再次實施真空包裝，經過 80 天均無惡變。

(五) 鱈魚乾真空包裝

使用鱈魚（澎湖產臭肉鱈）：(1) 整條未加處理，僅經脫血洗淨晒乾後製成素乾品（含有水份 30 %

鹽份 0.1 %、脂肪 4 %左右)。(2) 整條投入 10 %食鹽水中煮熟五分後，取出晒乾二天而成煮乾品(含有水份 38 %、鹽份 11 %、脂肪 4 %左右)。隨以 PS (厚 0.06mm)、PVC (厚 0.12mm) PR (0.12mm) 分別實施真空包裝，經 90 天尚無惡變。

六、檢 討

(1) 烏魚子真空包裝雖事先添加抗氧化劑，可保存 50 天不發黴，但其色澤逐漸變為暗褐色，其原因似由於烏魚子之蛋白質分解酵素，作用所致。故烏魚子之真空包裝，對於烏魚子之蛋白質分解酵素，事先應防止抑制。

(2) 真空包裝食品內容物需加熱殺菌者，應選用耐熱性及無針孔塑膠膜袋，其在本省雖有高密度聚乙烯 (folex)，但呈乳白色不能透視內容物的美觀。

(3) 使用整條乾魚類真空包裝時，屢有骨鱗刺破塑膠膜袋之缺點，應再予二重包裝為宜。

(4) 真空包裝機，採用閃電法真空箱式真空包裝機，對於各種系統塑膠膜能予接着密封，可廣泛地應用。

(5) 本省塑膠膜袋製造業者，對於本項新興「真空包裝」加工意義，現尚未有深刻的瞭解，為改良省產塑膠袋之品質，應與是項業者澈底連繫合作研究。

參 考 文 獻

- (1) 日本的水產食品真空包裝……………中國水產月刊第 94 期 (彭紹楠 1960)
- (2) 塑膠膜用於食品真空包裝之試驗……………中國水產月刊第 105 期 (彭紹楠等 1961)
- (3) 塑膠膜用於食品真空包裝……………中國水產月刊第 133 期 (彭紹楠等 1964)