HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	貯蔵性水産食品製造に関する研究：第12報 デュポン紙による水産食品の保蔵について
Author(s)	谷川, 英一; 工藤, 亮二; 秋場, 進
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 4(2), 177-184
Issue Date	1953-08
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/22811
Type	bulletin (article)
File Information	4(2)_P177-184.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

貯蔵性水産食品製造に関する研究

第12報　デュポン紙による水産食品の保蔵について

谷川英一・工藤亮二・秋場　進
（水産食品製造学教室）

STUDIES ON THE MANUFACTURE OF CONSERVATIVE MARINE FOOD PRODUCTS

XII. Preservation of marine food products in Dupont paper sac

Eiichi TANIKAWA, Ryoji KUDO and Susumu AKIBA

(Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

The authors have tried several experiments on the preservation of marine food products by using Dupont paper which was manufactured by Dupont Co. Ltd. in U. S. A. Dupont paper is colourless and transparent and resembles Cellophane paper. The following results were obtained:

(1) Bacteria can not penetrate through the membrane of the Dupont paper.

(2) For the complete sealing of the mouth of the Dupont paper case it is necessary to heat the sealing position with boiling water more than about 60 seconds when the ryphan string was spun with double turns.

(3) As bacteria can not pass through the Dupont paper, it is possible to preserve bouillon which was poured steril into the case or bouillon in the case, which was steam sterilized after pouring.

(4) It is possible to preserve foods which were put steril into the sterilized Dupont paper case without sterilization by steam.

(5) It is also possible to preserve foods which were put in raw state in the Dupont paper case and sterilized by steam.

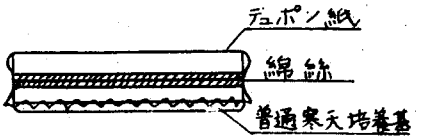
(6) The Dupont paper is resistant to sunlight, low temperature, but it is made fragile by seasoning material such as vinegar, and by cold or heated water. When the Dupont paper is soaked in water, the power of resistance to tension becomes constant after a week, and thereafter it weakens generally. Sugar, table salt and formalin in smoke can penetrate through the membrane of the Dupont paper.

著者等の研究室に於いては曩に[1]ライファン袋による水産物の貯蔵について研究を行つたが，今回米国デュポン会社製のデュポン紙という無色透明のセロファン様物質を入手したので，この物が水産食品の貯蔵ケースとして適当であるか否かを検討するため，二三の実験を行つたので，こゝにその結果を報告する。

1. デュポン紙の細菌透過に関する実験

(1) 実験方法

乾熱滅菌せるシャーレーに無菌箱内にて Agar-agar を分注し，これに予めアルコールにてその表面を滅菌せるデュポン紙を覆せ，これを第1図の如く緊縛した後室温（15°±3°C)に一定時間放置後，これを37°C恒温器に移し，48時間培養後細菌の発育状況を調べた。同時に対照として硫酸紙，セロファン紙を同様操作して蓋をなし，試料9ケ宛作り，比較検討した。



第1図　細菌透過試験

(2) 実験結果

前記の如くして行つた実験の結果は第1表の如くである。第1表において細菌の発育状況より判定するに，対照以外の細菌の集落は培地内部に発育し，培養基表面には認められないので透過細菌とは考えられない。従つてデュポン紙をはじめ使用した各種紙は細菌を透過しないと思われる。

第1表　デュポン紙の細菌透過性（室温放置後）

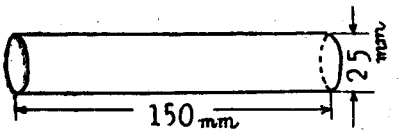
		3時間放置	8時間放置	20時間放置
デュポン紙	A_1	−	−	−
	A_2	−	+	−
	A_3	−	−	−
セロファン紙	B_1	+	−	−
	B_2	−	−	−
	B_3	−	+	−
硫酸紙	C_1	−	−	−
	C_2	−	−	+
	C_3	+	−	−
	対照	+	+	+

