

# 赤色肉魚類的魚漿 (Fish Paste) 製法研究

## The Studies on the Manufacture of Fish Paste from Reddish Fish Meats

By

彭 紹 楠

Peng Shaw-Nan

### 一、序 言

本省外銷凍魚漿自民國56年開始至今其數量微微不振尚未見增加，考其主要原因係白色肉魚類如黑白口魚、九母魚、海鰻等原料產量不平衡，原料亦不能凍結貯藏等，難能供大量製造，為其主要因素。

查本省鯖魚、鯷魚、鮪魚等魚類產量豐富，但其魚肉蛋白質 Actomyocin 含量較白色魚肉為少，pH 值亦低，肉色濃厚等關係，製造魚漿過程尤其魚漿彈性強度、色澤、保持溫度、蛋白質變性等，製造魚漿，往往受到限制，此為久懸不決的問題，因此，要探究赤色肉魚類的化學成份構成，而調整控制其成份，能以造成優良魚漿成品，是拓展外銷的一個重要問題。

### 二、試 驗 方 法

凍魚漿製造工程的概要為：

原料魚→水洗→切除魚頭內臟→採肉→漂洗→脫水→絞肉→搗潰混合（添加保存料）→凍結

赤色肉魚類如鮪、鯖、鯷、魷魚等肉成份與白色肉魚不同，因赤色肉魚類尤其鮪魚含有多量的乳酸（Lactic acid），易使魚肉蛋白變性固化，同時分離結合水，在製造魚漿過程中難能做成柔軟性彈力的煉製品（魚漿外銷規格Jelly強度SA級為550以上），為判定魚漿品質的優劣，則視彈力強度與柔軟度之強弱而決定。如沙魚肉，因含有多量的T.M.A.O（三甲胺，Trimethyl Amine Oxide）與尿素（Urea），pH 值亦高的因素，可作成彈力極高的魚漿，然由其尿素所分解的嫌忌氨臭，雖然可以漂洗及酸鹼處理，但難能完全除去，仍殘存尿素等鹼性物質。據此原理，為使pH 值低的赤色肉魚，抑制魚漿變性固化而增強彈力，需添加鹼性藥品中和乳酸。

凡動物在活時，肉體有彈力，因其生體蛋白中含有A.T.P（Adenosine Triphosphate）物質所致，如動物死時，其肉體即呈僵直而欠彈力，同時A.T.P隨之消失，同樣原理，自魚肉作成魚漿為使帶有柔軟性彈力，需添加所欠A.T.P與同樣性質藥品，如聚合磷酸鹽等，是為製造魚漿之要訣。

基於上所述原理，開始作本項試驗，將研究心得報告於後；茲為事先明瞭魚漿原料魚鮮度，將高雄市魚市場所拍賣黑白口魚、鮪魚、鯖魚（蘇澳近海漁獲）及旗津魚市場所拍賣鯖魚（高雄沿海漁獲）的鮮度，經調查結果如次：

種 類	魚 名	僵 直 期 中 魚 肉 pH	僵 直 解 除 後 魚 肉 pH	備 註
白 色 肉 魚	黑 口	6.0~6.2	6.8~7.0	由沿海漁獲後水藏2天
赤 色 肉 魚	鮪 魚	5.6~5.8	6.3~6.5	同 上
赤 色 肉 魚	鯖 魚	5.4~5.8	6.0~6.2	由蘇澳近海漁獲後17小時 由高雄沿海漁獲後4小時

