

紐西蘭東南海域深海魚類加工利用試驗

——煉製品加工之可行性研究——

王 文 亮

Utilization of Deep Sea Fishes Caught from South Eastern Waters of New Zealand

— Possibility for Kamaboko Processing —

Wen-Liang Wang

In Taiwan, manufacturers always select fresh fish for Kamaboko processing. But recently, the insufficiency of such raw material has arisen. Thus the exploitation in another kind of raw material for Kamaboko processing becomes prerequisite. However, it has been considered that only the fresh fish are suitable for Kamaboko processing.

The writers try to use frozen fish, which were caught from south eastern waters of New Zealand by R/V HAI-KUNG, as new raw material for Kamaboko experiments. The percentage of yield, jelly forming ability (JFA) and whiteness of Kamaboko of frozen fish, i. e. Polaca (*Micromeistius australis*), Hoki (*Macruronus novaezelandidae*), Ling (*Genyosterus blacodes*), Silver side (*Argentina elongata*), Ghost shark (*Hydrolagus novaezelandidae*) and English hoki (*Merluccius australis*) were shown in Tables 2~6. The Kamaboko of Polaca, Hoki, Ling and Ghost shark have good JFA, while those of Silver side, English hoki had poor JFA,

The characteristics of Kamaboko of frozen fishes mentioned above were compared to native Kamaboko product made from fresh fishes (Table 6~7). The whiteness of Kamaboko of frozen fishes were lower than those of Brush-tooth lizard (*Saurida tumbil*) and Pike eel (*Muraenenesox cinereus*), similar to that of croaker (*Argyrosomus macrocephalus*), (*Argyrosomus nibe*) and higher than that of Ribbon fish (*Trichiurus lepturus*).

Judging from high percentage of fishing catches, JFA, whiteness and high yield (45.4%) of fish mince, the frozen polaca were suitable as raw material for Kamaboko processing. On the contrary, the low yield of the other frozen fishes were improper as raw material.

前 言

近年來由於冷凍魚漿之需求量增加，而本省拖網漁船又逐漸邁向冷凍化，未裝設冷凍機的拖網漁船也因漁船數目增加及原來之漁場狹小，不足應付作業之需，所以新漁場有距離港口越遠之趨勢，航海作業日數由原來的數天延長至目前的14~18天，因此冰藏拖網漁獲物之鮮度也日趨低下，鮮度不佳的魚肉很難製出良好品質的製品是衆所皆知之事實。另一方面凍結魚以往也被認為肉蛋白已變性，

無法供做冷凍魚漿之原料，因此冷凍魚漿之原料來源日益感到困難，故開發冷凍魚設法處理使其減少蛋白變性率已成為魚漿加工廠之目標，目前雖有加工廠已開發冷凍海鱈及冷凍狗母為原料，但其製品品質尚難控制而未能穩定化。筆者隨海功號試驗船前往紐西蘭東南海域進行深海拖網漁獲物加工試驗，發現多種漁獲物雖經凍結貯藏十多天，雖以手工仍可製出彈性及脆度甚佳而近似脆丸之煉製品，回航後乃着手進行測定各主要魚種之煉製品性質，供業者開發以冷凍魚為魚漿原料之參考。

試驗方法

1. 漁場：在紐西蘭東南方的堪布爾 (Compbell) 島附近海域

第1次：民國67年2月8日至2月16日，160°~173°30'E, 51°~53°30'S

第2次：民國67年3月1日至3月11日，170°~173°E, 51°~48°30'S

2. 漁法：深海拖網

3. 漁場水溫：表層10.5—11.0°C

4. 漁獲物凍結方式：

(1) 半途風式急速凍結 (Semiairblast quick freezing)

(2) 接觸式凍結 (Contact freezing)

5. 漁獲物凍結溫度及時間：-40°C，8~12小時凍結

6. 凍藏方式：-30°C靜止空氣之冷藏艙

7. 冷藏艙日數：78~90天

8. 供試驗魚種：如表一

Table 1 Major species of deep sea fishes caught from south eastern waters of New Zealand used as raw material for Kamaboko test

