

食品加工用書

水產加工

各類水產品加工・實習法・製造法・各論・總論・

林耕年 編著



復文書局 印行

編輯大意

(一) 此書是根據教育部編定之水產加工課程標準草案而編輯，適合於農產製造科（食品化學工程科）及水產製造科教學之用。

(二) 本書共分十二章，詳研各類水產加工製造，條理分明，編排有序，圖表極豐，並附習題，幫助學生之學習功能尤大。

(三) 本書付印倉促，疏漏欠妥之處，在所難免，竭誠歡迎專家學者惠予指正是幸！

編 著 者

筆者慎重推薦此書，所撰資料均由最新英日食品加工書籍而來，故亦為水產食品加工從業者，及自學者最好之書本。

目 錄

第一章 總論	1
第一節 水產加工之目的	1
第二節 水產加工概況（水產種類及數量）	2
§ 1. 加工業之起源	2
§ 2. 水產加工之種類	3
§ 3. 世界水產類的利用及分配	4
第三節 我國水產加工業發展之途徑	6
第四節 水產加工原料之成份及其利用	7
§ 1. 海獸類及爬虫類	7
§ 2. 魚類	7
§ 3. 介類及蝦蟹類	9
§ 4. 藻類	9
第五節 水產動物死後之變化及其鮮度鑑定法	10
§ 1. 魚介死後之變化	10
(A) 死後僵直，(B) 自家消化，(C) 腐敗作用	
§ 2. 原料鮮度之鑑定	14
官能，物理及化學鑑定法	
§ 3. 鮮度之保持法	17
〔練習一〕	19
第二章 水產物冷藏冷凍法（含冷凍機械）	21
第一節 冷凍原理	21
§ 1. 概說	21
§ 2. 冷凍機械之理論	22
§ 3. 冷劑（冷媒）	23
第二節 壓縮式冷凍循環及冷凍機重要機部	27

§ 1 冷却裝置之循環作用	27
§ 2 冷却裝置之主要機械	29
第三節 魚介類冷凍方法	34
§ 1 冷藏法	34
§ 2 冷却冷藏法	35
§ 3 凍結冷藏	35
§ 4 半凍結冷藏	41
§ 5 急速凍結比慢速凍結爲優之原因(冰結晶之生成)	41
〔練習二〕	42
第三章 乾燥水產食品製造法	44
第一節 總說	44
§ 1 魚介肉的水分量及貯藏性之關係	44
§ 2 乾燥原理	46
§ 3 加熱及塩漬與脫水之關係	47
§ 4 乾燥中之變質	47
§ 5 貯藏中之變質	48
§ 6 乾燥方法	50
第二節 素乾品	52
§ 1 魷魚	52
§ 2 魚翅	52
§ 3 海帶	53
§ 4 紫葉	54
第三節 塩乾品	54
§ 1 煮魚鯊	54
§ 2 塩乾飛魚	54
§ 3 塩乾鰹	55
§ 4 臘仔	57
第四節 煮乾品	57
§ 1 明鮑	57

§ 2	灰鮑	57
§ 3	乾貝	57
§ 4	魚脯(煮乾鰓)	58
§ 5	蝦米	58
§ 6	海參	58
第五節	焙乾品	59
第六節	凍乾品	59
第七節	燻製品	59
	〔練習三〕	61
第四章	魚介類塩藏品	62
第一節	總說	62
§ 1	食塩之防腐作用	62
§ 2	塩藏法	62
§ 3	塩漬鮮魚肉水分之變動	63
§ 4	食塩之滲透	64
§ 5	塩藏際魚肉化學成分之變化	64
第二節	各種塩藏品	65
	〔練習四〕	67
第五章	水產發酵食品	68
§ 1	水產物中之菌種	68
§ 2	蝦醬，蟹醬及魚醬	68
§ 3	魚醬油	69
§ 4	日本塩辛品	70
	〔練習五〕	71
第六章	水產調味加工品	72
第一節	調味乾製品	72
第二節	調味煮製品	73
第三節	調味醃漬品	73
	〔練習六〕	74