2. デュポン紙の封緘法に関する実験

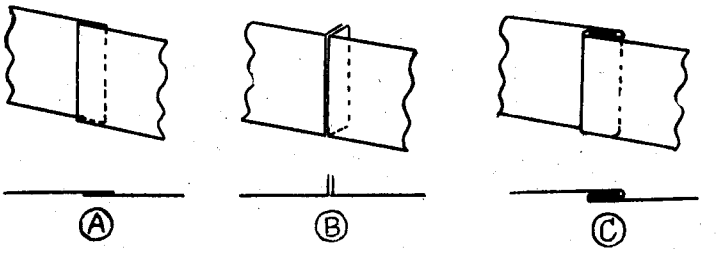
現在デュポン紙の接着には加熱封緘器（Heat Sealer）を用いて行われている。この方法は相当熟練を経なければ完全に接着しない。そこで著者等は接着剤使用と加熱加圧とを併用して次の如く実験した。

(1) 実験方法

ケースとしては第2図の如き円筒形のものが今後の実験に便なるため，それを製作することとした。このケース製作のため接着剤としては市販のセメダイン，アラビヤゴム糊，大和糊を用い，接着部は第3図の如き3種の方法を採用した。密着法としてはガラス棒で糊付けしたまゝ加圧したものと，糊付後電気鏝で加熱加圧したものを作り，比較検討した。



第2図　デュポン紙ケース



第3図　ケース接着法

(2) 実験結果

実験結果は第2表の如くである。即ち接着法としては第3図のC法即ち二重接着法を用い，接着剤としてはセメダインを用いて，且つ加熱加圧せざるものが最適と思われたので以後の実験に於いては

総てこの方法によつた。尙接着部の耐水性を検せるに15時間の水中浸漬において接着部より剝離することは認められなかつた。

第2表　接着法の適否

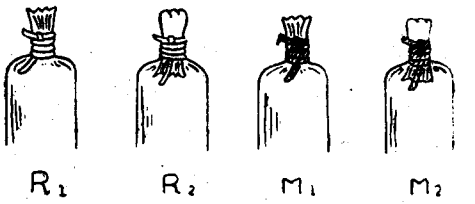
接着剤	セメダイン						アラビヤゴム糊						大和糊					
接着方法	A		B		C		A		B		C		A		B		C	
	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧	加圧	加熱加圧
接着結果	可	可	不可	不可	良	可	不可	可	不可	不可	可	可	不可	不可	不可	不可	不可	不可

3. 封緘用糸状ライファン及び綿糸の優劣比較試験

(1) 実験方法

(i) 緊縛方法

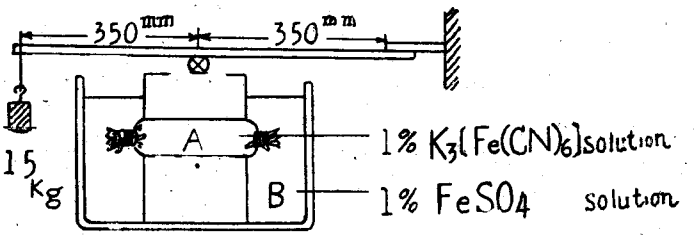
緊縛方法は第10報において報告したと同様の封緘法を以て実験した。即ち糸状ライファンと綿糸とを使用して緊縛法は共に複封緘法を採用し，糸状ライファン使用のものは沸騰浴にて60秒間加熱した。緊縛法は第4図の如くである。これらの操作により実験材料として各3ケ宛作つた。



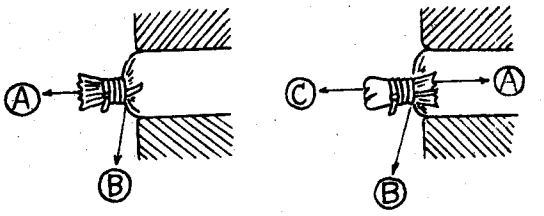
第4図　緊縛法

(ii) 漏洩試験

漏洩個所を検するために前報に準じ，$FeSO_4$浴による耐圧試験を行つた。装置は第5図の如きものを用いた。即ち本装置に於いてはデュポン紙ケースに約3kg/cm²の圧力がかゝることになる。このようにしておくとケースが完全に密封されていない時は封緘口の所から$K_3[Fe(CN)_6]$が漏出して$FeSO_4$溶液と反応して青色沈澱が生じ，漏洩個所が判明することゝなる。漏洩個所は第6図の如き3ケ所より見られることが判明した。即ちA部より漏洩するものは各絲による緊縛が不充分なものであつて，B部より漏洩するものは緊縛時におけるデュポン紙の破損によるものである。折返し複封緘の場合C部より漏洩するものは同じく破損によるものである。



