

農委會漁業特刊第20號
COA Fisheries Series No.20

水產加工研究計畫成果彙集



高雄市漁業管理處 編輯
(行政院農業委員會支助經費)

中華民國七十八年六月

序 言

復興基地，環滁瀕海，資源豐富，世稱人間天堂，漁業建設，譽冠全球，而國內漁業與水產加工業相互融合，更具奇效。當前世界漁撈競爭激烈，遠洋漁場日益緊縮，漁源漁獲日形不易，漁業經營，愈益困難之今日，如何克服萬難度過危機，進而大舉拓展國內外市場，端賴精良之水產加工技術之研究發展，水產資源之高度利用與新產品品質標準之再提高，製作精度之再改良；來有效提昇漁產價值，創造有利之經營環境，凡此種種，實為迫切需要之急務矣！

歷年來，政府為推動水產與加工業整體性技術系統研究與發展，確具有極為豐碩之成果，行政院農委會及省、市政府漁政單位協同業者與學者，不斷的拓展外銷，打開了國際市場，其驚人之成功實例，堪稱美不勝收。

本處承農委會之指導與經費之惠助，辦理彙編「水產加工相關研究成果全盤整合計劃」，冀將各單位辛勤所締之珍貴碩果，予以有系統之彙集與整理，計勞請有十三個研究單位與七十五位研究人員投入，研究成果篇數在年度魚類、兩大分類中完成一三七篇、凡二〇六頁。本彙集經本處第二組組長陳添壽、技士許武福等之精心蒐集，慎行整理，並在業者、學者專家們悉力協助、熱心指導下，得能順利完成此一深具歷史意義而又確具參考價值之圖書，堪稱瑰玉精品、現代佳作，既可作為業者今後更上層樓之指南，且可為開創研究風氣，助長加工業之更精進，全國漁業之再發展，委實令人欣幸與讚賞。謹此敬對協力玉成之諸先進，虔表至深感謝之忱！

高雄市漁業管理處處長

胡志立 謹識

目 錄 (I)

依農建計畫年度別區分

六十九年度

1. 燻製食品之安全性研究..... 1
2. 魚鬆原料與加工方法對其安全性之研究..... 3
3. 以酵素法檢驗水產物鮮度之研究..... 4
4. 國產鮪、鯖、鰹魚類罐藏品Histamine含量調查..... 6
5. 大型圍網漁獲物加工處理研究..... 8
6. 生鮮貝類之衛生處理及凍結貯藏研究.....10
7. 台灣近海鮪魚及吳郭魚保鮮改進試驗.....11
8. 魚丸添加黃豆分離蛋白之可行性試驗.....12
9. 鮪魚罐原料與加工過程對Histamine含量之影響.....13
10. 煉製品原料魚之凍結貯藏研究.....15
11. 海菜多醣類之利用研究.....16
12. 冷凍魚類蛋白質變性之研究.....17
13. 外銷冷凍蝦肉質變敗防止方法之研究—(6)氯之冰藏蝦肉變敗防止效果.....18
14. 蝦類在新鮮、冷藏及凍藏期間細菌相及衛生指示菌之變化情形.....20

七十年度

15. 牡蠣凍結貯藏及加工研究.....21
16. 減少大型圍網漁獲組織胺生成量之最適冷藏與冷凍解凍方法..... 22
17. 冷凍蝦製程標準化之研究.....24
18. 外銷冷凍蝦沙門氏菌污染之防止研究.....27
19. 鰹魚煉製品加工研究.....29
20. 煉製品原料魚(鯖、鰹類)之凍結貯藏研究.....31
21. 燻鰻製造試驗.....32
22. 水產燻製品(燻製鰻)加工技術研究.....33
23. 從水產動物廢棄物之骨及皮中萃取軟骨素及膠質之研究.....34
24. 鯊魚(沙條)廢棄物之利用.....35
25. 以下雜魚類製造中式調味料之研究.....37

26. 從龍鬚菜 (Gra-Confer voids) 萃取Agarose 及Agaropectin 之研究38
27. 煉製品品質改進之研究.....39
28. 蟹殼幾丁質及其衍生物利用之研究.....40
29. 魚肉罐頭之加工及殺菌研究 (鮪、鯖及鯉魚類)41

七十一年度

30. 魚肉罐頭加工流程與品質之探討43
31. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(1)煉製品原料魚 (鯖、鰻類) 之凍結貯藏
研究.....44
32. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(2)鮪、鯖、鯉、鰻魚組織胺生成途徑.....46
33. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(3)鯖魚在罐頭製造中能量的消耗與可能的
節省.....48
34. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(4)鯖、鯉節之加工技術研究.....49
- ✓ 35. 水產加工廢棄物利用研究——(1)以蝦、蟹廢棄物萃取Chitin,Chitosan 和
Glucosamine 等及其利用之研究50
- ✓ 36. 水產加工廢棄物利用研究——(3)由烏賊內臟抽取溶菌酶油脂製魚溶漿及其利
用研究.....51
37. 水產加工新產品新方法開發研究——(1)鰻魚凍、白帶魚燻烤及製罐之試驗.....52
38. 水產加工新產品新方法開發研究——市售蝦類保鮮劑及消毒劑之保鮮效果及
其是否具有化學變異性之研究.....53
39. 水產加工新產品新方法開發研究——(3)牡蠣開殼之研究.....54

七十二年度

40. 己二烯酸應用在蝦類之保鮮試驗55
41. 原料蝦與剝蝦場使用添加物調查及對冷凍蝦製成率的影響.....56
42. 蝦殼與蝦內的物理性質.....57
43. 蝦的鮮度、肉質保水力及添加物對機械剝殼製成率之影響.....58
44. 剝殼後殼上殘存蝦肉之回收利用.....59
45. 蝦 (蟹肉) 製罐工廠廢棄液中蛋白質之回收與利用.....61
46. 以酵素或微生物液化蝦頭製造蝦醬油之研究.....62
47. 鮪、鯉罐頭加工流程標準化之訂定.....64
- ✓ 48. 水產加工廠蒸煮廢液之利用研究.....66
49. 血合肉加工利用之研究.....68
50. 燻鰻之冷凍貯藏試驗.....69
- ✓ 51. 吳郭魚內臟抽取乳糖酶及其利用於牛奶加工.....70
- ✓ 52. 抽取鯉、鯖、鰻等魚類廢棄內臟之研究.....71

53. 改進省產冷凍魚類(如狗母、石首類)製造冷凍魚漿之品質研究.....72
54. 煉製品熱處理的殺菌條件與凍藏期間組織變化之研究.....74

七十三年度

55. 鮪、鯉漁獲處理與蜂巢肉發生之關係.....76
56. 冷凍蝦加工改進方法之研究.....77
57. 凍結與殺菁處理對劍蝦、厚殼蝦之蝦肉、蝦殼物理性質之影響.....79
58. 蝦頭製造的蝦醬油風味之改良.....80
59. 蝦加工殺菁液風味成分與回收.....81
60. 殺菌軟袋應用在水產蝦蟹肉之加工.....83
61. 高真空度罐頭蝦仁的開發.....85
62. 大型圍網鯖、鰹魚肉脂質的季節性變化.....86
63. 新產品長方形柴魚之加工法推廣.....87
64. 鮪、鯖、鯉等罐頭加工廠廢棄物之利用.....88
65. 提高海產加工廢棄物利用之研究—— III 魚骨刺及鱗等作為新食品材料應用
於煉製品.....89
66. 冷凍曙魚品質改進試驗.....90
67. 改進省產冷凍魚漿之品質研究—— (2) 冷凍狗母魚漿之品質安定性及大量生產
化.....91
68. 水產煉製品中所添加之澱粉之理化特性對成品之彈性之影響.....92
69. 魚漿、魚丸製造過程最適保水力之條件.....94

七十四年度

70. 以吳郭魚製造濃縮魚肉汁與魚肉醬之探討.....95
71. 吳郭魚罐頭加工條件之探討.....96
72. 吳郭魚全魚利用之研究.....98
73. 糖燻吳郭魚加工研究.....100
74. 以虱目魚背部肉生產煉製品之品質改進研究.....101
75. 冷凍草蝦製程標準之研究.....102
76. 魚漿漂水及蛋白質回收之研究.....103
77. 魷魚魚漿之加工方法及其凍藏條件之研究.....105
78. 利用擠壓成型機試製魚漿零食食品.....107
79. 魚肉煉製品中溴酸鉀殘留量之調查研究.....108
80. 殺菌軟袋水產煉製品之熱穿透速率與產品品質.....109
81. 加工條件對蝦風味形成之影響.....111
82. 曙魚酸冰保鮮試驗.....113

83. 省產重要經濟魚貝類牛磺酸及 EPA 之調查	115
---------------------------------	-----

七十五年度

84. 固形包裝罐頭殺菌條件及品質改進之研究	117
85. 魚漿製品及油炸食品安全調查	119
86. 水產加工食品添加物的食品安全性	121
87. 魷魚及其製品之化學成分分析	122
88. 魷魚中礦物質和維生素之定性定量以及蛋白質評估	124
89. 調味魷魚絲的軟化及品質改進	126
90. 素乾魷魚製法之改進	127
91. 魷魚魚鬆之品質改良	129
92. 改進冷凍魷魚漿之品質	130
93. 殺菌軟袋裝魷魚製品之開發	132
94. 魷魚香腸、魷魚火腿及魷魚腓之加工研究	134
95. 魷魚內臟油脂之安定性探求與飼料效果	135
96. 魷魚廢棄物之利用——墨汁製備防腐劑之探討	136
97. 吳郭魚濃縮魚肉汁的殺菌條件及貯藏期間品質變化之探討	137
98. 改進以虱目魚背部肉生產冷凍魚漿之品質及大量生產化	139
99. 以營養價值改變因子探討吳郭魚之適當加工條件	141
100. 逆流淋洗產製魚漿時之工程因子測試	142
101. 擠壓成型加工條件對水產與穀類混合製品之影響	144
102. 海產醬油製造用菌株性質的改良及醱酵槽的製造(一)	145
103. 由蝦肉及其加工廢棄物之呈味成分探討重組水產品之製造	146
104. 蝦的鮮度、貯藏條件及濃縮乾燥方法對蝦風味形成的影響	148
105. 魚類罐頭加工中油脂對製品品質之影響	150
106. 半凍結法保持鮭魚鮮度之推廣試驗	151
107. 省產冷凍原料蝦弧形菌 (Vibrio) 污染之調查及其在加工過程中之變化	152
108. 台灣加工用河魴類中河魴毒調查研究	154