第七章 水產煉製品	75
第一節 總論	75
第二節 製造原理	75
§ 1 魚肉蛋白	76
§ 2 纖維狀蛋白之溶解	76
§ 3 網狀構造之形成	77
第三節 一般製造工程	78
§ 1 魚肉之採取	79
§ 2 魚肉之精製	82
§ 3 搗潰	85
§ 4 成形	88
§ 5 加熱	89
§ 6 冷却	89
第四節 冷凍搗潰物	90
第五節 副原料	92
§ 1 澱粉	92
§ 2 植物性蛋白質	93
§ 3 彈力增強劑	94
§ 4 調味料	95
§ 5 防腐劑	96
§ 6 漂白劑	96
第六節 煉製品各論	97
§ 1 魚丸	97
§ 2 蒲鉾	97
§ 3 薩摩揚	98
第七節 魚肉香腸 (Fish Sausage)	100
§ 1 魚肉香腸之製造概說	100
§ 2 塩漬及色素固定	101
§ 3 搗潰混合	101

§ 4. 腸衣之裝填，結紮	101
§ 5. 加熱	104
§ 6. 冷卻及除皺	105
〔練習七〕	105
第八章 水產罐製法	107
第一節 罐製理論	107
§ 1. 空罐	107
§ 2. 罐製過程	108
§ 3. 瓶罐之封蓋	111
第二節 水產罐頭各論	114
§ 1. 水產罐頭之原料	114
§ 2. 鯷魚罐頭	116
§ 3. 鮪魚罐頭	119
§ 4. 火燒蝦罐頭	120
§ 5. 烏賊調味罐	121
§ 6. 鰻調味罐（紅燒鰻）	121
§ 7. 魚類罐頭標準	122
〔練習八〕	124
第九章 魚粉，魚溶漿，水產動物油	125
第一節 魚粉	125
§ 1. 一般魚粉	125
(一) 原料	125
(二) 魚粉之製法	126
(三) 魚粉製造之機械設備	129
(四) 一般上魚粉製造法	132
(五) 魚粉之種類及品質	132
§ 2. 魚粉之食用化	132
第二節 魚溶漿（Fish Soluble）	134
§ 1. 魚溶漿之品質成分及製品	135

§ 2	液化蛋白	136
第三節	水產動物油	137
§ 1	水產動物油之一般製造法	138
§ 2	捕鯨母船之鯨油製法	139
§ 3	水產動物油之精製法	139
§ 4	水產魚油之加工及利用	141
§ 5	魚肝油之製取	141
§ 6	維生素A之濃縮	143
§ 7	魚肝油之用途	144
	〔練習九〕	144
第十章	洋菜 (agar)	146
第一節	洋菜原藻及洋菜之性狀	146
§ 1	洋菜之原料	146
§ 2	洋菜之化學結構	146
§ 3	洋菜之性質	147
§ 4	洋菜之製法	148
§ 5	洋菜之用途	149
	〔練習十〕	150
第十二章	藻酸 (alginic acid)	151
§ 1	藻酸之構造	151
§ 2	化學性質	151
§ 3	製造	152
§ 4	用途	153
	〔練習十一〕	154
第十二章	其他非食品之水產加工製品	155
第一節	水產皮革	155
第二節	魚膠	155
第三節	水產工藝品	155
第四節	水產藥用品	157
	〔練習十二〕	158

水產加工

第一章 總 論

水產物可分為水產動物及水產植物兩大類，其品類既繁，用途亦多，凡是以水產物為原料經加工製造，改變其形狀品質，增加其貯藏性發揮經濟價值，或抽取其有效成分而製成種種製品者，均謂之為水產加工。