## (一) 鮪魚漿

原料魚以高雄市魚市場拍賣黃鰹鮪，其漁獲後經過時間約為2天，其魚肉成份為：

魚體中心溫度	pH	水份	脂肪
4°C	5.8	74.2%	1.9%

將切斷頭部，除去魚鱗及內臟，次魚體沿脊椎骨切成左右兩半，除去脊椎骨，再以魚刀沿魚肉之中央縱切成背部及腹部各兩半。次除去魚皮及血合肉，並魚肉切成3×4cm長塊狀，再次3mm網目絞肉機絞碎並時加水塊冷卻，嗣後依照常法經過漂洗（原料肉pH5.8，漂洗水pH6.6，漂洗魚肉混合水pH6.2，漂洗肉pH6.2，漂洗水溫度3~5°C，水量為魚肉的5倍，漂洗4次）、脫水（加壓脫水時間20分，肉溫10°C，魚肉水份78.0%）等工程及如次方法製造魚漿並測定品質。其試驗方法及結果如第一表；如第一表所示，漂洗後鮪魚肉在搗潰時，添加Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>使增加魚肉pH，復予添加NaCl、Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、砂糖或麵粉予以混合搗潰，使肉漿粘稠化，其Jelly強度較對照有增加差別，但折曲（柔軟性）有隨而增大。

第一表 鮪魚漿試驗方法及結果

號碼	項 目	第一次搗潰添加物	混 合 魚肉pH	第二次搗潰添加物	Jelly 強 度	折 曲	水 份	煮 熟 pH
1	加 鹽 (對 照)	—	6.2	NaCl 2.5%	893 g	B	76.5%	6.4
2	加 鹽 加 糖	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0.3%	6.6	NaCl 2.5% Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0.2% 砂糖 4%	980	A	73.0	6.7
3	加 鹽 加 糖 加 澱 粉	同 上	6.6	NaCl 2.5% Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0.2% 砂糖 4%	1.160	AA	71.5	6.8
4	無 加 鹽 加 糖 凍 結 20 天	同 上	6.6	澱粉 3% Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0.2% 砂糖 4%	800	B	72.0	6.6

備註：(1)第一次搗潰時間15分，魚肉溫度7°C。

(2)第二次搗潰時間20分，魚肉水份80.2%，澱粉為甘薯粉。

(3)魚漿填入摺徑5.5cm低壓PE袋。

(4)煮熟法以1段加熱煮熟85°C, 50分。

(5)Jelly強度：採用岡田式Jelly強度試驗器，其測定條件驅動輪速度為8cm/分，荷重500cc/分，衝球徑8mm，試料為煮熟後經常溫放冷1夜者。

(6)折曲試驗：試料經切成厚度3mm之圓板狀，折曲四摺不龜裂者為AA，折曲二摺不生龜裂者為A，折曲二摺龜裂一半者為B，折曲二摺全部龜裂者為C，以指押崩裂者為D。

(7)pH：秤取試料5g，加5倍量蒸餾水絞碎攪拌，然後取濾液（或遠心分離上澄液）以玻璃電極pH計測定之。

(8)水份：使用Kett式赤外線水分計。

## (二) 鯖魚漿：

鯖魚漿原料以高雄市魚市場拍賣鯖魚，據悉經自蘇澳近海漁獲運來高雄經過時間約為17小時，另以旗津魚市場拍賣鯖魚，係自高雄沿海漁獲經過時間約為4小時，鯖魚魚體仍在僵直中，魚體處理法依照前(一)項鮪魚同樣處理，嗣後經過漂洗（共4次每次5倍水量），脫水等工程及如次方法製造魚漿並測定品質。其試驗方法及結果如次：

第二表 鯖魚精肉與漂洗肉成份比較

	體 長	體 重	魚體中心溫度	漁獲經過時間		pH	水 份	脂 肪
蘇澳鯖魚	29~30cm	310~340g	6°C	17小時	精 肉	5.7	71.5%	4.2%
					漂洗肉	6.0	80.5	2.0
高雄鯖魚	30~32	350~450	18	4	精 肉	6.0	77.0	0.9
					漂洗肉	6.2	79.6	0.5