七十六年度

109. 蝦餅之擠壓成型加工條件之探討	155
110. 草蝦頭之高度利用——以草蝦頭為基質生產單細胞蛋白質	156
111. 草蝦頭之高度利用——幾丁質產品之製造	158
112. 草蝦頭的高度利用——蛋白酶的分離，部分純化與應用	160
113. 草蝦頭之高度利用——蝦紅素之抽取	162
114. 蝦脂質變化在熱加工後對香味的影響	164

115. 海產醬油製造用菌株性質的改良及醱酵槽製造(2).....	166
116. 利用蝦殼幾丁質及共衍生物作為食品品質改良劑及醫藥品之可行性研究.....	167
117. 以鱈魚生產冷凍重組魚排之加工條件探討.....	169
118. 利用物理法降低脂質含量之鯖科魚類作為燻製品原料之研究.....	171
119. 以酵素法研製鯖、鱈魚類食用蛋白肉糊之探討.....	172
120. 魷魚蛋白酶活性抑制以改進魚漿品質之研究.....	174
121. 生鮮與冷凍原料魷魚魚漿品質比較及防止冷凍變性研究.....	177
122. 紅尾蝦冷凍加工方法之研究.....	179
123. 蝦類加熱成型技術之研究.....	181
124. 子母蝦及蝦排之開發.....	183
125. 冷凍裹屑蝦肉油炸收縮率之改善.....	184
126. 以鰻魚生產冷凍蒲燒重組鰻片之加工條件探討.....	185

七十七年度

127. 擠壓成型技術在未利用水產資源之應用——重組魚翅之製造.....	187
128. 以超臨界萃取及分子蒸餾法製備高含量 $\omega-3$ 脂肪酸製品之研究(1).....	189
129. 多獲性魚類加工廢棄物之魚油EPA及DHA成分的濃縮技術探討.....	191
130. 草蝦頭之高度利用——幾丁質產品之製造(2).....	193
131. 草蝦頭呈味成分及蛋白酶之應用研究.....	195
132. 由草蝦頭萃取調味料工業化生產之製程設計與最適化生產條件之探討.....	197
133. 鯖魚魚粉的加工與利用.....	199
134. 改進鯖、鱈魚冷凍魚漿之品質以供應內銷市場之可行性探討.....	201
135. 鯉、鯖、柴魚之原料鮮度及加工條件對其風味之影響.....	203
136. 鮪魚最適凍藏溫度之探討.....	204
137. 以紅外線乾燥法提高水產品品質之研究.....	206

目 錄 (II)

依魚類別區分

一、鮪魚	主辦人	頁次
1. 國產鮪、鯖、鰹魚類罐藏品Histamine含量調查	孫寶年	6
2. 台灣近海鮪魚及吳郭魚保鮮改進試驗	賴永順	11
3. 鮪魚罐原料與加工過程對Histamine含量之影響	孫寶年	13
4. 魚肉罐頭之加工及殺菌研究(鮪、鯖及鰹魚類)	邱克明 孫寶年	41
5. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(2)鮪、鯖、鰹、鱈魚組織胺生成途徑	孫寶年	46
6. 鮪、鰹罐頭加工流程標準化之訂定	顏聰榮	64
7. 鮪、鰹魚獲處理與蜂巢肉發生之關係	孫寶年 陳榮輝	76
8. 鮪、鯖、鰹等罐頭加工廠廢棄物之利用	黃登福 鄭森雄 鍾忠勇	88
9. 半凍結法保持鮪魚鮮度之推廣試驗	陳建林 江坤旭 陳文傑	151
10. 鮪魚最適凍藏溫度之探討	周照仁	204
二、魷魚		
1. 水產加工廢棄物利用研究——(3)由烏賊內臟抽取溶菌酶油脂製魚溶漿及其利用研究	賴永順	51
2. 魷魚魚漿之加工方法及其凍藏條件之研究	鍾忠勇	105
3. 魷魚及其製品之化學成分分析	鍾忠勇 黃明受 黃繡繡	122
4. 魷魚中礦物質和維生素之定性定量以及蛋白質評估調味魷魚絲的軟化及品質改進	蕭寧馨	124
5. 調味魷魚絲的軟化及品質改進	李錦楓	126
6. 素乾魷魚製法之改進	張森發 洪約瑟 林勝雄 余聯誠	127

7. 魷魚魚鬆之品質改良	孫朝棟 陳美松	129
8. 改進冷凍魷魚漿之品質	江善宗	130
9. 殺菌軟袋裝魷魚製品之開發	孫寶年	132
10. 魷魚香腸、魷魚火腿及魷魚腓之加工研究	彭紹楠	134
11. 魷魚內臟油脂之安定性探求與飼料效果	陳錫秋	135
12. 魷魚廢棄物之利用——墨汁製備防腐劑之探討	周正俊	136
13. 魷魚蛋白酶活性抑制以改進魚漿品質之研究	孫寶年	174
14. 生鮮與冷凍原料魷魚魚漿品質比較及防止冷凍變性研究	王文亮	177
三 鰻魚		
1. 燻鰻製造試驗	李錦楓	32
2. 水產燻製品(燻製鰻)加工技術研究	吳清熊	33
3. 水產加工新產品新方法開發研究——(1)鰻魚凍、白帶魚燻烤及製罐之試驗	陳景榮 李錦楓	52
4. 燻鰻之冷凍貯藏試驗	李錦楓 陳景榮	69
5. 以鰻魚生產冷凍蒲燒重組鰻片之加工條件探討	江善宗	185
四 蝦類		
1. 外銷冷凍蝦肉質變敗防止方法之研究——(6)氯之冰藏蝦肉質變敗防止效果	鍾忠勇	18
2. 蝦類在新鮮、冷藏及凍藏期間細菌相及衛生指示菌之變化情形	吳全耀	20
3. 冷凍蝦製程標準化之研究	鍾忠勇	24
4. 外銷冷凍蝦沙門氏菌污染之防止研究	吳全耀	27
5. 水產加工廢棄物利用研究——(1)以蝦蟹廢棄物萃取 Chitin Chitosan 和 Glucosamine 等及其利用之研究	陳錫秋	50
6. 水產品加工新產品新方法開發研究——市售蝦類保鮮劑及消毒劑之保鮮效果及其是否具有化學變異性之研究	鍾忠勇	53
7. 己二烯酸應用在蝦類之保鮮試驗	李錦楓 陳景榮	55
8. 原料蝦與剝蝦場使用添加物調查及對冷凍蝦製成率的影響	孫寶年 邱思魁	56
9. 蝦殼與蝦肉的物理性質	陳榮輝	57
10. 蝦的鮮度肉質保水力及添加物對機械剝殼製成率之影響	龔鳴盛	58
11. 剝殼後殼上殘存蝦肉之回收利用	孫寶年	59
12. 蝦(蟹)肉製罐工廠廢棄液中蛋白質之回收與利用	江文章 周正俊	61

13.以酵素或微生物液化蝦頭製造蝦醬油之研究	陳幸臣	62
14.冷凍蝦加工改進方法之研究	鍾忠勇	77
15.凍結與殺菁處理對劍蝦之蝦肉、蝦殼物理性質之影響	陳榮輝	79
16.蝦頭製造的蝦醬油風味之改良	陳幸臣	80
17.蝦加工殺菁液風味成分與回收	邱思魁 孫寶年 吳淳美	81
18.殺菌軟袋應用在水產蝦蟹肉之加工	李榮輝 李金星	83
19.高真空度罐頭蝦仁的開發	孫寶年	85
20.冷凍草蝦製程標準之研究	連壯林	102
21.加工條件對蝦風味形成之影響	吳淳美 孫寶年	111
22.由蝦肉及其加工廢棄物之呈味成分探討重組水產品之製造	曾浩洋	146
23.蝦的鮮度、貯藏條件及濃縮乾燥方法對蝦風味形成的影響	孫寶年 吳淳美	148
24.省產冷凍原料蝦弧形菌 (<i>Vibrio</i>) 污染之調查及其在加工過程中之變化	吳全耀	152
25.蝦餅之擠壓成型加工條件之探討	吳清熊	155
26.草蝦頭之高度利用——以草蝦頭為基質生產單細胞蛋白質	台大食科所	156
27.草蝦頭之高度利用——幾丁質產品之製造	張為憲	158
28.草蝦頭的高度利用——蛋白酶的分離，部分純化與應用	李錦楓	160
29.草蝦頭之高度利用——蝦紅素之抽取	孫璐西	162
30.蝦脂質變化在熱加工後對香味的影響	孫寶年	164
31.利用蝦殼幾丁質及其衍生物作為食品品質改良劑及醫藥品之可行性研究	陳錫秋	167
32.紅尾蝦冷凍加工方法之研究	鍾忠勇、黃繡繡、吳金階 黃明受、張馨文、陳玉琪	179
33.蝦類加熱成型技術之研究	許順堯	181
34.子母蝦及蝦排之開發	張炳揚 林松筠	183
35.冷凍裹屑蝦肉油炸收縮率之改善	海洋學院食科系	184
36.草蝦頭之高度利用——幾丁質產品之製造(2)	張為憲	193
37.草蝦頭呈味成分及蛋白酶之應用研究	李錦楓	195
38.由草蝦頭萃取調味料工業化生產之製程設計與最適化生產條件之探討	古源光	197

五 蟹類

1. 蟹殼幾丁質及其衍生物利用之研究.....張珍田..... 40
高美丁

六 牡蠣

1. 牡蠣凍結貯藏及加工研究.....陳茂松..... 21
2. 水產加工新產品新方法開發研究(3)牡蠣開殼之研究.....陳茂松..... 54

七 鯉魚

1. 抽取鯉、鯖、鰻等魚類廢棄內臟油之研究.....陳聰松..... 71
2. 鯉、鯖、柴魚之原料鮮度及加工條件對其風味之影響.....吳清熊..... 203