第一節 水產加工之目的

水產加工之目的與農產加工之目的不無相同之處，但水產物具有四種特性，若不以加工處理，則無法保存其經濟價值及利用性，這是與普通農產物不同之地方，茲分述如下：

① 水產物的地域性；因地理環境之不同，魚介藻類生長棲息地域，頗受限制。如要普遍供應各地之需要，或運送遠方，則非以加工處理貯藏之不可。

② 水產物的時間性；由於漁場及漁期有一定地方與時期，淡旺之間，收穫有極大之差距。而致使生產與消費難以平衡。如若欲得供求之平衡，則非以加工處理貯藏不可。

③ 水產物的大量性；水產物之繁殖生長有定期，魚獲最豐有季節性，常於短期內有大量之漁獲，若無適當之加工處理，而使魚價大落。使漁民得不到合理之價格銷售，甚至有運銷不出，全部廢棄之虞。

④ 水產物的易腐性；水產物含有較多之水分，筋肉組織脆弱，及脂肪較少與天然免疫素缺少等因素，極易腐敗。如無迅速之加工處理，則將使品質降低，甚至完全腐敗廢棄。

此外，有些水產物，若不施加工處理，有的根本無法直接使用，

若施行加工後，即可化無用為有用，故加工之必要性，由此可見。

綜上所言，水產加工之目的即是在此；今簡述如下：

- ① 水產品保存時間之延長，以便運輸與銷售。
- ② 水產品的營養價值提高。
- ③ 水產品的色香味調節更適合人類之口味。
- ④ 提高水產品的利用價值，充分利用副產物。

人類生活一向有賴於陸地資源，今二十年來人類人口漸有膨脹之勢，若不謀求更多更廣之食物來源，實不能解決「人口問題」所致之饑荒問題。而地球上之海洋湖泊大陸地若干倍，其中食料資源之豐，實非陸地資源所可以比較一二的，故以水產事業之前途，實不可限量，尤其本省四面臨海，不論遠洋或近海魚業，實大可發展，漁業發達後，隨之而生的是水產加工事業。水產加工之必要已由前述可知。

目前我國的水產加工製品，每年由日韓之進口頗巨，如鹹魚，乾蝦，海參，魷魚，海帶，洋菜等，為數頗為驚人，若我國能發展漁業及水產加工事業，那麼由於水產製品之外銷，必可為我國賺取無數資本，平衡國際收支，富國而裕民。

第二節 水產加工概況(水產種類及數量)

§ 1. 加工業之起源：

1795年法國鑒於軍隊作戰時，用食用乾製、燻製及塩醃等食物，常患缺乏症，如乾眼病，壞血症等。有損軍力，乃懸賞一萬二千法郎，獎勵發明保持食物原有營養價值或使成分損失至最少者的保存方法。經Nicolas appert氏等之研究，至1804年已有成功把握，直到1809年始完成原始的罐裝方法。同時1810年英人達瑞特氏亦獲得另一專利方法，是將動物類，蔬菜類，及其他食物保藏於玻璃，陶器，錫製及其他適當原料的容器中，此為最初首創之錫罐製品。

大規模的罐製加工業，則創始於美國，至美南北戰爭時，因軍事上之需要，罐頭食品遂見增加，美國的鮭魚罐藏亦源始於此，而後由於物理學，機械學，化學等自然科學及技術科學上之進步，於內容物

之調製，殺菌的裝備，容器之製造，密封方法之改進，而使罐頭加工進入完全工業科學化之里程。

第二次世界大戰中，軍糧之罐製食品及其他塩乾製品需要量更大，更促進了各種食物加工業之發展，由於海產食品之豐富，陸產食品之缺乏，水產加工事業應運而生，本來祇為保存水產魚類不致於運輸入港中發生腐敗之漁船，現已有各種鮮度保藏之科學方法及技術，如冷藏船，冷凍船，已非常普遍，更有甚者，於一般完全之魚船上，除各種魚獲設備而外，更有完整之冷藏冷凍，塩藏，乾製脫水，製罐以及其他水產加工之設備一應俱全；漁船一邊於海上作業，一面加工製造，到達港口後，已有生鮮魚類或精美製品上岸矣；或者於港口附近建設規模龐大的水產加工工廠製造各類水產製品。水產加工事業已突飛猛進矣！