Fish	Trawling depth m	mean fork length cm	mean weight body g	catch %
Polaca <i>Micromeistius australis</i> NOPMAN 南海鱈	220~570	40 (30~50)*	524 (350~750)	70
Hoki <i>Macruronus novaezelandiral</i> (HECTOR) 福氣魚	300~500	74.8 (60~105)	1,670 (550~2,500)	18
Ling <i>Genyosterus blacodes</i> (BLOCHET, SCHNEIDER) 皇后魚	300~500	83 (47~120)	2,500 (400~10,000)	7
Silver side <i>Argentina elongata</i> HUTTON 沙鑽	300~500	27 (19~32)	102 (100~180)	2
Ghost shark <i>Hydrolagus novae zelandidae</i> (FORLER) 銀鮫	300~500	43 (22~65)	1,500 (1,300~3,500)	2
English hoke <i>Merluccius aus tralis</i> (HUTTON) 美露鱈	400~450	102 (75~118)	10,000 (3,600~13,000)	0.9

*Figures in brackets are range

9. 供試魚糕之調製：

原料→自然空氣解凍→去頭尾除臟、中骨、腹肉及腹部黑膜

↑ (約12小時)

秤重

—→水 洗→採 肉→水 漂→脫 水
 ↑ (滾筒式採肉機) (水溫 5 ~ 8 °C) (油壓機 35kg/cm²)

秤重

→除筋(附冷却器)→ 擣潰機擣潰(擣潰速度約65~70rpm)
 溫度約 18°C (除筋篩孔直徑2mm) ↑ 測pH
 ①加6%葡萄糖及0.3%重合磷酸鹽擣潰10分鐘
 ②加3%澱粉擣潰10分鐘
 ③加2.7%食鹽擣潰15分鐘
 (擣潰時肉溫約8~10°C)

→裝入人工腸衣→捆紮成香腸狀→置於90±2°C之水浴
 (捆緊)
 (儘量不使發生氣泡)

中加熱50分鐘→流水冷却→除腸衣→
 →測定破裂力及凹度(直徑3cm厚3mm)
 →曲折試驗** (直徑3cm厚3mm)
 →官能評點*** (直徑3cm厚5mm)
 →色彩分析(直徑2.5cm厚5mm) (在28~30°C測定)

* 重合磷酸鹽：含50% sodium polyphosphate 50% sodium pyrophosphate
 商品名：Tarinsan 日本上野製藥株式會社出品。

** 曲折試驗 (Folding test) ¹⁾

AA：對折2次不生裂痕

A：對折1次不生裂痕

B：對折1次生輕微之裂痕

C：對折1次斷成2片

※每一試料切5片實施，全不生裂痕時為AA，其中有一片生裂痕則為A。同樣5片對折1次全不生裂痕為A，其中有1片生裂痕為B，以此類推。

*** 日本水產株式會社基準 (5 m/m)

1. 未對折，以指輕壓即崩碎

2. 對折1次，以指輕壓全龜裂

3. 對折1次，以指輕壓龜裂一半以下

4. 對折1次，以指強壓龜裂

5. 對折2次，以指輕壓龜裂而對折一次輕壓不裂

6. 對折2次，以指強壓龜裂

7. 對折2次，以指強壓不裂

10. pH測定、取5g供試魚肉擣潰，加45g水攪拌30分鐘後，以pH計測定之。

11. 水分：

(1)成分分析係取凍結狀態之供試魚背部魚肉(其他成分分析亦同)，在105°C乾燥2~4小時測得。

(2)魚漿之水分係在除筋後，取5g以紅外線水分測定器測定。

12. 灰分：於灰化爐以600°C灰化4小時。

13. 粗蛋白：以Kjeldahl法測定之。

14. 粗脂肪：以乙醚在Soxhlet脂肪抽出器中抽出。

15. 破裂力：(breaking force)及凹度(Hollow depth)：以山本式Food checker (SAN KAGAKU CO. LTD)測定。