第三表 鯖魚漿試驗方法及結果

號碼	項 目	第一次漂洗添加物	漂洗後魚肉pH	播 澆 添 加 物	jelly強度	折 曲	水 份	煮熟後pH
1	加鹽 (對照)	清水	6.0	NaCl 2.5%	豆腐渣狀	D	78.8%	6.4
1'	"	"	6.2	"	"	D	78.5	6.4
2	加 鹽	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0.3%	6.6	"	190g	D	—	6.6
2'	"	"	"	"	223	D	—	6.5
3	"	Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0.3%	6.8	"	204	D	79.5	6.6
3'	"	"	"	"	332	C-B	78.4	6.7
4	"	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 0.3%	7.2	"	310	C-B	78.3	6.7
4'	"	"	"	"	435	A	78.0	6.7
5	加 加 澱 鹽 粉	Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0.3%	6.6	甘薯粉 5% NaCl 2.5%	326	A	77.9	6.6
5'	"	"	"	"	490	AA	78.1	6.6
6	無 鹽 加 糖 凍 結 20 天	"	6.7	砂糖 4% (凍結後播澆加 NaCl 2.5%)	221	D	—	6.6
6'	"	"	"	"	240	C	—	6.7

備註：(1)號碼無“'”者係使用漁獲後17小時的蘇澳鯖魚。

(2)號碼記有“'”者係使用漁獲後4小時的高雄鯖魚。

(3)漂洗方法係每次用5倍水量共4次，除對照外第一次均加鹼性藥品漂洗，第二次以後均以清水漂洗。

魚肉第一次漂洗各分別添加 $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 等鹽基性藥品漂洗，並予製成煉製品（蒲鉾）結果如第三表，其Jelly強度及折曲（柔軟性）的優劣為下列順序：

對照區 $\lt$  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 添加區 $\lt$  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 添加區 $\lt$  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 添加區但漂洗如無添加磷酸鹽等藥品處理者（對照區），即變成豆腐渣狀，據此，添加藥品漂洗處理對防止蛋白變性效果極為顯著。

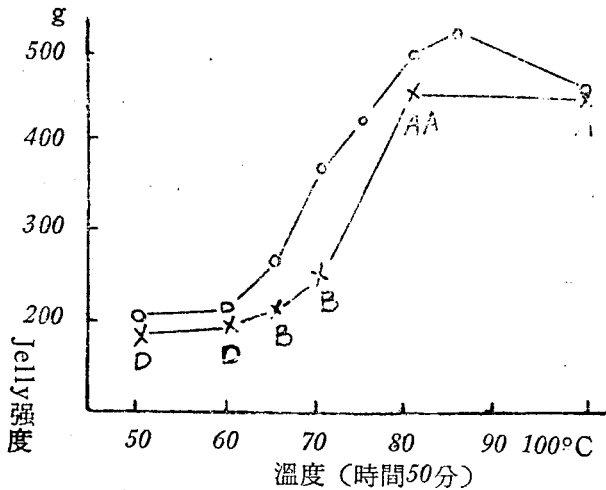
鯖魚漿加熱溫度與Jelly強度及柔軟性

為使魚漿製成高彈力柔軟性的煉製品（蒲鉾、魚丸），究竟加熱溫度幾何，始為理想，經依溫度及加澱粉、無澱粉等條件，各分別實施加熱試驗以及測定物理特數結果如圖一，如圖所示，加熱溫度均自60°C

C開始至65~70°C之間，其Jelly強度及折曲性（柔軟性）急激增加，至85°C達最大，再昇高至100°C反却低弱，對照的無澱粉亦顯示同樣的上昇曲線。因此魚漿加熱凝固溫度以85°C為佳。

魚肉pH與Jelly強度及柔軟性：

對鯖魚漿最適宜pH究竟幾何，其所用鹽基性藥品有何影響，將使用 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 二種鹽基性藥品分別添加鯖魚肉漂洗水內漂洗，經過脫水後加2.5%食鹽插漬，於85°C水浴中煮熟50分，然測定Jelly強度及折曲性（柔軟性）結果如第四表；如表所示，其漂洗過程的pH變化與所用二種藥品間並無顯著差異，甚至其煉製品（蒲鉾）的Jelly強度為460~500，折曲為AA，均呈可觀的數字，但以 $\text{NaHCO}_3$ 處理者，其成品嚼感較 $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 處理者，稍感微硬。因此，經處理後的魚肉pH值應以6.8以上至7.0範圍為最適宜。