§ 2 水產加工的種類：

水產加工實應包括水產冷凍藏及水產製造兩個部門，本省及華南沿海各省，因氣候較熱，食品最易腐敗，為提高保藏能力，延長儲藏期間，除於魚船上應有冷藏設備而外，更應在全省重要漁業地區建設冷凍食品工廠，以扶助水產事業之發展，而其他水產製造事業更應投資建設，以解決人民之食糧問題，開拓外銷市場，富國而裕民。今將水產加工之種類說明如下：

水產加工以事實需要而言，可分為四大類①食品，②工用品，③農用品，及④藥用品。

(一)食品含有：

- ①水產食品低溫貯藏法
- ②水產食品乾製法
- ③水產食品燻製法
- ④水產食品塩藏法
- ⑤水產發酵食品製造法
- ⑥調味加工食品製造法
- ⑦水產煉製食品製造法

⑧水產食品密封保藏法

(一)工用品含有：

- ①魚油製造法
- ②水產皮革製造法
- ③魚膠及魚鱔製造法
- ④海藻酸海藻糖及糊料製造法
- ⑤利用海藻酸製碘法
- ⑥食鹽製造及苦汁利用法
- ⑦水產工藝品製造法

其中，魚油，魚膠，海藻酸及食鹽等亦可用為食品。

(二)農用品含有：

- ①水產肥料製造法
- ②魚糧（fish meal）及水產飼料製造法
- ③食用魚粉製造法

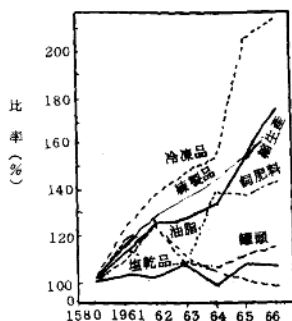
(三)藥用品含有：

- ①維他命油製造法
- ②水產物中荷爾蒙採取法
- ③除虫劑海人草加工法

本書之編輯以水產食品之加工製造為主，其他工用品農用品及藥用品為次，依次論述適合農產製造科及水產製造科學生為教材之用，並可為一般食品加工從業及從事水產事業者之參考。筆者將以最新之內容，慎重的提供給各位讀者。

§ 3. 世界水產類的利用及分配

魚介類是蛋白質類食糧中重要而最便宜之一種。若能直接生鮮食用則佳，但由於漁產期及人為捕獲期之一定，及多獲性之結果，若要以生鮮漁獲物直接食用，頗有困難。為了提高此種經濟性的高蛋白質食品利用之合理化，故有各種加工事業之產生。今以日本為例，其水產加工生產之製品，每年推進，由1960年至1966年間之變化如下圖（1—1）所示。其中水產冷凍品生產比率最高，練製品為其次。



圖(1-1)日本水產加工生產排進變化

總生產量在五、六年間增加將近 90% 之比率。由此可見水產加工事業在日本進展之神速。

世界各國魚獲物之利用分配表如下：此表於 1965 年所統計

表主要國家之魚獲物利用分配表（單位噸）

	魚獲總量	生 鮮	冷 凍	鹽乾燻製	罐 頭	飼料油脂	其 他
世界總數	實數 56,800	18,000	7,000	8,100	5,000	17,700	1,000
	比率 100.0	31.7	12.3	14.3	8.8	31.2	1.7
日 本	實數 7,103	2,352		3,509	517	652	72
	比率 100.0	33.1		49.4	7.3	9.2	1.0
美 國	實數 2,515	884	311	35	591	685	9
	比率 100.0	35.1	12.4	23.5	23.5	27.2	0.4
加 拿 大	實數 1,237	197	494	17.5	63	268	0.4
	比率 100.0	15.9	39.9	15.0	5.1	21.7	30
印 度	實數 1367	970	26	300	8	53	0.3
	比率 100.0	70.9	1.9	21.9	0.6	3.9	11
秘 魯	實數 8,709	72.3	12.8	26.1	42.7	8,555	—
	比率 100.0	1.0	0.2	0.2	0.4	98.2	—