八 鯖魚

1. 煉製品原料魚(鯖、鰻類)之凍結貯藏研究.....陳錫秋..... 31
江善宗
2. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(1)煉製品原料魚(鯖、鰻類)
之凍結貯藏研究.....江善宗..... 44
3. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(3)鯖魚在罐頭製造中能量的
消耗與可能的節省.....陳榮輝..... 48
4. 大型圍網漁獲物加工利用研究——(4)鯖、鯉節之加工技術研究.....吳清熊..... 49
5. 大型圍網鯖、鰻魚肉脂質的季節變化.....吳清熊..... 86
6. 利用物理法降低脂質含量之鯖科魚類作為燻製品原料之研究.....曹欽玉..... 171
鄭昌家
7. 以酵素研製鯖、鰻魚類食用蛋白肉糊之探討.....蔡憲華..... 172
黃慧櫻
8. 鯖魚魚粉的加工與利用.....蔡憲華..... 199
何學斌
9. 改進鯖、鰻魚冷凍魚漿之品質以供應內銷市場之可行性探討.....江善宗..... 201

九 鰻魚

1. 鰻魚煉製品加工研究.....陳茂松..... 29
2. 以鰻魚生產冷凍重組魚排之加工條件探討.....江善宗..... 169

十 吳郭魚

1. 吳郭魚內臟抽取乳糖酶及其利用於牛奶加工.....陳慶三..... 70
2. 以吳郭魚製造濃縮魚肉汁與魚肉醬之探討.....蔡憲華..... 95
鄭崇明
3. 吳郭魚罐頭加工條件之探討.....曹欽玉..... 96
4. 吳郭魚全魚利用之研究.....陳錫秋..... 98
5. 糖燻吳郭魚加工研究.....吳全耀..... 100
6. 吳郭魚濃縮魚肉汁的殺菌條件及貯藏期間品質變化之探討.....蔡憲華..... 137

7. 以營養價值改變因子探討吳郭魚之適當加工條件.....	蕭錫延.....	141
ㄉ 曙魚		
1. 冷凍曙魚品質改進試驗.....	孫朝棟.....	90
2. 曙魚酸冰保鮮試驗.....	孫朝棟 張士軒	113
ㄊ 虱目魚		
1. 以虱目魚背部肉生產煉製品之品質改進研究.....	江善宗.....	101
2. 改進虱目魚背部肉生產冷凍魚漿之品質及大量生產化.....	江善宗.....	139
ㄊ 狗母魚		
1. 改進省產冷凍魚類(如狗母、石首類)製造冷凍魚漿之品質研究.....	江善宗.....	72
2. 改進省產冷凍魚漿之品質研究——(2)冷凍狗母魚漿之品質安定性及大量生產化.....	江善宗 孫寶年	91
ㄊ 鯊魚		
1. 鯊魚(沙條)廢棄物之利用.....	鄭森雄.....	35
ㄊ 河魨		
1. 台灣加工用河魨類中河魨毒調查研究.....	楊鴻嘉、郭慶老 橋本周久、黃登福	154
ㄊ 海藻		
1. 海菜多醣類之利用研究.....	吳清熊.....	16
2. 從龍鬚菜(Gra-Confesvoids)萃取Agarose及Agaropectin之研究.....	陳錫秋.....	38
ㄊ 其他		
1. 燻製食品之安全性研究.....	張勝善 施宗雄	1
2. 魚鬆原料與加工方法對其安全性之研究.....	蔡敬民.....	3
3. 以酵素法檢驗水產物鮮度之研究.....	劉嘉棟.....	4
4. 大型圍網漁獲物加工處理研究.....	陳茂松.....	8
5. 生鮮貝類之衛生處理及凍結貯藏研究.....	陳茂松.....	10
6. 魚丸添加黃豆分離蛋白之可行性試驗.....	黃中平.....	12
7. 煉製品原料魚之凍結貯藏研究.....	江善宗.....	15
8. 冷凍魚類蛋白質變性之研究.....	劉嘉棟.....	17
9. 減少大型圍網漁獲組織胺生成量之最適冷藏與冷凍解凍方法.....	孫寶年.....	22
10. 從水產動物廢棄物之骨及皮中萃取軟骨素及膠質之研究.....	陳錫秋.....	34
11. 以下雜魚類製造中式調味料之研究.....	劉嘉棟.....	37

12. 煉製品品質改進之研究	劉嘉煉	39
13. 魚肉罐頭加工流程與品質之探討	邱克明 孫寶年	43
14. 水產加工廠蒸煮廢液之利用研究	張森發、林勝雄、郭新財	66
15. 血合肉加工利用之研究	吳清熊	68
16. 煉製品熱處理的殺菌條件與凍藏期間組織變化之研究	陳幸臣 周照仁	74
17. 新產品長方形柴魚之加工推廣	彭紹楠	87
18. 提高海產加工廢棄物利用之研究——Ⅲ魚骨刺及鱗等作為新 食品材料應用於煉製品	陳錫秋	89
19. 水產煉製品中所添加之澱粉之理化特性對成品之彈性之影響	蔡錫舜	92
20. 魚漿、魚丸製造過程最適保水力之條件	龔鳴盛	94
21. 魚漿漂水及蛋白質回收之研究	孫朝棟	103
22. 利用擠壓成型機試製魚漿零食食品	陳榮輝 龔鳴盛	107
23. 魚肉煉製品中溴酸鉀殘留量之調查研究	李樹其	108
24. 殺菌軟袋水產煉製品之熱穿透率與產品品質	孫寶年	109
25. 省產重要經濟魚貝類牛磺酸及EPA之調查	賴永順	115
26. 固形包製罐頭殺菌條件及品質改進之研究	孫寶年 張炳揚 陳建生	117
27. 魚漿製品及油炸食品安全調查	蕭寧馨	119
28. 水產加工食品添加物的食品安全性	陳幸臣	121
29. 逆流淋洗產製魚漿時之工程因子測試	孫朝棟 陳學良	142
30. 擠壓成型加工條件對水產與穀類混合製品之影響	龔鳴盛 陳榮輝 蔡憲華	144
31. 海產醬油製造用菌株性質的改良及醱酵槽的製造(一)	陳幸臣	145
32. 魚類罐頭加工中油脂對製品品質之影響	曹欽玉	150
33. 海產醬油製造用菌株性質的改良及醱酵槽製造(二)	陳幸臣	166
34. 擠壓成型技術在水產資源之應用——重組魚翅之製造	孫寶年 陳榮輝 龔鳴盛	187
35. 以超臨界萃取及分子蒸餾法製備高含量 $\omega-3$ 脂肪酸製品之研 究(一)	孫璐西	189
36. 多獲性魚類加工廢棄物之魚油EPA及DHA成分的濃縮技術探討	吳清熊	191
37. 以紅外線乾燥法提高水產品品質之研究	孫朝棟	206

燻製食品之安全性研究

張勝善·施宗雄

興大畜牧系

69 農建— 5.1— 輔— 042 C

計畫目的

多環芳香族碳氫化合物為燻製食品中含多量致癌物質。本計畫之目的在於瞭解台灣地區燻製食品(畜、水產加工品)之 Benzopyrene 含量，以作燻製食品品質衛生改進之依據與參考。本計畫完成後，可明確瞭解目前市售燻製畜、水產品之多環芳香族碳氫化合物之含量，以作為其安全衛生改進之依據。

研究結果

本試驗亦由市面購買生豬肉及生鯉魚肉各 3 個樣品，並加以測定其中所含 3, 4-benzopyrene，測定結果：生豬肉 3 個樣品分別為 0, 0, 0.03 ppb；生鯉魚肉 3 個樣品分別為 0, 0, 0.02 ppb。

燻製食品樣品總數為 200 個，其中 ≤ 0.04 ppb 者佔 137 個 (68.5%)，0.041-1 ppb 者佔 41 個 (20.5%)， > 1 ppb 者佔 22 個 (11%)，可見市售燻製食品中之 3, 4-benzopyrene 含量大都合乎歐美所訂之標準。

本調查試驗中之國內與輸入燻製食品中之 3, 4-benzopyrene 含量情形，由於生肉中含有量在 0.03—0.04 ppb，並且西德聯邦政府在經過調查及實際加工之可行性後，於 1973 年規定燻肉製品中之 3, 4-benzopyrene 含量不得超過 1 ppb (Potthast, 1978⁽⁹⁾)，而目前我國尚無此種含量限制，因此，將其含量範圍分為 ≤ 0.04 ppb，0.041-1 ppb， > 1 ppb 三級，以供參考。

Bories et al. (1978)⁽³⁾ 曾於法國土魯斯 (Toulouse) 市面購買 17 種燻製食品，其中肉類包括鷄肉、火腿、香腸、腦、肺、臘肉、舌等，魚類包括鯉魚、鯽魚、鮭魚、鰻、鱈魚等，經試驗分析結果，大部分 3, 4-benzopyrene 含量為 0 或小於 0.5 ppb，平均含量為 0.71 ppb，於兩次不同採樣時間，鯉魚之含量分別為 6.8 及 7 ppb。魚類所含 3, 4-benzopyrene 通常比肉類高 (Potthast, 1978⁽⁹⁾; Bories et al., 1978⁽³⁾)

影響燻製食品中 3, 4-benzopyrene 含量的因素包括：生煙之方法，供煙之形式（氣體或液體）、時間、溫度等。

多環芳香族碳氫化合物是由加熱生煙中產生的次甲基根（Methylene radical）而來的，因此，可以利用低溫熱解生煙的方法而降低其含量，發現降低煙的溫度可以減少燻製食品中多環芳香族碳氫化合物的含量。改變傳統的燻煙室，由外室生煙用靜電過濾網或用煙燻液也可減低多環芳香族碳氫化合物的含量。

魚鬆原料與加工方法對其安全性之研究

蔡 敬 民

輔大食品營養系

69 農建— 5.1— 輔— 042 E

計畫目的

魚鬆是一種傳統式的中國食品，製造過程中需要長時間加熱翻炒，使它乾燥及產生金褐色和風味，但由於其成分中含有大量的蛋白質，還原糖及油脂。根據有些實驗報告指出類似此種成份的褐變極可能會產生有害毒素，而造成生長緩慢等不良現象，因此傳統式的魚鬆原料及加工方法，是否也會形成有害毒素，是需要進一步深入探討的。預期藉此實驗，瞭解褐變食物之造成動物生長緩慢是否由於加工中使魚鬆之營養價值降低，還是真的會產生有害毒素，並且找出把壞處降到沒有或最低點之加工方法。