16. 色彩分析：以日本東電色差儀Type TC-D7型測L. a. b. 值

試驗結果

(一) 成分分析：

一般咸認寒帶魚類脂肪含量均較溫帶或熱帶之魚類為高，其理由是寒帶魚必需有高脂肪含量才能耐寒，然筆者在船上以熱風乾燥南海鱈時，發現脂肪含量很少，而由其收率概知水分含量高，回航後測定主要魚種之一般成分，證實了這些寒帶深魚海類與一般之底棲魚類成分近似，主要特徵是水分含量高而脂肪含量低。

脂肪含量低於製造魚漿時，可以減少水漂之次數，但水分含量高却減少魚漿之製成率，此為其缺點。又這些寒帶深海魚類之成分頗令人尋味，照理說水分多脂肪少應當較不耐寒，但據研究²⁾南極蝦含水量亦多，但因其含高量抗凍性糖蛋白(Antifreeze glycoprotein, ATGP)，而致其能耐寒，據此推測本試驗魚種之肉蛋白可能也含高量 ATGP，而不易受凍結變性，故於凍藏一段時間後仍能製成彈性甚佳的煉製品。

Table 2 Chemical composition of major species of deep sea fishes caught from south eastern of New Zealand

Fish (epaxial portion flesh)	moistur %	ecrude protein %	Ash %	Crude fat %	Total %
Polaca	78.81	18.95 (89.43)*	1.26 (5.95)	0.46 (2.17)	99.48
Hoki	80.06	17.90 (89.77)	1.15 (5.77)	0.54 (2.71)	99.69
Ling	81.54	16.65 (90.20)	0.94 (5.09)	0.29 (1.57)	99.42
Silver side	77.20	19.68 (86.32)	1.51 (6.62)	1.50 (6.58)	99.89
Ghost shark	75.27	22.16 (89.61)	1.2 (4.89)	1.21 (4.89)	99.85
English hoke	80.18	17.92 (90.41)	1.28 (6.46)	0.42 (2.12)	99.80

*Data in brackets was calculated on dry basis

(二) 採肉率與製成率：

南海鱈之採肉率約68.33%蛋最豐量羣，福氣魚54.17%、沙鑽58.33%屬豐量羣，皇后魚46.03%、美露鱈44.73%屬中收量羣，銀鮫28.57%屬低收量羣。

製成率受原料魚種之水分含量影響甚大，例如南海鱈與福氣魚之採肉率相差 14.16% 其水分含量相差 1.15%，兩者之製成率相差 16.93%。當然魚皮之厚度及肉中魚刺量也會影響製成率，例如皇后魚即因有較厚的魚皮而致製成率偏低，如果以製成率而言，主要供試之六種魚種中僅南海鱈與沙鑽適於魚漿之加工。其他各魚種均因頭部、內臟所佔的比率極大或是如福氣魚尾部佔去很大的比率，因此製成率均偏低而不合乎經濟原則。

Table 3 Yield of major species of deep sea fishes caught from south eastern waters of New Zealand

Fish	mean fork length cm	mean body weight g	weight of raw material kg	yield			
				after dressing		fish minced product**	
				weight kg	yield † %	weight kg	yield %
Polaca	46.0	621	2,250 (3623)*	1,537.4	68.33	1,023	45.47
Hoki	70.2	1,150	473 (411)	256.	54.17	135	28.54 ***
Ling	67.8	2,154	47.8 (22)	22.0	46.03	13.2	≥ 27.66
Silver side	28.0	112	48.0 (429)	28.0	58.33	16.8	≥ 35.0
Ghost shark	83.2	1,352	42.0 (31)	12.0	28.57	6.3	≥ 15.0
English hoke	132.0	10,333	31.3 (3)	14.0	44.73	8.7	≥ 27.8

*Figures in bracket are numbers of fish used.

**In addition to the amount of meat, the sugar, polyphosphate and salt is also included in the yield.

***Owing to the lesser amount of raw material used in the processing, some of product was retained in the meat filter machine, those the data is expressed in ≥.

†Include skin and meat.