其中美國及加拿大之魚獲物以生鮮及冷凍品爲多。加拿大之冷凍品尤多，大多消費美國。水產罐頭是美國之特色，其中以鮭魚罐頭最多。

第三節 我國水產加工事業發展之途徑

我國目前水產加工事業尙未完全發展；其創始雖甚古，但近代之發展，已落於人後，此爲無可否認之事實，每年進口之水產製品，爲數至巨。若要挽回權利，增加生產，擴展外銷計，實應針對以下幾點加以改進；

①擴張銷路；市場狹小產品滯銷，是以往水產加工業未能發展的主要原因，今後欲圖發展，當首先解決其出路之困難。而加工業者不可盲目，宜分析市場之實際需要情形，生產適宜的加工品；

a. 外銷品；以油漬鮭罐，冷凍鮭，魚肝油爲主。其品質務須切合標準，勿粗製濫造，自墮信用。

b. 軍用品；以價格低廉，易於保藏之塩乾魚，另外以皮革及魚肝油丸等工藝及醫藥品爲主，發展之。

c. 民用品；大量產製各種加工品，減低成本，提高色香味及營養等品質，使民樂用。

②整頓工廠；應籌措充分之資金，充實內部，加緊生產。

③解決原料；水產事業應與本省之魚產配合，充分利用現有之原料，並尋求新之魚場及魚獲之方法。另外加工製造時所需要之空罐鐵皮來源，應能自製，或與外國合作。

④改良品質；要打開外銷市場，首在提高品質，樹立信用；

a. 依照國際法標準規格製造。

b. 厲行統一檢驗，嚴格處理。

⑤舉辦加工業貸款，充實其資金，擴展業務。

⑥實行加工業競賽獎勵制度，以期精益求精，互相競進。提高加工製品之水準。

第四節 水產加工原料之成份及其利用

水產物依原料種類論之，可分為海獸類，爬虫類，魚類，介類，蝦蟹類，其他下等動物及植物性之海藻類等。本節將詳述此類加工原料之成分及其利用情況；

§ 1. 海獸類及爬虫類；

①鯨類：為主要之海獸類，其主要用途為採取鯨油，其精肉及鰾肉多為罐頭及塩藏或冷藏品之原料，以供食用。

②龜鼈類：為主要之爬虫類，其產量不豐，多供鮮食之用，亦可製罐或採油。

海獸類主要之營養成分有粗蛋白含 18.10~20.95%，粗脂肪 0.53~7.62%，粗灰分為 1.14~3.24%，其他為水分等。

§ 2 魚類；

魚類為水產物之主體，種類極多，若依加工製造之觀點而言，可分為白色肉魚類及赤色肉魚類二種，又若依魚體所含之脂肪之多寡而言，復可分為多脂性及少脂性兩類。茲以前者之分類法簡述於次；

(一)白色肉魚類；

①鯊類：由於鯊魚肉中含有尿素，故具有特臭，不為一般人所喜，但富有優良之彈性，可供煉製品用，冬季魚味較佳，皮可製革，肝可採油，為本省魚產中主要產魚之一，大約佔總產量之 5~6%。