研究結果

綜合此項研究的結果，顯示魚鬆是一種俱極高蛋白質的食物；若以葡萄糖或 sorbitol 取代蔗糖而製成之魚鬆，則會大大降低其蛋白質之營養價值，並且對白老鼠具有毒性的反應；在所使用之豬油中若先添加適量之抗氧化劑，則可增進魚鬆之營養價值及其安全性。

以酵素法檢驗水產物鮮度之研究

劉 嘉 煉

海洋學院水製系

69農建—5.1—輔—0421

計畫目的

一般水產物鮮度測定方法之手續頗繁，以致衛生行政單位人員或檢驗單位人員，在執行公務出外檢驗時極為不便。爲了配合今後衛生行政，立竿見影之效，非開發簡便迅速確實之水產物試驗方法不可。本計畫之研究者有鑑於此，擬定此研究計畫，開發酵素測定法以應需要。以期確保水產之鮮度及品質，用以保障國民之飲食健康，及利水產物外銷檢驗方法之確立，而益國計民生。

研究結果

I. 黃嘌呤氧化酶 (xanthine oxidase) 鮮度測試紙條之備製：①將色素 resazurin 溶於 100ml 加熱之 0.17M 磷酸緩衝液 (pH 7.6)，其濃度爲 11.6mg%，冷卻至室溫加入 7.598 g 之 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 使完全溶解。②將明膠 (Gelatin) 50mg/ml 溶於沸騰水中，完全溶解後放冷至室溫，以明膠液 0.5ml : 4ml resazurin 溶液之比率調配，繼之加入 0.5ml 之 xanthine oxidase 溶液 (10 μ /ml 濃度)。③將層析用濾紙以 100°C 烘乾一夜冷卻。④以此烘乾層析用濾紙條浸漬上述溶液 20 秒，立刻以 - 40°C 凍結乾燥 12 小時，並將此紙條置於內裝矽膠乾燥劑之乾燥器內，儲存於 - 20°C 備用，使用時取出供測試魚類鮮度之用，此測試乃表示魚類鮮度之指標，即測試次黃嘌呤在魚體內之含量。

II. 二胺氧化酶 (Diamine oxidase) 腐敗測試紙條之備製：製備此測試紙條時，其步驟與上述①~④相同，但酵素是加入 0.5ml (10 μ /ml 濃度) 之酵素液，以此測試乃表示魚類腐敗之指標。

Hypoxanthine : Blue → Pink → Blue (次黃嘌呤)	} 測試紙 之顏色 變化	} ① 測試時需將魚類之肉切取一小塊以均質機打碎均質後測試。 ② 最好採樣 3 ~ 5 條魚取平均值較佳 ③ 測試敏感方便。
Diamine : Blue → Blue → Pink (二胺)		

新鮮 → 尚可接受 → 腐敗
新鮮 → 尚可接受 → 腐敗

以 0°C 冰藏時間：2 小時 → 12 小時 → 18 小時 以後

檢討及建議

- 1.如魚類以冰藏保存最好不要超過 2 小時。
- 2.最好於魚類捕獲後立即去除魚鰓及內臟洗淨後冰藏較佳。

國產鮪、鯖、鯉魚類罐藏品Histamine含量調查

孫 寶 年

海洋學院水製系

69農建—5.1—輔—042J

計畫目的

本食品衛生調查輔導及研究工作，主要為發現問題以確實了解國內消費食品之衛生問題及癥結所在，並研究出適當之改善方法以及檢驗方法，以供政府衛生主管及有關單位研擬食品衛生政策之參考，以資輔導食品業者能積極改善產品之品質衛生，藉以訂定教育、輔導、研究、管理等有效措施，可使食品衛生管理業務早日步入軌道，以維護國民健康及食品工業正常發展。

研究結果

自工廠與市場共抽取樣品 384 件，其中以直接由工廠採樣為主，並包括自國外退貨的樣品。

包括鮪、鯉、鯖魚的水煮、油漬及蕃茄漬罐，抽樣情形如下：

1. 鮪魚罐頭：

抽樣 81 件，有 75 件的組織胺含量都在 100 ppm 以下，在 250 ppm 以上者佔 1.2 %；在 100 ppm 以上者佔 7.4%，所以有 92.6% 的鮪魚罐頭都非常安全。所抽樣品中包括水煮、油漬、蔬菜調理及蕃茄漬四種，其中油漬罐的不良率較水煮及調理罐高，超過 250 ppm 的有 2.9%，最高達 266 ppm，但均未超過 500 ppm，在 100 與 250 ppm 之間的樣品佔 14.7%，是以鮪魚罐一般均較鯉魚罐的品質高，但鮪魚產品中，油漬魚仍可繼續改進。

2. 鯉魚罐頭：

抽樣 239 件中，組織胺含量由 1.2 至 3100 ppm 不等，含量為 3100 ppm 的樣品係自國外退貨者。所抽樣品中含量在 100 ppm 以下者共 159 件，佔 66.5%，在 100 ppm 以上者共佔 33.5%，包括 5.4% 的樣品，組織胺量超過 250 ppm，而超過 500 ppm 的樣品高達 1.7%。

所抽樣品包括水煮、油漬、調理、蕃茄漬四種，各種的樣品件數不一，一般以油漬罐

生產量最大，故所取樣品亦最多，組織胺含量超過100ppm的油漬鯉魚罐高達38.8%，水煮罐亦高達31.3%，若以超過250ppm的件數計算不良率，油漬罐達6.7%，水煮罐達6.3%。因此油漬與水煮鯉魚的原料與加工流程上之品質管制極待改進，否則遭退貨之可能性很高。

3. 鯰魚罐頭：

抽樣15件，包括油漬、蔬菜調理、及蕃茄漬三種，組織胺含量均低於100ppm。

4. 鯖魚罐頭：

抽樣30件，其組織胺含量介於5.75~123.6ppm，在100ppm以下者共22件佔73.3%，超過100ppm者共8件佔26.7%，但無超過250ppm者。所抽樣品中油漬罐為外銷北歐之高級品，組織胺含量平均為13.8ppm，均在100ppm以下。蔬菜調理罐及蕃茄漬罐則各有38.5%及23.1%超過100ppm。

檢討及建議

鯖科以外魚類含游離組織胺之量很低，因此即使受具有組織胺脫羧酵素的細菌污染，亦不至產生組織胺量過高的問題，但在進行此一調查工作時，附帶抽取數件罐頭鰻、旗魚、蟹、蝦等樣品，檢查其組織胺量。一般而言，上述樣品的組織胺含量遠低於100ppm。

由國產鯖科魚類罐頭的組織胺含量情形觀察，鯉魚罐之問題較鮪、鯖、鯰嚴重。推測原因，可能由於漁法及冷凍解凍的條件有關。

一般鮪鯉魚原料多係冷凍，一般工廠堆積或搬運冷凍魚時，對於相互碰撞造成之損害極少注意。鮪魚體大，內部肌肉受體表細菌穿入污染的可能性就較魚體較小之鯉魚為小。而解凍槽內的水若缺乏流動，則體小的魚較體大的魚，內部受解凍水污染的可能性又增，故建議搬運鯉魚時，尤須注意避免魚體的損傷，及流水解凍的流動及解凍槽的衛生。

鯖鯰魚多係圍網捕，當日冰藏進廠，不需解凍，亦減除解凍水污染的可能性，故可能造成此類魚產品組織胺量低於鯉魚產品的原因。

大型圍網漁獲物加工處理研究

陳 茂 松

水試所

69 農建— 5.1— 產— 022 A

計畫目的

瞭解大型圍網主要漁獲物在各期間之成分變化，做為魚類品質及加工適性之參考依據。建立大型圍網漁獲物加工製造魚粉的方法及成品品質，貯藏性能，以做飼料用途的參考。

拓展大型圍網漁獲物供做煉製品加工原料。

研討大型圍網漁獲物做海產牛肉之可行性，以增加漁獲物利用價值。

研究結果

一、用鱈類硬尾鱈、圓鱈、紅瓜鱈等為原料，製造海產牛肉時，影響加工過程的條件結果如下：

1. 酒精脫脂溫度影響脂肪抽出量，溫度愈高抽脂率愈大。但對復水率而言， 20°C 與 50°C 無顯著區別，而 80°C 時却降低很多，故脫脂溫度以 50°C 左右為宜。
2. 魚肉以10分、20分及30分三種不同時間分別搗潰結果，對於脂肪的抽出和復水率並無顯著相關關係，但搗潰20分鐘以上則添加的碳酸氫鈉和食鹽較易均勻分散於魚漿中。
3. 海產牛肉復水過程，浸漬液pH逐漸升高，但pH開始下降時，復水率的增加就趨緩慢。
4. 魚漿食鹽濃度0%、1%、2%對於海產牛肉的復水率無顯著差異，但添加之食鹽在1%以上魚肉才易成糊狀，魚漿中的碳酸氫鈉才容易均勻分佈。
5. 魚漿之pH值對海產牛肉的影響很大，pH值愈高復水率愈大，添加碳酸氫鈉0%、0.5%、1%時，復水率有非常明顯的區別。
6. 酒精脫脂時間對於復水率並無顯著差別，但與脫脂效果有密切相關，脫脂0.5小時海產牛肉之粗脂肪為1.49~1.58%，1小時為0.74~0.81%，1.5小時為0.31~0.39%，2小時為0.15~0.20%，故對於硬尾鱈脫脂時間以2小時左右效果較

佳。

1. 以圓鯪及拉疆鯪為原料，採肉率在 54 ~ 65 % 之間，魚體大者採肉率高，除筋後之魚肉收率在 26 ~ 32 % 之間。
2. 鯪煉製品之顏色，以原料魚體越大者越白，pH 值越小越白。
3. 鹼液水漂之 NaHCO_3 濃度以 0.4 ~ 0.6 % 可得最佳破裂力及變形度。
4. 膠化以低溫放置較佳，30°C 者在 2 小時內，20°C 者在 4 小時內，5°C 者在 21 小時內均有提高其彈性之效果，40°C 則彈性急降。
5. 煮熟以 100°C 20 分或 90°C 30 分較佳且實用。
6. 原料之 pH 值在 5.9 以下可得相當於 AA 級或官能評點在 6 以上之良好品質。pH 與變形度之負相關性甚大 ($n = 8$, $r = -0.87$) 。
7. 官能評點與變形度之相關性很大 ($n = 8$, $r = 0.93$) 而與破裂力之相關性不大 ($n = 8$, $r = 0.57$) 。