(三) 肉質、風味與處理：

一般而言本試驗之魚種，其肉纖維均較粗長，類似本省產之海鰻、狗母之肉質，而與海鰻同樣屬於比較不易凍結變性之魚種。又採肉後雖經過多次水漂，腥味仍比本省產之白口、黑口及海鰻為強而類似狗母，尤以沙鑽之腥味最強，其他五種則差不多。

在處理上，福氣魚之腹部黑膜易於除去，而南海鱈則較難除去，但南海鱈之體型類似本省產鯖魚較易除去中骨，在處理速度上比扁平型之福氣魚要快很多。皇后魚則由於表之粘液層造成處理時易於滑動，且中骨呈T字型部除較為費時。沙鑽表皮非常雪亮，但採肉後不易水漂，因而影響到成品的白度。銀鮫則因肝臟含油量達92%，解凍時會自然流出於腹腔，所以處理後需先將表面充分沖洗再行採肉，以免因臭油味而增加水漂之次數。

(四) 色彩分析：

除沙鑽外，其餘各魚種於採肉後肉色潔白，一般水漂2~3次即可，即使再增加水漂次數對於白度之增進也不會有太大的幫助，同時對彈性之增進亦不顯著。經以色差儀測定結果，(表4、表5)，白度比本省產的海鰻、狗母魚漿稍差，類似大白帶魚漿，而比小白帶魚、白口、黑口、盤仔稍好，若綜合彩度而論，則色度與白帶魚、白口、黑口、盤仔等魚漿，近似而比油口白很多。不過銀鮫之白度比省產任何一種魚漿都高，而彩度亦低，單以色度而言銀鮫製成之魚漿是最白者。

Table 4 Color-difference analysis of Kamaboko made from deep sea fishes caught from south eastern waters of New Zealand.

Fish	L	a	b	S*	W**	Treatment
Polaca	66.6	- 2.6	+11.1	11.4	64.7	manually washed 4 times
"	66.4	+ 1.9	+10.2	10.4	64.8	washed by maching
"	62.0	+ 0.2	+13.1	13.2	59.7	The Kamaboko product had been frozen for 7 days
Hoki	71.5	- 2.5	+11.2	11.5	69.3	washed by maching
"	68.1	- 2.9	+10.8	11.2	65.9	manually washed 3 times
"	67.4	+ 1.5	+12.7	12.8	65.0	The Kamaboko product had been frozen for 7 days
Ling	69.9	- 2.9	+10.8	11.2	67.9	manually washed 3 times
Silver side	62.1	+ 2.7	+ 5.6	6.2	61.6	manually washed 6 times
Ghost shark	73.5	- 1.2	+ 7.5	7.6	72.4	manually washed twice
English hoke	—	—	—	—	—	

$$* S: \text{Saturation} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$** W: \text{Hunter's Whiteness} = 100 - \sqrt{(100-L)^2 + (a^2 + b^2)}$$

Table 5 Color difference analysis of Kamaboko made from fishing catfish caught from the East China sea by trawler

Fish	L	a	b	S	W	Treatment
Brush-tooth lizard <i>Saurida tumbil</i> (BLOCH)狗母	71.8	- 2.0	+ 8.8	9.0	70.4	Washed by machine and bleached by H ₂ O ₂
" " "	71.2	- 1.6	+ 7.8	8.8	69.9	Washed by machine
Pike eel <i>Muraenenesox cinereus</i> (FORSKAL)海鰻	71.4	- 1.3	+ 7.7	7.8	70.4	" "
" " "	69.0	+ 2.0	+10.8	11.0	67.1	" "
Ribbon fish <i>Trichiurus lepturus</i> LINNAEUS白帶魚	69.5	+ 3.0	+10.2	10.6	67.9	Without washing
White-mouth croaker <i>Argyrosomus macrocephalus</i> (TANG)白口	63.7	+ 0.8	+ 5.9	5.6	63.3	Washed by machine
Black mouth croaker <i>Argyrosomus nibe</i> (JORDAN & THOMPSON)黑口	60.8	+ 2.4	+ 5.8	6.3	60.3	" "
Crimson sea-beam <i>Evynnis cardinalis</i> (LACEPEDE)盤仔	62.6	+ 1.2	+ 5.5	5.6	62.2	" "
Croaker <i>Johnius carutta</i> BLOCH 油口	58.9	+ 4.7	+ 9.8	10.9	37.9	" "