②鰻類：五、六月產卵前味最美，除鮮食外，可以塩藏之，背肉為煉製品原量（背部脂少，腹部脂多），大約佔全省魚產量之 1~2%。

③鯛類：此類鮮魚頗為珍貴，可冷凍保存供食，或製塩乾品，佔產量之 3~4%。

④石首魚類：此類魚於本省產量頗豐，大約佔 7% 以上，可分為黑口，白口，金口，油口及黃花，鮠等數種，其中以黃花魚最多，可塩藏，乾製，並可作魚鬆及罐製之用。

⑤鰱鰻類：其味甚美，秋冬尤佳，多鮮食或冷凍，三月份以後味

稍遜，可充做煉製品原料。

⑥鱖類：爲塩乾品及凍乾品之原料，肝可採油以供藥用，皮可製革。

⑦狗母類：可塩藏燻製，亦可製罐，本省產量極豐在4~5%以上。

⑧鰻類：可乾製塩藏及製罐，亦可糟漬，產量在1.5~2%。

⑨鯖類：爲珍貴鮮魚，可生食，製罐及煉製品均宜，產量在1~2%之間。

⑩旗魚類：可生食及冷凍輸出，本省產量亦多，在3~4%之間。

⑪臭肉鯧：可爲煮乾，塩乾及製罐之原料。

⑫飛魚：可爲塩藏，乾製及罐製之原料，產量佔2~3%。

⑬虱目魚：多供鮮食，但亦可製罐，本省年產最豐，占總產量之10%以上，依民國四十九年統計年產26157公噸。

⑭鱒魚：可爲煉製及生食用。

(二) 赤肉魚類

①鯧類：種類及產量均多，形小而脂多，爲罐頭，塩乾，煮乾，素乾等原料，亦可製魚粉及漁油，本省佔產量之10%左右，僅次於虱目魚。

②鯪類：爲冷水多產性魚類，富含脂肪，爲塩藏，燻製之原料。

③鮭鱒類：爲冷水性魚類，油多肉美，七、八月盛產，爲罐頭，燻製，塩藏及冷凍之重要原料。

④鯖類：爲洄游性魚，含油量多，性肉易腐，爲製罐，塩藏及煉製品之原料，本省產量極豐，佔總產魚量在3.5%左右。

⑤鮓類：可生食，爲罐頭之主要原料，冷凍亦可輸出，本省產量不在鯖類之下。

⑥鯉類：爲鯉節之原料，亦可製罐，本省用以煮熟而製成鯉平，省量極豐，佔總魚產量之4%左右。

⑦鯽類：除生食外，可製塩乾品。

⑧秋刀魚；為塩藏品原料。

⑨紅肉旗魚；鮮食及煉製品均可。

一般魚肉之營養成分中水分約含 61.39～86.14%，粗蛋白質約 9.70～26.14%，粗脂肪約 0.10～20.50%，粗灰分約 0.88～6.80%。其他魚精，魚卵及內臟等之化學成分如下表：

類 別	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)
魚 精	75.62～80.00	16.02～17.75	3.17～4.42	2.21～2.05
魚 卵	63.85～85.29	12.08～33.01	0.63～4.19	1.24～2.06
內 臟 (鰻)	38.80～85.84	10.46～19.58	1.53～40.95	1.62～3.73 另含磷酸 0.16～0.52

此外魚肉中含有磷、鈣、鎂等礦物質，及維生素 A、B 群，及 D 等。

§ 3 介類及蝦蟹類

此類介類及蝦蟹類有鮑，蜆，牡蠣，章魚，烏賊，及蝦蟹等，除鮮食外，亦有數種可製罐。小型者則製鹽醬，肉味極美，且富營養，惟易腐敗，是其缺點，至於蝦類有素乾煮乾及塩乾製品者，亦為調味之用。

本省蝦類產量極豐，佔總水產類之 2% 左右。

介肉及蝦蟹肉之營養成分如下表

類 別	水分%	粗蛋白質%	粗脂肪%	粗灰分%
介 類	73.00～92.16	7.02～24.56	0.20～2.04	0.97～9.38
蝦蟹類	76.29～81.84	14.49～21.52	0.42～3.26	1.31～2.79

§ 4 藻類

藻類可供食用者有青海苔，昆布，若布，銀杏草，紫菜等，種類極多，主要均為乾製原料，亦可調味或加工製品。其成分與動物性者不同，含有大量之無氮物，且多含多糖類，不易受細菌之分解，故較不易變敗。但是表面附有塩分，乾製品易因而吸濕，而不得久存。