第5図　漏洩試験



第6図　漏洩箇所

(2) 実験結果

実験結果は第3表の如くである。同表より見るにR_1法，即ち緊縛用として糸状ライファンを用い，

第3表　漏洩個所の有無

	A部より漏洩せる数	B部より漏洩せる数	C部より漏洩せる数
R_1	0	2	—
R_2	0	2	1
M_1	3	2	—
M_2	0	4	0

4本掛け複縅法により折返しせざるものが最良と思われた。尙綿糸を用いた時はA及びB部よりの漏洩個所数多く，少しく緊縛度を強くするとデュポン紙の破損大であつて殆んどB部より漏洩することが明らかとなつた。ライファン袋を使用する際60秒間沸騰浴中で加熱した際には前報にて報告した如くライファン袋の表面は乳白色となり収縮を来たすことが認められたが，デュポン紙では加熱によつて何等の変化は認められなかつた。又デュポン紙袋口の標準封縅法としては，緊縛用には糸状ライファンを用い，封縅法は複封縅法により，加熱時間は沸騰浴中で60秒間以上行うことゝし以下の実験は本法を採用した。

4. デュポン紙による肉汁の貯蔵試験

(1)実験方法

封縅法は前述の如き方法で完全に達成し得ることを知つたので，前記の如きケースに予め殺菌した肉汁を分注し，その貯蔵性を検した。即ちケースを予め70%アルコールに浸漬後取出してアルコールを拭いとり無菌箱内で無菌的にケース中に予め殺菌した肉汁を注入し，封縅したものを3ケ宛作り，夫々35°C，30°C，室温（15°±3°C）に放置した。これらを A_1, A_2, A_3 とし，A-グループとした。次にケースは加熱蒸気殺菌では接着部剝離するので透析の場合使用する如き袋状のものを使用した。その袋に殺菌ブイヨンを入れ封縅後これを100°C，30分間宛，3日間間歇蒸気殺菌に附した。A-グループ同様3ケ宛作り，B_1, B_2, B_3 とし35°C，30°C，室温に放置した。これをB-グループとした。C-グループは対照として作つたもので，アルコールで殺菌せずに，これに予め殺菌した肉汁を無菌箱内で無菌的に注入し，後蒸気殺菌を行わず，そのまゝ室温に放置した。これ等各グループを夫々の温度に放置してから1週間連続して外部観察を行い，其の後約1ケ月経てからケースをアルコールでよく拭き，殺菌鋏で孔をあけ，殺菌せる試験管に内容物を移し，これを Agar-agar に移植して細菌の発育の有無を見た。

第4表　肉汁貯蔵後の細菌発育の有無

放置温度＼日数		1	2	3	4	5	6	7	1ケ月後のケース中の細菌の有無
A_1	35°C	変化なし							−
A_2	30°C								−
A_3	室温								−
B_1	35°C	変化なし							−
B_2	30°C								−
B_3	室温								−
C	室温	変化なし	変化なし	変化なし	澱状物	溷濁	溷濁	溷濁	+