(四) 魚糕 (Kamaboko) 形成能：

爲與本省冷凍魚漿比較，將本試驗各魚種之魚漿製成魚糕，測定其魚糕形成能列於表六，而本省產主要魚漿之魚糕形成能列於表七。本試驗魚種所製成之魚漿富於彈性而缺乏粘性，且糕化形成 (Setting phenomenon) 頗速，因此由魚漿製成魚糕時在蒸煮前要維持低溫，製作要迅速不才致失去彈性或成型困難。

Table 6. Properties of Kamaboko made from deep sea fishes caught from

Fish	pH		storage condition before processing (days)			starch*	properties	
	After capture	before grind	on vessel -30°C	on cooler -15°C	on refrigerator -20°C		moisture %	breaking force g
Polaca	6.84	6.59	1-78th	79~83th		O	78.3	443(494)***
			1-78th			C	78.3	545(560)
			1-78th			P	78.3	577(618)
			1-78th			C	78.9	257(310)
			1-78th			C	77.7	490(572)
			1-78th			C	77.8	— (418)
Hoki	6.78	6.68	1-86th			O	78.0	430(494)
			1-86th			C	76.4	630
			1-86th			C	78.0	447(467)
			1-86th			P	78.0	540(628)
			1-86th			C	77.4	478
			1-86th			C	78.3	235
		1-86th	C			84.5	— (111)	
Ling	6.68	6.70	1-90th	91-108th		C	77.8	— (350)
		7.04	1-90th			C	77.8	— (412)
		6.70	1-90th			P	77.8	— (445)
		6.98	1-90th			O	76.1	168
		7.04	1-90th			C	77.5	— (412)
		6.88	1-90th			O	79.0	— (345)
		6.88	1-90th			C	79.0	— (448)
Silver side	6.70	6.98	1-90th	91-121th		C	76.1	218
			1-90th			P	76.1	230
Ghost shark	6.80	6.85	1-90th	91-139th		O	79.5	— (328)
			1-90th			C	79.5	— (432)
			1-90th			P	79.5	— (441)
English hake	6.82	6.90	1-90th			O	77.1	118
			1-90th			P	78.6	122

* O : No starch added
 C : 3% corn starch added
 P : 3% potato starch added

south eastern waters of New Zealand

of Kamaboko				Remark
Hollow depth mm	quality index**	organo- leptic score	Folding test	
10.0(8.5)***	4430(4199)	5	AA	⊕ The fish mince stored at-15°C for 10 days was used. The fish mince stored at-15°C for 48 days was used.
10.6(9.6)	5777(5376)	6	AA	
9.6(8.8)	5539(5438)	6	AA	
9.0(9.0)	2313(2790)	3	AA	
9.4(9.2)	4606(5262)	6	AA	
— (7.6)	— (3177)	4	AA	
11.3(9.7)	4859(4792)	6	AA	⊕ The fish mince stored at-15°C for 13 days was used. ⊕ The fish mince stored at-15°C for 50 days was used.
12.0	7560	7	AA	
11.1(9.4)	4962(4390)	6	AA	
10.9(9.7)	5886(6092)	6	AA	
8.8	4206	5	AA	
7.8	1833	3	A	
— (6.7)	— (744)	2	B	
— (6.6)	— (2130)	3	AA	
— (6.4)	— (2637)	3	AA	
— (7.4)	— (3293)	4	AA	
6.6	1109	2	B	
— (6.4)	— (2637)	3	AA	⊕ The fish mince stored at-15°C for 15 days was used. ⊕ The fish mince stored at-15°C for 40 days was used. ⊕ The fish mince stored at-15°C for 40 days was used.
— (6.4)	— (2208)	3	AA	
— (6.8)	— (3046)	4	AA	
7.3	1591	2	B	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
7.4	1702	2	B	
— (6.6)	— (2165)	3	AA	
— (7.2)	— (3110)	4	AA	
— (7.2)	— (3175)	4	AA	
5.2	— (614)	1	C	
5.8	— (708)	1	C	

** quality index are equal breaking force × Hollow depth.

*** Data in brackets are determination after cooling 16 hrs by tap water.

⊕ During the storage on the vessel, the storage temperature rather fluctuated, and the fish were defrost twice, owing to the break down of the freezer.