O, 加澱粉 (5%甘薯粉)

X, 無澱粉

A, B, D, 折曲 (柔軟性)

圖一 鯖魚漿加熱溫度與Jelly強度及柔軟性

第四表 鯖魚肉漂洗過程pH及煉製品品質強度

方法	pH	漂洗用 清水	原料 鯖魚 精肉	漂洗藥 原液	第一次漂 洗液 (精肉與 藥液混合)	第四次 漂洗液 (清水)	魚漿 (脫水 後)	Jelly 強度	折曲	煮熟後 水份	煮熟後 pH	備考
第一次漂 洗 0.5% $\text{NaHCO}_3$ 液	pH計	7.40	6.68	7.90	7.38	7.40	6.85	465g	AA	78.0%	7.28	無加澱粉
	pH 試驗紙	MR 6.6 BTB 6.8	MR 6.6~ 6.8	CR 8.0	BTB 7.6	BTB 7.0	BTB 6.6					
第一次漂 洗 0.5% $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 液	pH計	"	"	9.10	7.58	7.00	6.80	500	AA	79.0	7.25	"
	pH 試驗紙	"	"	TB 9.0 CR 8.8	BTB 7.4	BTB 7.0	BTB 6.4 MR 6.4					

## (四) 水溶性—N、鹽溶性—N、Actomyocin—N量變化

鯖魚魚漿在漂洗處理過程中，水溶性—N、鹽溶性—N、Actomyocin—N量的變化，經測定結果如第五表；如第五表所示，鯖魚肉經過4次漂洗後其魚漿的水溶性—N均僅存13%左右，鹽溶性—N尚存量為下列順序：

NaHCO<sub>3</sub>區（不鮮肉）19.0% < 對照區45.7% < NaHCO<sub>3</sub>區71.5% < Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>區81.2% Actomyocin—N尚存量為下列順序：

NaHCO<sub>3</sub>（不鮮肉）區22.4% < 對照區42.9% < NaHCO<sub>3</sub>區49.9% < Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>區58.5%，總言之，水溶性—N 存量對於 Jelly 強度或折曲（柔軟性）關係相成反比，但鹽溶性—N、Actomyocin—N 存量對於 Jelly 強度或折曲（柔軟性）關係則相成正比。

第五表 鯖魚漿水溶性—N、鹽溶性—N、Actomyocin—N量變化

號碼	方法	精肉 pH	第一次漂洗液 pH	魚漿 pH	魚漿水溶性—N mg%	魚漿鹽溶性—N mg%	魚漿 Actomyocin—N mg%	Jelly 強度	折曲	煮熟後水份	備考
0	精肉	6.67	—	—	680	1684	769	—g	—	—%	高雌魚
1	對照	—	6.55	6.73	88	769	330	340	C	81.0	及無加澱粉
2	第一次漂洗 0.5%Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 液	—	7.50	6.78	87	1367	450	420	A	82.8	
3	第一次漂洗 0.5%NaHCO <sub>3</sub> 液	—	7.20	6.80	87	1205	384	530	A	82.2	
4	同上（不鮮肉）	6.42	6.95	6.80	89	320	172	300	D	83.2	

備註：(1)水溶性—N：秤取磨碎試料50g，加蒸餾水 200cc 攪拌振盪 1小時後，用3,000r.p.m遠心分離上澄液，將沉澱再加蒸餾水 100cc 同樣攪拌振盪遠心分離，如此反復操作 3次，次將上澄液併集加蒸餾水至 500cc 一定量，取溶液50cc以Kjeldahl method測定N量。