(2) 実験結果

実験結果は第4表の如くである。A及びBグループ共に1ケ月後においても無菌であつた。対照Cのものは数日で腐敗した。

以上のことからデュポン紙は細菌を透過せず，肉汁の貯蔵に用いることが可能であることが判つた。

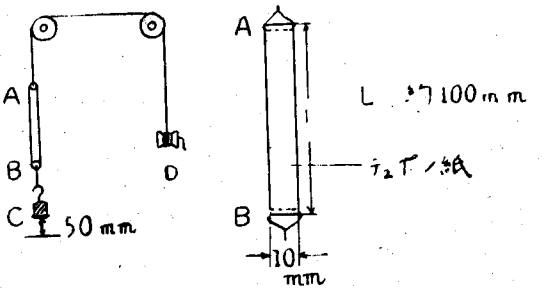
5. 外的条件によるデュポン紙の受ける影響に関する実験

デュポン紙に実際に食品を内詰して貯蔵する際にその目的を達する意味から種々の外部からの要素を考慮に入れておく必要があるので，本実験を行うことゝした。外的条件としては(a)水，(b)調味料（砂糖，食塩，食酢），(c)水素イオン濃度，(d)温度，(e)直射日光，(f)煤煙等について実験した。

(a) 耐水性試験

(1) 実験方法

デュポン紙のケース製作時において，接着剤の耐水性試験の際接着部の耐水性そのものよりもデュポン紙の耐水性に疑問があつたので本実験を行つた。即ち第7図の如き装置を用いその耐張力を検査した。幅1cm，長さ24cmのデュポン紙テープをつなぎ合せてベルト状となし，これを図の如くAB間にはめ，C部には荷重をかけ，Dの巻取部を廻転し，C部の荷重皿を床面より5cm挙げる迄の耐張力を荷重で表わしたものを負荷重量とし，耐水性は何ら水に浸漬せざるもの，即ち浸漬時間0なるものゝ負荷重量を100とし，各負荷重量との百分比を以て表わした。尚浸漬時間は1時間以内は10分毎に，それ以後は適当な時間を以て耐水時間として実験した。尚対照としてセロファンを用い，同様操作を行つた。



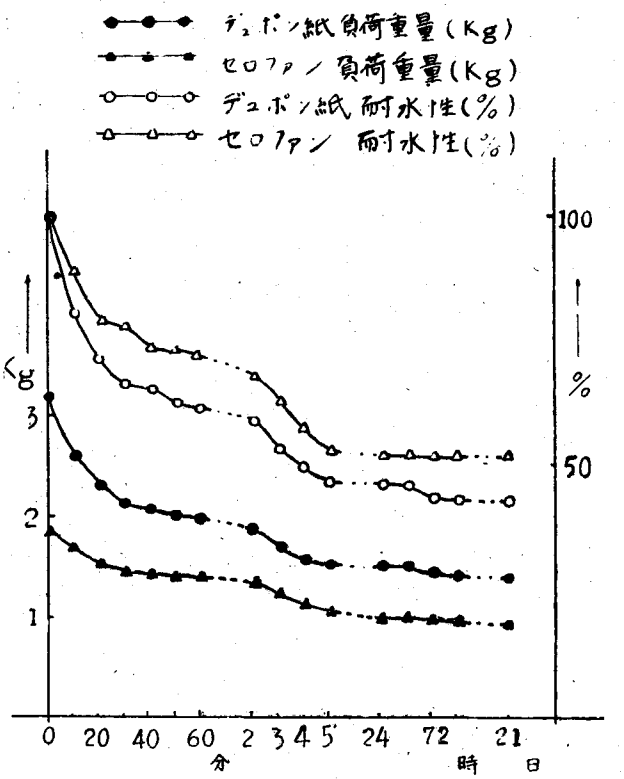
第7図　耐久力試験装置

(2) 実験結果

実験結果は第5表及び第8図の如くである。即ちデュポン紙はセロファン紙に比し，水に浸漬しても耐張力はずつと優つている。その耐張力の減少は水に浸漬後1時間以内は急激であるが，その後の減少は徐々であり，4時間浸漬すればその耐張力が50%に減少することが判つた。

第5表　耐水性試験結果

		時間																	
		0m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	2h	3h	4h	5h	24h	48h	72h	96h	21d
デュポン紙	負荷重量 (kg)	3.2	2.6	2.3	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
	耐水性 (%)	100	81.3	71.9	65.6	65.6	62.5	62.5	59.4	53.1	50.0	46.9	46.9	46.9	43.8	43.8	43.8
セロファン紙	負荷重量 (kg)	1.9	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	耐水性 (%)	100	89.5	78.9	78.9	73.7	73.7	73.7	68.4	63.1	57.9	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6