Table 7. Properties of some Kamaboko product in Taiwan

Fish	2.7%NaCl	% starch	moisture %	pH	breaking force g	Hollow depth mm	quality index g mm	Organoleptic score	Folding test	Remark
Black-mouth croaker 黑口	×	C	76.5	7.16	780*	11.7*	9126	7	AA	ice storage raw material
"	×	C	79.4	7.07	410	10.4	4264	5	AA	"
"	○	P	—	—	372	11.3	4204	5	AA	"
White-mouth croaker 白口	○	P	79.0	—	305	12.1	3690	4	AA	"
Pike eel 海鱺	×	C	75.5	6.63	345	7.9	2726	3	AA	frozen raw material
"	×	C	78.5	6.80	480	8.8	4228	5	AA	"
"	○	C	78.2	6.86	510	9.0	4590	5	AA	ice storage raw material
"	×	C	78.0	6.80	420	13.4	5628	6	AA	frozen raw material
Ribbon fish 白帶魚	×	C	78.4	7.02	220	6.9	1518	2	B	"
"	×	C	77.6	7.07	205	6.8	1394	2	C	"
Brush-tooth lizard 狗母	×	C	81.0	7.03	135	5.8	783	2	C	"
"	×	C	76.6	6.80	245	5.4	1323	2	B	"
Cod 北海鱈	×	C	78.6	6.89	315	6.1	1922	3	A	"
Croaker 油口	○	P	—	—	180	7.3	1314	2	A	ice storage raw material
(<i>Johnius carutta</i> BLOCH)										
Crimson sea-beam 盤仔	×	P	79.0	—	278	9.2	2558	3	AA	"

* Data are determination after cooling 16 hrs by tap water.

由表 6 知南海鱈及福氣魚屬強糕化形成能之一類，南海鱈所製成之魚漿於 -15°C 貯藏 48 天，製成魚糕時仍有相當好的彈性，福氣魚漿則貯於 -15°C 至 50 天，因彈性甚強加水調整使易成型時不慎加水量過多（水分達 84.5%），致使彈性極度降低，但仍可由未加水調整時之彈性知其仍維持相當好的品質，亦即經貯藏試驗得知南海鱈與福氣魚為冷凍魚漿之優良原料是毋庸置疑的。

皇后魚、沙鑽及銀鮫等三魚種由船上冷藏艙取出時，比南海鱈晚 12 天比福氣魚晚 4 天，在這 4 天中由於船上冷凍機故障，致冷藏艙之溫度已上昇至 15°C 左右，而魚體表面已融解呈半解凍狀態，修復冷凍機後雖一度將品溫降至 -10°C 左右，但旋因海功號整修內部冷凍機又停止操作，故取出寄放在冷凍廠時已呈解凍狀態；而放入 -15°C 之冷藏庫中皇后魚達 18 天，沙鑽達 21 天，銀鮫達 39 天，品溫之變動非常大，已犯了冷凍魚漿原料保存之大忌，無可諱言已嚴重影響到所製魚漿之品質，然皇后魚、銀鮫却仍能製出彈性良好的魚漿，且皇后魚漿在 -15°C 貯藏 40 天，其品質仍與剛製成魚漿時無異，故以彈性而言南海鱈、福氣魚、皇后魚、銀鮫均為冷凍魚漿之優良原料。

沙鑽和銀鮫、皇后魚在製成魚漿前之保存條件近似，僅在 -15°C 冷藏庫中保藏時比皇后魚晚 3 天而比銀鮫早 18 天，所製成之魚漿品質類似小白帶魚或冷凍狗母魚之魚漿，可能與其本身體型小易受周圍溫度波動之影響而致品溫隨之波動，或因解凍時品溫上昇快或凍結時肉蛋白容易變性有關。