生鮮貝類之衛生處理及凍結貯藏研究

陳 茂 松

水試所

69 農建— 5.1 —產 022 B

計 畫 目 的

爲淨化生鮮貝類之細菌污染可以確定實用技術，提高生鮮貝類之衛生水準，益於國民健康。

提供可行的牡蠣冷凍處理及更佳的凍藏法，以資穩定牡蠣之產銷，便利拓展國外市場。可能提高牡蠣之剝殼速度，以解決此養殖業之生產瓶頸。

研 究 結 果

1. 以液態氮浸漬 10 ~ 15 秒或以 I.Q.F. 凍結 6 分鐘，牡蠣只有表層與貝汁被凍結，內臟部份尚未凍結，因此解凍後蚶殼張開，易於剝殼取肉，且 drip 流出少，對蚶肉無影響。
2. 依生食用牡蠣保存基準，蚶肉須保存在 10°C 以下，而液態氮開殼，蚶肉本身溫度已降至 10°C 以下，有預冷的效果。
3. 依生食用冷凍牡蠣保存基準，須保存於 -15°C 以下，而液態氮開殼，浸漬時間如在 15 ~ 20 秒，或 I.Q.F. 凍結 7 分鐘時，蚶肉凍結成塊，非但易於剝殼（於蚶肉開始解凍時，可用抖動法或手剝法將殼去掉），且可直接包裝凍藏。

台灣近海鮪魚及吳郭魚保鮮改進試驗

賴 永 順

水試高雄分所

69 農建— 5.1 — 產— 022 C

計 畫 目 的

本省近海鮪釣漁業，相當發達，年產量約為六萬公噸，這些漁獲，除東港區漁會所屬漁船之漁獲量約有六成（二萬公噸）外銷日本為生魚片材料外，餘均因鮮度不合，供內銷或加工原料，其魚價相差 2—3 倍以上，因此如能謀求鮮度改進，我們的近海鮪釣所生產的鮪魚，可以有八成以上外銷，年可增加 6—7 億元外匯，不但可以增加漁民收入，同時可以爭取更多外匯，為此本分所擬就本項計畫，吳郭魚為本省中南部一般養殖魚類之主幹魚種。自本分所於前（66 年）輔導民營廠加工外銷後，引起一般民衆之重視。較大型（每尾 600 公克以上）即以空運外銷日本，為減輕成本，似可改為貨櫃船運。本分所擬以半凍結法，改進保鮮方法，以利減輕成本，促進外銷，增進業者收益。

研 究 結 果

吳郭魚深溫冷藏之效果，在鮮度方面有顯著的效果，保存期限依 K 值判定可保持 7 天之高鮮度期限，為一般冰藏法所不及，寄生中華吸蟲在魚體中會逐漸死亡。

長期冰藏鮪魚因紅色素之變化，效果不甚理想，但若就鮮度而論，亦有良好的效果，故若藉短期的保存，深溫冷藏亦可達到保鮮的效果，至於肌紅素之變化宜藉包裝之保護，避免氧化進行，唯仍待進一步之研究。

檢 討 及 建 議

深溫冷藏在保鮮上確有良好的成效，值得進一步研究，未來若配合包裝及採氣體置換等技術防止肌紅素之變性，應更可發揮其保鮮之成效。

魚丸添加黃豆分離蛋白之可行性試驗

黃 中 平

食研所

69 農建— 5.1 — 產— 022D

計畫目的

目前本省之魚丸製造，通常在魚漿中添加 15 — 20 % 澱粉，以增加重量，降低成本及增強製品之彈力。但因澱粉中常含有耐熱性屬之細菌，因此澱粉之添加常會影響魚丸之耐藏時間。國外如日本，目前已有魚糕 (KAMABOKO) 製造工廠，利用黃豆分離蛋白之保水性及其官能特性 (functional properties) 以提高產製率，降低成本，同時增加製品之彈性。本試驗希望應用黃豆分離蛋白取代澱粉，以提高魚丸之耐藏時間，並降低成本。

研究結果

- (一) 用絞切機打花枝漿具有衛生、操作方便、快速之優點，但因容量較小、馬力大，比較不適於一般家庭式生產用。
- (二) 添加 2 % 黃豆蛋白不但不會影響製品組織，且可以提高收率降低成本約 12%。亦沒有像添加澱粉時所產生之發黏現象，因此其使用之可行性甚高，惟一缺點是添加時製品的顏色較不添加時略黃。
- (三) 花枝丸凍結後，外觀及多汁性較差，但組織則不受影響。

鮪魚罐原料與加工過程對 Histamine 含量之影響

孫 寶 年

海洋學院水製系

69 農建— 5.1 — 產— 022 E

計畫目的

目前西德進口商 Ce Te De Import Gmb H 致國內中華貿易公司之來函，謂我國外銷之鮪魚罐，其 histamine 之含量遠超過 50ppm 之標準。國內一般之鮪魚罐，其原料除鮪魚外，尚有鯖、鯷等。一般 Scombridae 之魚均含較多量之 histamine，但不同魚種仍差別極大（高木等，1969）。是以工廠所採用之原料魚種，關係其加工成品之 histamine 含量。由預備試驗所抽驗之四種鯖鯷油漬罐，測得 histamine 之含量有 27, 80, 90, 260ppm 不等。此間之差異高達 9 倍，此等差異究係原料魚種之差異，或因鮮度與加工方法不同使然。若係魚種差異，則以何種魚種 histamine 含量較低；若係原料鮮度與加工過程不當所至，如何追蹤原料處理與加工過程中造成 histamine 上升之關鍵。如何糾正以保持標準以內之含量，實在待探討。本研究即欲針對上述問題，謀求答案。

研究結果

一、生鮮原料感官品質與組織胺含量的關係

為瞭解原料魚外觀差異與組織胺含量之相關性，將工廠剛進廠鯷魚原料依感官判斷選取兩組，各具不同外觀特徵，測定其組織胺含量，結果同一批原料中組織胺含量高低相差約四倍。組織胺含量少之魚體外觀特徵為：魚體完整，眼睛明亮清澈透明，肌肉富彈性，表皮光滑；組織胺含量高之魚體其眼睛混濁無光，肌肉無彈性，表皮乾燥有皺紋且與肌肉剝離，包括一般工廠俗稱之「風化肉」。

二、加工過程中原料差異對成品組織胺含量的影響

加工過程中鯷魚原料蒸熟修整後精肉肉質的感官判定與組織胺量之關係，組織胺含量較少的鯷魚精肉之肉質較硬，肌肉纖維不易斷裂；而組織胺量最高之精肉，肉質較軟，以手擠壓有少量水溢出，且其肌肉纖維易被撕裂。

此外，比較加工過程中修整前魚體完整無腹破之原料及腹部破裂穿孔者，於裝罐殺菌後分別測其組織胺含量，結果腹破者組織胺含量較高。

三、殺菌過程對成品組織胺量的影響

殺菌後成品組織胺含量一般較殺菌前為高，顯然在加工流程中組織胺仍有增加的趨勢，而且鮮度好的和鮮度差的殺菌後組織胺量相差很大。

四、工廠實際加工中組織胺的變化

曾調查某家外銷工廠加工中組織胺量的變化。以隨機取樣觀察流程中的變化，以看出同批原料中，小魚的組織胺含量較大魚高；蒸煮後腹部破裂的魚肉，其組織胺含量遠較未破裂者高，相差2倍。修整中血合肉的組織胺較普通肉高，可能由於血合肉接近魚表細菌作用較易之故。放置中組織胺上升，整形中肉質較軟者組織胺亦較高。因而建議工廠，在加工過程中應將腹部破裂或肉質太軟的魚肉剔除。此外，蜂巢肉組織胺有高達4,000ppm者，故應剔除蜂巢肉。

檢討及建議

茲根據本實驗的結果，歸納出於加工流程中控制組織胺含量之要點供業者參考：

1. 原料的選擇。在原料進廠清除內臟時即對每一魚體感官方法判斷其鮮度，選擇魚體外觀完整眼睛清澈，肌肉富彈性且魚體中心溫度低於 10°C 者，如此即可能將造成罐頭組織胺含量高之原料剔除。同時在原料輸送過程中應妥善控制冷藏條件，儘量保持原料於低溫狀態。

2. 蒸煮後應儘速使原料冷卻，最好於低溫室中進行，使原料通過 $20 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍時間縮短，同時要注意廠房魚箱及蒸煮籃的清潔衛生，避免原料蒸熟後再受污染。

3. 儘管縮短加工過程的時間，於封罐後應迅速送入殺菌室內殺菌，避免罐頭之堆積滯留。

加工過程中每一步驟所耽延的時間與當時的溫度均會影響組織胺含量之增加，控制組織胺含量的關鍵在於流程中溫度、時間之控制以及細菌污染的防止，因此鯖科魚類罐頭尤須根據適當之操作規範，始能減少組織胺之生成。

煉製品原料魚之凍結貯藏研究

陳錫秋·江善宗

海洋學院水製系

69 農建— 5.1 — 產— 022 F

計畫目的

為配合本年度政府擬定發展之大型圍網漁業，因主要漁獲物是鯖、鰻類。大量生產是可以預想得到。為使此等漁獲物能提高利用價值及漁民之收益，鮮度保持是極其重要之工作，因此本計畫擬研討其蛋白質變性機構，以及凍結前原料之條件，各種凍結前處理，凍結速度及終溫；凍藏條件及解凍方法，對品質之影響。