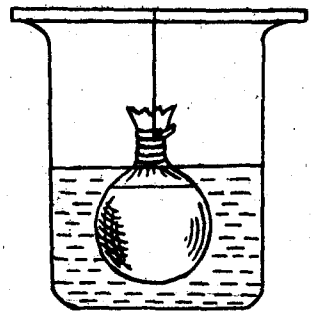


第8図　耐水性試験

(b) 調味料（砂糖，食塩）の透析試験

(1) 実験方法

透析法は第9図の如く1枚のデュポン紙で調味料をつゝみ，封緘法は前述の標準封緘法に従つた。尚透析時間は3日間，透析溫度は15°±2°Cで行い，調味料としては普通食品製造時に多く用いられる砂糖と食塩について行い，その濃度は砂糖の場合5％溶液，食塩は飽和食塩水を用いた。



第9図　透析法

(2) 実験結果

透析の有無は砂糖の場合は外液を⅓位迄に濃縮し，常法により銀鏡反応及びフェーリング氏溶液に対する還元反応を調べた。食塩の場合は常法により硝酸銀溶液による検出法を行つた。その結果両液共に明らかに反応を認めることが出来たのでデュポン紙はこれら調味料を透過することが判つた。

(c) 水素イオン濃度による影響

(1) 実験方法

pH試験液はMCILVAINE氏の標準調節液を用いた。即ちpH 2.2, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.2, 9.2, 10.0のものと，この他に市販の食酢（pH＝2.8）をそのまゝ用い，これらの液にデュポン紙を2週間浸漬し，その表面の肉眼的観察を行つた。

(2) 実験結果

1週間以内では何等特記すべき変化が認められなかつたが，2週間後では2.2，3.0の如きpH値の小さいもの並びに10.0の如きpH値の大なるものでは表面が剝離し，著しく脆弱となつていた。又食酢に浸漬したものも同様の結果となつていた。尚pH4.0，9.2の如き場合は，これらに指先を以て引張ると表面に亀裂を生じ易く，概して脆弱となつていることが判つた。それ以外のものは前項の耐水性試験の場合と略々同様に幾分か脆弱となつているが，大差はないようであつた。

(d) 溫度により受ける影響

(1) 実験方法

特に低溫度による影響をみるためデュポン袋に赤血滴塩溶液を入れ－15°±1°Cの溫度に保持するため，冬季においてガラスバットに砕氷と半分量の食塩を入れ防熱して戸外に放置しておいた。又デュポン紙のみを水道水並びに10％食塩水中で30°Cより10°C毎に溫度を上昇せしめ，100°Cに至るまでの熱による変化並びに強さをみた。

(2) 実験結果

低溫度の影響はデュポン紙袋の被膜の耐張力に対して変化を与えないことを漏洩試験の結果より知ることが出来た。又氷結したものを再び融解した場合もデュポン紙の表面には何ら特記すべき変化が生じなかつた。30°C以上の溫度に対する影響についてはライファン紙の場合は70°C位で収縮並びに白濁色に変化するがデュポン紙に於いては何等の変色は認められなかつた。然しながら，その耐張力は前項の耐水性試験の場合よりは著しく減少するようである。尚10％食塩水の場合も同様の結果であつた。

(e) 直射日光による影響

(1) 実験方法

前記漏洩試験と同様に赤血滴塩溶液をケース内に入れ，これを3日間直射日光に当てた後漏洩試験を行つた。

(2) 実験結果

以上の実験では直射日光によるデュポン紙の変化は何ら認められなかつた。

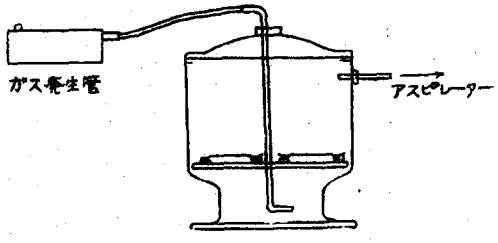
(f) フォルマリン蒸気により受ける影響

(1) 実験方法

デュポン紙をソーセージ等のケースとして用いる場合に燻煙中の諸気体を透過するか否かを知る必要がある。そこでそれを実験するためにデシケーター内にフォルマリン蒸気を充満せしめ，その中に蒸溜水を注入したデュポン紙ケースを3日間密封放置した。