美露鱈除了在船上冷藏艙保藏之時間與皇后魚、沙鑽、銀鮫相同外，凍藏於實驗室冷凍櫃（ -20°C ）之時間達 65 天，且冷凍櫃常被打開翻動，因此品溫之波動也是可以想像得到，在本試驗中美露鱈魚漿之彈性是所有各試驗魚種最差者，但以其肉質纖維粗長觀之，筆者認為若不因品溫波動頻繁，可能也是魚漿之優良原料，惜在本試驗中並沒有得到良好的結果。

單以魚糕之形成能而言，在本試驗中南海鱈、福氣魚之魚漿相近於白口、黑口類魚漿，而皇后魚、銀鮫則與盤仔、冷凍海鱈相近。

由表 7 亦可知以 -30°C 施行凍藏可以維持供做魚漿原料之品質，惟於到港後應迅速製成魚漿，並避免冷凍魚品溫之波動，才可確保原料之穩定性。

表 6、7 中之品質指標（quality index）值越高表示彈性、脆度、韌度等之綜合品質越佳，筆者認為七點制之官能評點與儀器測定所得之品質指標相近，而曲折試驗則很難表示出魚漿的品質。〔(Organoleptic Score 與 breaking force $r=0.901$ ($n=42$), 與 Hollow depth $r=0.857$ ($n=42$), 與 Quality index $r=0.976$ ($n=42$), 與 Folding test $r=0.797$ ($n=14$)。〕

又本試驗魚種本來的含水率就高，若製成魚漿時之水分在 78% 附近，則又過於富彈性而難以成型，所以魚漿製品之水分可以調至 80% 而不致影響彈性太大，筆者認為若能與本省產富粘性之魚漿混合或能相益得彰，但需考慮出口時買方是否有提出限定魚種之要求。

四、結 論

1. 本試驗魚種之特徵為水分含量多（77.20~81.54%），而脂肪之含量少。
2. 本試驗魚種貯存於 -30°C 冷藏艙中，南海鱈 78 天、福氣魚 86 天、皇后魚 108 天、銀鮫 139 天後，仍可做為冷凍魚漿原料。
3. 除沙鑽外，皇后魚、福氣魚、南海鱈、銀鮫及美露鱈肉色均甚潔白，尤以銀鮫最白凌駕本省產魚漿之上。
4. 製成率以南海鱈最高（45.47%）其次為沙鑽（35.0%）其餘均在 30% 以下。
5. 南海鱈、福氣魚、皇后魚、銀鮫之糕化形成能均大，可做為冷凍魚漿之優良原料。
6. 本試驗各魚種之魚漿 Setting phenomenon 均甚速，加工過程需維持低溫（ 10°C 以下），由魚漿製成魚糕時亦需迅速，以免失去彈性。
7. 依漁獲百分率、製成率、白度及糕化形成能綜合判斷，佔總漁獲量 70% 的南海鱈是最值開發為魚漿原料者，皇后魚、銀鮫、福氣魚之糕化形成能及白度雖亦甚佳，惜因製成率低，在製造成本上恐難以被接受。沙鑽及美露鱈則糕化形成能差，難以做為魚料漿原。

謝 辭

本試驗承李所長燦然博士之鼓勵，系主任陳茂松先生多方關照，海功號全體同仁及系內同仁羅秀婉、馮貢國、吳純衡等君之協助，尤其是鴻明冷凍廠借予設備儀器，廠長鍾樹榮先生及品管課長王鴻基先生之熱心鼎力相助方能儘速完成謹申最大謝意。

參 考 文 獻

1. 西日本冷凍魚肉協會 (1967)：冷凍摺身品質規格、冷凍摺身品質試驗法、冷凍摺身製造基準。
2. 蔡土及 (1978)：水產細菌學，農復會66年7月舉辦微生物分離鑑定訓練班教材，尚未出版。
3. 施國琛譯 (米澤晴一原著) (1977)：色差分析之原理與應用，食品科學文摘，第五卷第二期。
4. 岩田和士，由田充阿彌 (1969)：ニュージーランド 近海産魚類 のかまぼこ 形成能，東海水研報 No.58
5. Minoru Oeada and Akimi Suzki (1971): Evaluation of Argentine coastal fish for processing into Kamaboko. Bull Tokai Reg. Fish Res. Lab No. 65