研究結果

本研究目的為調查煉製品原料魚～鯖、鰻魚之最適凍結、凍藏及解凍條件，以作為該類魚種冷凍貯藏之參考。根據測定 0.6MKC ρ —可溶性蛋白質抽出率，肌動凝蛋白(AM)抽出率，AM之Ca-ATPase活性及煉製品形膠能力之結果發現鯖、鰻魚之半處理、處理及魚片之處理形態在 -20°C 下凍藏三個月，肌肉蛋白均安定且有較好的形膠能力，其最適之凍結終溫為：鯖魚為 -20°C ；鰻魚為 $-30^{\circ}\sim-40^{\circ}\text{C}$ ，而最適之凍結溫度則為：鯖魚為 -20°C ；鰻為 -40°C 。經比較微波解凍、流水解凍、室溫下空氣解凍以及 5°C 下空氣解凍法發現，冷凍鯖魚以微波解凍法及流水解凍法之品質最佳，而鰻魚則以微波解凍、流水解凍以及室溫下空氣解凍法之品質較佳。

海菜多醣類之利用研究

吳 清 熊

海洋學院水製系

69 農建— 5.1— 產— 022 C

計畫目的

澎湖海菜產量豐富，目前雖大都製成海菜醬等產品，但銷路有限，亟待發展新產品以免浪費資源，因此想利用海菜中含量最多之多醣類，開發新用途，以提高其經濟價值。本研究可以促進有效利用水產資源，幫助解決目前海菜原料滯銷的問題，提高水產物的經濟效益，以期增加漁民收入。

研究結果

海菜含有約 60 % (乾物中) 的熱水可溶性多醣類，其組成單糖為 Rhamnose, xylose, fructose, galactose, glucose, 並含有多量的硫酸根及較少量的 uronic acid。其水溶液隨着濃度的增加而增強其粘度，若添加蔗糖至約 40° Brix 及以檸檬酸調至約 pH 6.0 時，可得到類似果醬的產品。

海菜多醣溶液雖不具凝膠能力，但若添加鈣鹽則可形成凝膠，得到膠強度不高，而具有很好粘彈性之類似軟糖的產品。

檢討及建議

海菜為綠藻類，具有特殊的芳香，今後應進一步探討保持其色澤的技術，並配合利用其多醣類之理化特性，開發以海菜為原料，直接製成果醬及軟糖之類的產品，以推廣海菜天然食品。

冷凍魚類蛋白質變性之研究

劉 嘉 煉

海洋學院水製系

69 農建— 5.1 — 產— 022 H

計畫目的

本研究擬以蛋白化學的方法再配合冷凍的方法探討防止魚類蛋白質變性及變性後魚類的利用方法，以增進水產物之利用價值，而造福漁民。

研究結果

將以大型圍網所捕獲之魚類，本實驗亦以鱈魚做為實驗之材料，實驗分為以急速冷凍處理而各儲藏於 -20°C ， -30°C ， -40°C 條件下之三組，於儲存三個月後再取出製成魚漿後再添加糖 5%，磷酸鹽 0.25%，食鹽 2.5% 及 3% 之抗壞血酸 (Ascorbic acid) 搗潰均勻後製成魚糕測定其膠強度 (Gel strength) 時，以儲存於 -40°C 者最佳，其次為 -30°C 儲存者，最差者為儲存於 -20°C 者，這可能是因紅色肉魚之正鱈在較高低溫即 -20°C 儲存時，酵素仍能在低溫 -20°C 時緩慢作用，影響 Actomyosin 之形成，而致無法製成良好之魚漿，而在 -40°C 以下儲存時，則魚漿之成膠性良好，而可製取品質較好之魚糕。

檢討及建議

1. 以大型圍網捕獲魚類，能以急速冷凍處理儲存漁獲物。
2. 最好在漁船上能普遍裝設冷凍設備，亦即建立一連串完整之冷凍鏈 (cdd chain)，用以確保魚類之鮮度。

外銷冷凍蝦肉質變敗防止方法之研究—(6) 氯之冰藏蝦肉質變敗防止效果

鍾 忠 勇

省立高雄海專水製科
69農建—5.1—產—0221

計畫目的

台灣近海冰藏漁船為數衆多，政府雖一再獎勵採用冷凍法保鮮，但限於種種因素這些漁船仍以冰藏法保鮮為主。這些漁船的作業時間大部份在二星期以上，因此碎冰冰藏法無法充分保持漁獲物之鮮度。高雄海專在國科會補助下所進行的冷凍蝦肉質變敗防止方法之試驗中發現在碎冰中添加有效氯具有良好的保鮮效果，尤其對蝦肉之主要腐敗細菌 *Pseudomonads* 具有抑制其生長繁殖之顯著效果。本計畫擬利用此一結果，進一步詳加檢討氯在防止蝦肉質變敗上之有效濃度，作為下年度推廣應用至近海冰藏漁船之參考。以確保鮮度，提高售價，增加漁民收入，並有利於工廠加工外銷，賺取外匯。

研究結果

Pseudomonas Putrefaciens 為冰藏蝦類之主要腐敗細菌，又次氯酸鈉 (NaOCl) 及殺菌露 (Taricide-1231) 為目前加工廠經常使用之消毒劑。次氯酸鈉及殺菌露對蝦類主要腐敗細菌 *Pseudomonas Putrefaciens* 之最低抑制濃度，在 25°C 分別為 $1/855$ 及 $1/400$ 之稀釋倍數。在 3°C 則分別為 $1/342$ 及 $1/400$ 之稀釋倍數。若在二種消毒劑內添加蝦仔標保鮮劑 (ASN, 40% 亞硫酸氫鈉, 40% 明礬與 20% 食鹽混合劑)，則次氯酸鈉的最低抑制濃度升高，在 25°C 為 $1/342$ ，在 3°C 為 $1/285$ 之稀釋倍數。殺菌露則保持不變。用次氯酸鈉 (100ppm 之有效氯) 及殺菌露 ($1/200$) 分別作成藥品冰，配合 ASN 使用，具有良好的保鮮效果並可抑制 *Pseudomonas Putrefaciens* 的生長。以殺菌露做成的碎冰冰藏，蝦體及冰水中幾乎無 *Pseudomonas Putrefaciens* 被檢出。

冷凍蝦加工過程中，細菌含量不同的原料蝦，必須使用次氯酸鈉配成不同濃度的有效氯水，進行沖洗。有效氯水的沖洗，可以降低蝦體生菌數的含量，對蝦仁的外觀，構質 (Texture) 及風味沒有不良的影響。

檢 討 及 建 議

(一)次氯酸鈉經本實驗證實可以抑制蝦類主要腐敗細菌*Pseudomonas Putrefaciens*之繁殖，但其抑制機構有待進一步研究。

(二)本實驗結果不但可在漁船冰藏蝦保鮮推廣，亦可在冷凍蝦加工上應用。

蝦類在新鮮、冷藏及凍藏期間細菌相及衛生指示菌之變化情形

吳 全 耀

省立高雄海專水製科
69 農建—5.1—產—022J

計 畫 目 的

蝦類為我國重要的外銷冷凍水產品之一，最近外銷美加地區經常因檢驗出沙門氏菌 (*Salmonella*) 而遭退貨。為瞭解沙門氏菌是本已存於蝦中或是於加工處理當中污染，故提本計畫將新鮮、冷藏及凍藏期間蝦的微生物相及衛生指示菌找出，以便當作加工業者對於品質管制之參考。

希望從新鮮、冷藏及凍藏期間瞭解台灣蝦微生物相分佈的情形。

研 究 結 果

研究外銷用火燒蝦於新鮮、3°C 冷藏及 -28°C 凍藏時細菌相及一些衛生指示菌的變化情形。新鮮與冷藏及新鮮與凍藏的生菌數皆有差異。火燒蝦無論於新鮮、冷藏或凍藏，Gram 陰性菌佔優勢，最多佔 96%。Photobacterium 於新鮮時佔 9.3%，但於冷藏及凍藏時未檢出。Pseudomonas 於冷藏時有漸增的趨勢，最高佔 71.5%，但凍藏時則漸次減少。Coliforms, Salmonella, mold and yeast 於冷藏及凍藏隨時間而減少。Acinetobacter, Alcaligenes, Pseudomonas 具有高比例 DNase 及 Gelatinase 的產生能力。Alcaligenes 及 Arthrobacter 對於所有抗生素皆具有很高的敏感性。以氯水中有效氯 60ppm，安期消毒淚 1/16000 及 Tego-51 1/400 的濃度可抑制自火燒蝦分離出來的 75% 的腐敗細菌。

牡蠣凍結貯藏及加工研究

陳 茂 松

水試所水製系

70農建—5.1—產—16A

計畫目的

由於牡蠣於凍結、解凍 drip 的流失及於凍藏中品質的劣化，影響其價值甚大，為繼續尋求一較佳之凍結及貯藏方法及發展盛產期牡蠣之其他利用，而進行本研究，以期提供一可行的牡蠣凍結處理及貯藏條件，俾改善牡蠣之品質，並發展牡蠣加工之新產品，以穩定產銷，拓展外銷。

研究結果

牡蠣之品質經過適當處理後較之傳統處理者顯著提高，衛生狀況亦大為改善，其中較重要的原則是牡蠣必需施行淨化蓄養及外殼之清洗，前者可使蚶肉附着及內臟所包存細菌及污物加以排除，後者可使牡蠣開殼時蚶肉不致因而被污及，由本試驗所知牡蠣經過適當淨化及沖洗處理後，能提高生蚶之品質及衛生狀況。關於開殼部份，其結論是適當的蒸汽加熱處理對開殼率有很大的效果，任何未曾具有開殼經驗之工人均能立即熟練地進行開殼工作，而且所得之蚶肉之肉質得以保持表面光滑完整美觀。倘將所用機械稍加修改後，使加熱溫度均勻性及熱傳導性更提高，其效率將更趨完美。此種輔助加熱處理方法，可供集中式示範開殼場之規劃採用。關於生鮮蚶肉之批發運銷，目前所採添加碎冰方式低溫輸送，因為數量分散零星而開殼場與零售市場距離又近，所以問題不大，但是施行集中方式示範開殼場作業時，生蚶肉務必事先充分預冷，採用保溫良好之輸送容器，方能確保輸送時蚶肉之良好鮮度。目前零售市場生蚶待售時，尚有一部份零售販未能加冰保鮮而極易引起腐敗。