(2) 実験結果

フォルマリンの定性反応は前記の銀鏡反応により検した結果，明かに透過することが判つた。尙デュポン紙の表面には何らの変化を認めなかつた。これによりデュポン紙はソーセージ等のケースとして使用可能と思われる。



第10図　フォルマリン蒸気透過試験

6. デュポン紙による食品貯蔵に関する実験

〔I〕 燻製品を加熱後直ちにデュポン紙ケースに無菌的に封緘した場合

(1) 実験方法

食品としては燻製品を用いた。即ち調理擂潰せるホッケ摺身（澱粉5％，食塩2％）を前報[1]同様円筒に入れ100°C 90分蒸釜にて蒸気加熱し，殺菌並びに凝固を行いたる後無菌的に予めアルコール殺菌せるデュポン紙ケースに一定量押し入れ，標準封緘法で密封したる後 30°C 恒温器内に2週間放置した後無菌的に開封し，細菌の有無並びに食品の状態を検した。

(2) 実験結果

試料は7ケ製作したが何れも腐敗現象は認められず，細菌の存在も亦認める事が出来なかつた。

〔II〕 食品充塡後加熱殺菌せる場合

(1) 実験方法

前記同様に製造せる燻製品を実験台上に押出して適当に切断せるものを何ら無菌的処置を施さず，ケース内に肉詰し標準封緘法にて緊縛したる後100°C 90分加熱せるに，ケースの接着部は内圧のため破損することが判つた。而して本実験は前記透析法と同様なる方法にて食品を包み，100°C 90分3日間間歇殺菌を行つた後，30°C 恒温器内にて2週間貯蔵した。

(2) 実験結果

前記同様7ケ製作せるも何れも腐敗現象も細菌の存在も認めることが出来なかつた。唯加熱によるデュポン紙の脆弱化が実際の場合にどの程度に堪え得るかゞ疑問と思われる以外は，デュポン紙は食品の貯蔵ケースとして利用出来るものと思われる。

7. 結　　論

デュポン袋は細菌を透過しないから完全な封緘の後加熱殺菌によつて食品を貯蔵することは可能である。デュポン紙は水，熱水，食酢に対しては脆弱化するがデュポン紙は透明にして蒸気加熱によつても色調の変化はなく，煤煙を透過せしめるから，ソーセージ・ケースとして用いることは可能である。尙エンドレス・ケースがあればより広く実際面の使用が可能と思われる。

8. 要　　約

1. 水産食品の貯蔵ケースとしてデュポン紙の適否を検討した。
2. 細菌透過試験に於てデュポン紙は細菌を透過しないことが判つた。
3. デュポン紙ケースの封緘法としては糸状ライファンを用い複封緘法となし折返しをしない方法を用い，60秒間以上の加熱を行うのが最良である。
4. デュポン紙は細菌を透過しないので標準封緘法により無菌的に肉汁を注入又は注入後蒸気殺菌により肉汁を貯蔵することが出来た。
5. 既に加熱殺菌した食品を無菌的にデュポン紙ケースに肉詰封緘する時には，そのまゝ殺菌操作を行わなくとも無菌的に貯蔵することは可能である。
6. デュポン袋に生の食品を肉詰め，封緘後加熱殺菌する時は，無菌的に貯蔵することが可能である。
7. デュポン紙は直射日光及び低温度に対しては耐久性はある。併し，食酢等の酸調味料及び水，熱水に対しては脆弱化する。又耐水性は概して小で浸漬後1時間位で略一定となり減少する。更にデュポン紙は調味料（砂糖，食塩）並びにフォルマリン蒸気を透過する。

参　考　文　献

(1) 谷川，福田，秋場（1951）：第10報，ライファン袋による水産物の貯蔵，北海道大学水産学部研究彙報，昭和26年9月発行，第2巻第2号

（水産科学研究所業績 第185号）