(2)鹽溶性—N：秤取磨碎試料 5g，加水冷純水10cc以Homogenizer 絞碎攪拌 2分鐘，然後加抽出液（將 5%NaCl溶液以0.02MNaHCO<sub>3</sub>調整pH為7.0~7.5）85cc，復予絞碎攪拌 5分鐘後，用 3,000r.p.m遠心分離20分鐘，取上澄液10cc以Kjeldahl method測定N量。

(3)Actomyocin—N；取上記之上澄液10cc於共栓三角瓶中，加水冷純水90cc，置於 5°C以下之處，經一夜後將析出Actomyocin gel以遠心分離20分鐘，然後將沉澱加少量0.1NNaOH溶液溶解後以Kjeldahl method測定N量。

## 三、檢 討

(1)鮪、鯖魚魚漿的製法，自漁獲至各部的過程處理及品質，所得試驗結果如上述，使用原料魚鮮度應選擇 極高鮮度為佳，在魚肉漂洗次數僅以4次的30分鐘短時間，可除去血色素及水溶性蛋白等阻害成份，同時魚肉 pH 應調節至6.6~7.0，又各過程的魚肉溫度應保持 7°C以下，則可提高Jelly強度 400以上的魚漿品質。

(二)經過水漂的鯖魚肉，依常法添加食鹽搗潰製造煉製品（蒲鉾、魚丸）結果，較白色肉白口魚等所製煉製品，似嫌過硬且缺乏柔軟性，其原因，認為鯖魚肉之鮮度低下，而次第減少Actomyocin，同時魚肉

pH 值低下，使魚肉蛋白變性固化分離結合水，因此，引起筋肉組織產生固化現象，為避免此種現象，必須做到原料魚肉之迅速處理，俾利保持其鮮肉性。

(三)鯖魚等赤色肉，因含有乳酸，易使煉製品固化而失却柔軟性，如沙魚等肉類，因含有 T.M.A.O 及尿素等鹼性物質，製造煉製品時，較含有乳酸的鯖魚肉易能增加柔軟性，所以用赤色肉魚造煉製品，應添加磷酸鹽等鹼性藥品，以中和乳酸而阻止煉製品的變性固化。本試驗結果，以  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  為佳，同時可減低 Actomyocin 之變性。

## 謝 辭

本試驗承蒙鄧所長火土、賴分所長永順鼓勵指教，並承金泰華冷凍公司孫金山、哲孝之、岡本公男三位提供資料，謹致謝忱，本分所 勝賢、王弘毅兩君子以協助部份分析，並此鳴謝。

## 參 考 文 獻

- (1) 賴永順、陳茂松：臺灣省水產試驗所試驗報告第 8 號、31~48 (1963)
- (2) 陳茂松：臺灣省水產試驗所試驗報告第 9 號 123~129 (1964)
- (3) 吳隆顯：臺灣省水產試驗所試驗報告第 13 號、161~168 (1967)
- (4) 三宅正人、田中明子：日本水產學會誌 Vol 35、No 3、311~314 (1969)
- (5) 堀口辰司：日本水產會誌
- (6) 清水亘：水產利用學 (1958)
- (7) 福見徹、中村全良：北水試月報 Vol. 26、No 6、28~33 (1969)
- (8) 土屋靖彦：水產化學 (1965)
- (9) 山本常治：冷凍スリ身ノ正シイ知識 (1968)

## Summary

1. The process of frozen minced meat of tuna and mackerel were shown in above, according the experiments the raw materials must select high freshness one, washing neeb 4 times for 30 min. The pH of fish meat should arange to pH 6.6-7.0, The temperature should keep below 7°C always under these conditions we can get the good quality frozen minced fish meat (Jelly strangth 400) .
2. When used washed mackerel meat for making frozen minced meat as common method, we can not get good product like that from white meat fish, It seems too hard, because the actomyocin decrease and pH dropped, These factors commonly let the protein denature. So we must select the high freshness materials and treat them quickly.
3. Reddish fish meat commonly contain lactic acid and easy let the product lost softness, so for prevent this factor we must add some alkaline chemicals such as phosphate for neutralize the lactic acid, according the experiment  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  are suitable.