減少大型圍網漁獲組織胺生成量之最適冷藏與冷凍解凍方法

孫 寶 年

海洋學院水製系

70 農建— 5.1—產—16 B

計畫目的

本省製鯖魚類罐，有因組織胺含量過高而遭歐洲國家退貨者，由所調查 108 罐樣品中，超過 100ppm 者有 38 罐，約占 35%，100—200ppm 者有 26 罐，200—300ppm 者有 5 罐，超過 300ppm 者有 7 罐，最高量達 1120ppm。鯖魚碎肉於 4°C 儲藏 4、5 天，已達腐敗時，VB-N 123mg%，TPC > 10⁹ No/g，PH7.16，Histamine 為 350 ppm。鯖魚放置於 20°C，經 3 日後組織胺增加 60 倍，但放置於 4°C 時，3 日增加僅 3 倍。故欲探討鯖、鯉、鰻魚之最佳冷藏或冷凍解凍方法，能適用於漁船及加工廠，以防止組織胺之急速上升，進而提高此類魚種罐藏品之品質與外銷價值。

研究結果

一、溫度對組織胺生成之影響

組織胺的生成和細菌的生長很相似，有一誘導期 (Induction phase) 及加速期 (Acceleration phase)，最後是平緩期 (stationary phase)。誘導期的長短及加速期中組織胺的增加速率直接影響到魚體組織胺量的多寡。經研究顯示在不同溫度下，另誘導期及加速期中組織胺的生成速率。魚貨儲藏在 5°C 以下時，誘導期在 3 天以上，其組織胺每日增加量在 5ppm 以下，顯示 5°C 以下是良好的儲藏溫度。

業者在魚貨進廠時，除以感官判定魚的鮮度外，亦可調查鯖鯉魚從魚獲至工廠的這一段時間及溫度，大略預測這批魚貨的組織胺含量。另外，指出漁獲物若放在 30°C，一日之內組織胺即超過 2,000ppm，顯示溫度對組織胺的形成，具有決定性的影響。

二、解凍

(一) 空氣解凍

解凍後組織胺的含量與凍結前魚體的狀況有關，若工廠大批魚解凍則：

1. 置於上層魚體的溫度，因直接吸收太陽輻射熱能，其解凍終溫可能高於氣溫 10°C 以上，恰為組織胺生成菌之最適生長溫度，其組織胺生成量必然遽增。

2. 魚體較大者，例如鮪魚，當魚體中心溫度到達 0°C 時，魚體表層已到達室溫，而魚體表層是細菌附着開始分解魚肉的地方。其表層魚肉組織胺之含量高於魚體中心。
3. 上層魚體解凍的穢水，流至下層，造成污染，若有魚體表皮破損的情形，則細菌侵入更為容易。而且由於魚肉積壓，底部魚肉組織容易受傷，則污水中之細菌易侵入，造成組織胺量增加。
4. 下層魚體，解凍緩慢，俟下層魚體完成解凍時，上層魚體暴露在氣溫時間已久，此其間之微生物與化學反應使魚肉品質下降，組織胺遽增。

在工廠進行解凍時，由於工廠環境不如研究室清潔，且解凍的魚多，解凍的時間更長，則解凍中組織胺的增加會比在實驗室快，且一旦進入對數期，則凍結前鮮度再好的魚也可能在緩慢解凍中產生大量的組織胺。

㊦ 流水解凍

由於保持流動的水可洗去部分附着於魚體表面的細菌，與黏膜，可能因而使得組織胺量在流水解凍中保持不變。但是若以一池靜水解凍整夜，則魚體溶出之黏膜與血水可能成為良好之細菌培養基，因而促使組織胺增加。另外由於產生的腥臭招來蒼蠅，造成原料處理場的衛生問題。

㊦ 微波解凍

目前的微波爐較適合於形狀均勻，體積較小，鮮度較好的凍解品解凍，而不適合於體積大，形狀不規則，鮮度低下，或帶菌量高的冷凍魚解凍。但微波爐最大的優點是解凍時間短，一條 1kg 的鯖魚，只需十分鐘，魚體中心溫度就可到達 0°C 。若是日後微波爐輻射程度能較平均，則解凍的效果即更理想。

冷凍蝦製程標準化之研究

鍾 忠 勇

高雄海專

70 農建—5.1—產—16C

計畫目的

冷凍蝦為我國重要的外銷水產品之一，但自1975年以來，輸美冷凍蝦因肉質變敗遭受扣退的數量不斷增加，使業者遭受嚴重損失。高雄海專在農發會及國科會補助之下已先後完成(1)外銷冷凍蝦肉質變敗原因之探討。(2)冰藏及冷凍冷藏中蝦類之肉質變敗及其測定方法。(3)原料蝦在冰藏中肉質變敗與黑變防止方法。(4)有效氯對冰藏蝦肉質變敗之防止效果等報告。本計畫擬針對上述研究結果進一步研究原料鮮度，原料進廠後的洗滌、剝殼、煮熟等前處理方法，凍結速度，包冰處理、凍藏溫度，包裝方法對肉質變敗之影響，作為改良加工方法之依據，確立冷凍蝦之製程標準，以確保冷凍蝦之優良品質，減少退貨率，賺取更多外匯。又研究計畫主持人對蝦類之肉質變敗已有相當之研究基礎，對本計畫所列各研究項目有能力達到預期的效果。

研究結果

(一)原料特性及鮮度對製品品質之影響：

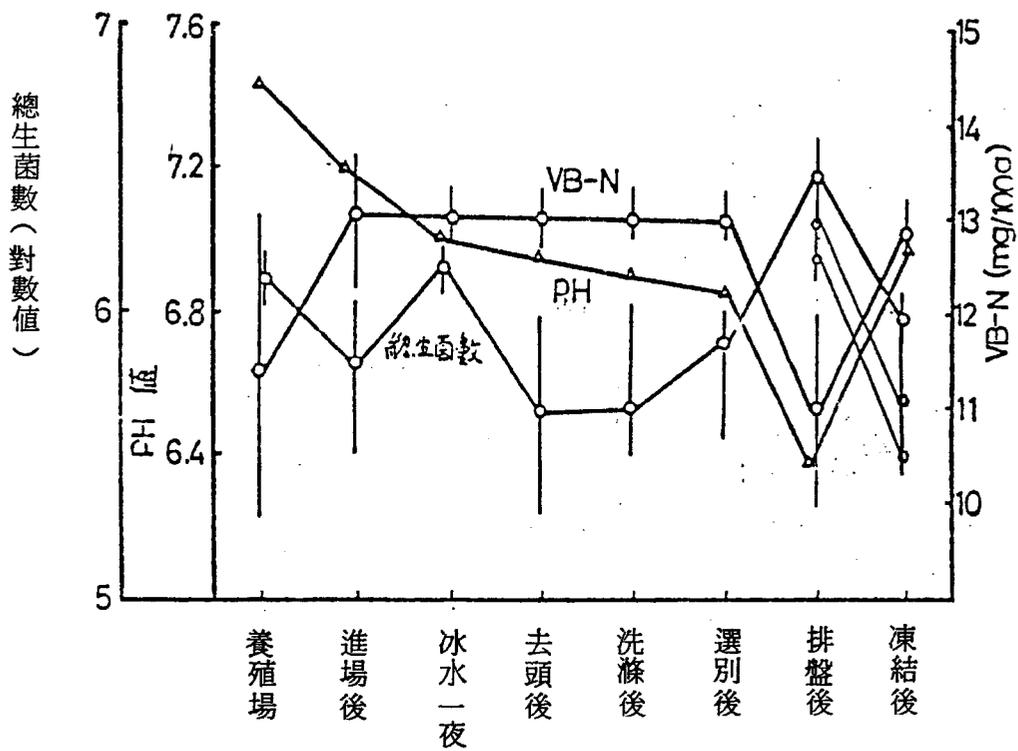
草蝦肌原纖維之 K_D 值為 $24.2 \times 10^{-5}/\text{sec}$ 屬於蛋白質極不安定之原料，在加工過程中極易發生變化。又以冰藏或凍藏厚殼蝦為例：VB-N/AA-N值超過4或3以上即不適於冷凍加工之用。

(二)加工過程中品質之變化：

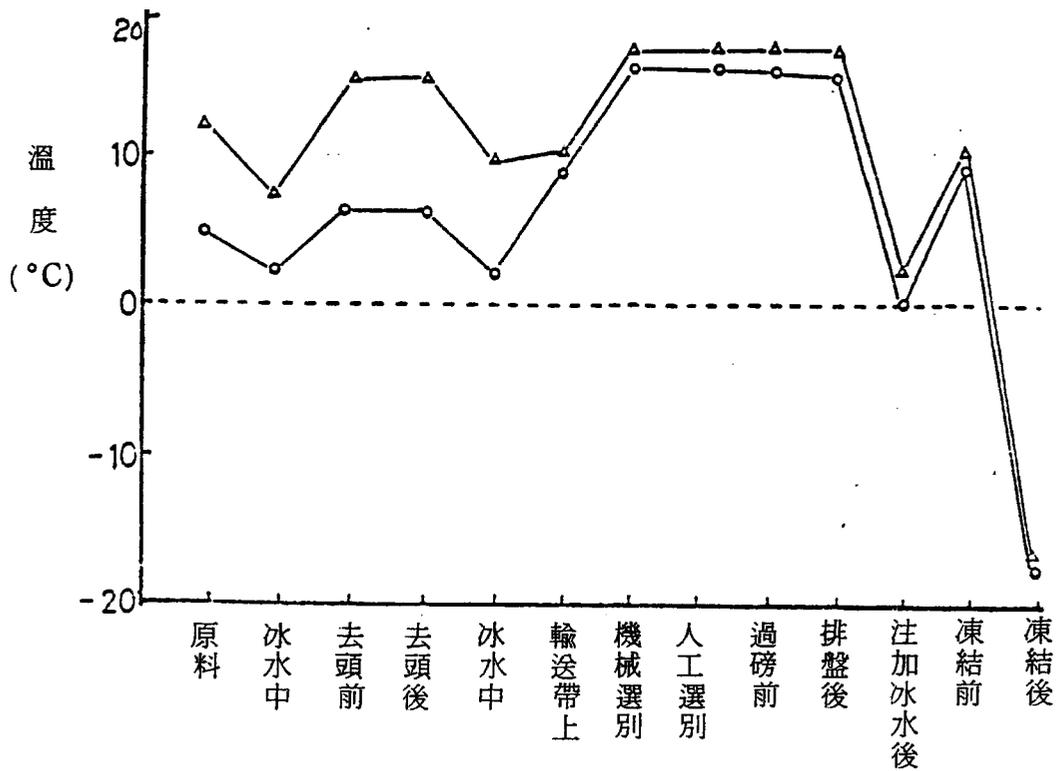
以草蝦為例從養殖場到凍結後加工過程中總生菌數、PH值及VB-N的變化如圖一所示。在正常作業狀況下蝦品溫之變化則如圖二所示。

(三)洗滌對製品微生物含量之影響：

原料進廠後利用50—100ppm有效氯洗滌1分鐘左右，去頭後用流水沖洗，再經振盪洗滌機洗滌，選別後在8g/小時臭氧發生量的冰水中浸洗，去頭蝦的總生菌數含量均控制在10萬/g以下，至於冷凍產品之總生菌含量高達20—50萬/g之原因，乃是再污染的關係。



圖一 草蝦在加工過程中之品質變化



圖二 草蝦在冷凍加工過程中之品溫變化

(四) 剝殼去砂腸對製品品質之影響：

剝殼去砂腸可降低製品之微生物含量，又遲延剝殼去砂腸並在常溫放置為造成以海產蝦為原料所製成之熟蝦肉質崩裂之原因，二段剝殼不但可防止加工過程中遲延剝殼所造成生蝦仁之肉質變敗，亦可降低熟蝦仁之崩裂度。

(五) 凍結速度與凍藏溫度對製品品質之影響：

以送風式凍結法在 8 小時內完成凍結或接觸式凍結法在 3 小時內完成凍結對去頭蝦之品質並無影響。凍藏溫度高於 -18°C 經三至四個月後冷凍草蝦之尾部開始變黑，肉表面轉變為微紅色。

(六) 包冰及包裝方法對製品品質之影響：

適當的包裝對成品品質並無影響，但包冰量如不足在凍藏中蝦類極易脫水而影響品質。

外銷冷凍蝦沙門氏菌污染之防止研究

吳 全 耀

高雄海專

70 農建— 5.1 —產— 16D

計畫目的

從外銷蝦於新鮮、冷藏及凍藏期間細菌相及衛生指示菌之變化的研究，結果顯示：含有沙門氏菌之新鮮蝦，雖經長期凍藏處理，細菌數目常因溫度之降低而減少，但數量有限；而外銷蝦之沙門氏菌大部分是由於污染而來，因此對於外銷冷凍蝦於處理過程中污染之防止需詳加研討，以便提供加工業者修改或注意處理過程之某步驟，得到沒污染的產品。

希望從外銷冷凍蝦加工廠的每一操作過程分離及鑑定沙門氏菌污染的情形，找出最容易發生污染步驟之所在，提出如何防止污染的方法及應作之設施。

研究結果

一、沙門氏菌在不同鹽份含量下生長的情形：

以不同的鹽濃度來測定其對於鹽度的感受情形。得知沙門氏菌不論在高或低的鹽濃度下培養 24 ~ 48 hr. 時皆可達到 $10^7/m\ell$ 的高菌量；因此得知分離所得的沙門氏菌，只要在營養豐富的培養基中，無論其中鹽濃度的多寡，對於其生長的情形影響非常微小。尤其在低食鹽濃度（0%、0.5% 及 $\frac{1}{4}$ 稀釋之海水）的溶液中，沙門氏菌很快即可適應，於 24 小時即可達到恒定期（stationary phase），而高濃度（3% NaCl 及海水）的沙門氏菌需於 48 小時才可達到恒定期。因此由以上的結果我們可以瞭解，分離所得的沙門氏菌是否可能在蝦的產地裡也有存在是需要深入探究的問題。沙門氏菌只要能獲得足夠生長的營養分，海水的食鹽濃度對於沙門氏菌的生長影響不大，所以它們可以適應，只是生長較慢而已。

二、不同濃度的消毒劑於 0°C 及室溫（約 23°C）下，對於分離所得沙門氏菌消滅的情形：

為瞭解分離所得沙門氏菌在低溫（0°C）或常溫的狀況下被消毒劑消滅情形，將稀釋為 $1.54 \times 10^7/m\ell$ 的菌液於 0°C 及室溫下的消毒劑處理 5 分鐘，其結果得知一般的消毒劑在其使用的範圍裡，較高的溫度其殺菌力較強，尤其是在高活化能時才能呈現殺菌作用的消毒劑更為顯著。為保持蝦成品之品質，在 0°C 下處理雖比在室溫下為佳；不過為消滅

沙門氏菌，若在室溫下處理數分鐘，等處理完後即刻降低溫度，應不致於影響蝦之品質。

三、不同 pH 值對於沙門氏菌活性的影響：

當 pH 值低於 2 以下或高於 12 以上時，接觸 5 分鐘可殺滅 $10^6/m\ell$ 以上的菌數，使本為 $9.34 \times 10^6/m\ell$ 的細菌殺死或抑制至 < 15 的菌數。而 pH 在 4、6、8 或 10 時僅殺滅 10 % 至 99 % 的細菌數，並且其殺菌的能力幾乎相等。而其他的 pH 值濃度時可能因不致於影響細菌的酵素活性及傳遞 RNA 的合成蛋白質，故其減少菌數幾乎相同。在 pH 2 時，酸本身對沙門氏菌也會有滅菌作用，但其效果不比有 NaOCl 同時存在下為強。至於酸對蝦肉蛋白質之變性影響依目前初步之結果顯示，在此 pH 時，蝦蛋白質稍有變性。

四、消毒劑殺滅活蝦上沙門氏菌的試驗：

由上面的結果得知 pH 值為 2 及 NaOCl 有效氯為 70ppm 時，對於沙門氏菌具有較好的殺菌效果。故將剝殼的活蝦先浸漬於分離的沙門氏菌及標準 *Salmonella typhosa* 兩種不同菌液中，最後再浸漬於上面消毒劑裡，測定兩細菌被消滅的情形。其結果所示，無論是分離菌株或標準菌株，經消毒劑浸漬 5 分鐘後，其菌數比沒浸漬的減少約 6 log 以上，而其中標準菌株經 3 分鐘的浸漬即已達此效果。因此得知標準菌株始終培養繁殖於良好的培養基中，當環境不良時即很容易死滅。而分離菌株因生長於較不良的環境裡，故突然環境的變化，對其影響較標準菌株為小，所以分離的沙門氏菌，因菌株的不同而對環境的抵抗力有很大的不同。

另得知，分離的沙門氏菌其菌數的減少是隨時間的增加而漸次降低，其降低趨勢成一直線。由其延長線所示，當分離沙門氏菌與消毒劑剛接觸時，其理論的殺菌效力為 2 log 以上；同時無論是分離的沙門氏菌或標準沙門氏菌株其與消毒劑接觸一分鐘後其菌數即可消滅 3 log 以上。

鱈魚煉製品加工研究

陳 茂 松

水試所

70農建—5.1—產—16E

計畫目的

本計畫為繼續大型圍網漁獲物煉製品加工研究，進行之研究已得若干結果，並知魚漿加工確屬可行，對於價值較低之硬尾鱈、絡國鱈、苦盧鱈等可以提高其利用價值。然而若不能採用凍結原料，則將來魚漿加工時又會面臨原料來源之困難，故需以不同凍結方法之鱈魚為原料，觀其製造魚漿時之膠化能力與膠形成能。又製成魚漿凍結後之溫度條件對品質耐性的關係，各種添加物對於鱈魚漿之蛋白變性防止效果等均待研究，以利冷凍鱈魚漿之大量生產。

研究結果

- 一、冷凍紅瓜鱈為原料製造煉製品時，魚漿添加磷酸鹽類及膠化溫度和時間對製品的效果如下：
 1. 魚漿添加0.3%磷酸鹽有增加製品破裂力的效果，但試驗磷酸鹽中保良久2A、焦磷酸鈉 ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$)、三聚合磷酸鈉 ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) 間的效果無顯著差異。
 2. 魚漿在 $5 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 膠化時，製品之折曲度出現兩個高峯，在3小時和16小時，未膠化之製品為B級，3小時膠化者得A—AA級製品，而膠化16小時者製得AA—A級製品，故以16小時膠化效果最佳。
 3. 魚漿在室溫 (21°C) 膠化時，其膠化時間以2小時為宜，未膠化者為B級製品，經2小時膠化可製得A級的製品。
 4. 魚漿無論在 5°C 或 21°C 膠化，膠化期間對製品的破裂力和變形度沒有顯著影響，但在 21°C 膠化者變形度普遍較在 5°C 中膠化為低。
- 二、硬尾鱈煉製品，裝腸衣置沸水中加熱，加熱時間與貯藏對品質的影響條件如下所述：
 1. 製品在沸水中加熱12分鐘可得最大的破裂力，但經 $5 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 貯藏14天後大為降低，而以加熱16分鐘可得品質安定且破裂力大的產品。
 2. 煉製品的變形度隨加熱時間增長而遞減，倘加熱不足經 $5 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 貯藏14天後變形

度降低很多，加熱16分鐘以上變形度較為安定。

3. 煉製品經加熱8分鐘以上，白度在14天內 ($5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$) 無顯著變化。
4. 加熱不夠的煉製品，經14天 ($5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$) 貯藏時，pH值降低很多，與該製品未充份煮熟而降低鮮度有關，在沸水中加熱8分鐘以上之製品，pH就沒有顯著變化。
5. 新鮮硬尾鯆供做煉製品原料時，將魚漿在 $5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 中膠化16小時，在沸水中加熱2~28分鐘，皆製得AA級煉製品，可見新鮮硬尾鯆是煉製品的良好原料。
6. 綜合破裂力、變形度、白度、折曲度、pH值與加熱時間之關係，硬尾鯆煉製品之最適加熱時間為16分鐘。

硬尾鯆以 -10°C 、 -20°C 、 -30°C 貯藏時，在貯藏期間製品品質的變化如下所述：

1. 硬尾鯆經九週貯藏，各組間的鮮度沒有顯著差異，但貯藏9週後各組的鮮度均有降低的現象。
2. 魚漿在 $5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 中膠化16小時，對於硬尾鯆煉製品有顯著膠化效果，無論貯藏於 -10°C 、 -20°C 、 -30°C 均可提高其製品的破裂力、變形度及折曲度。
3. 冷凍硬尾鯆在貯藏期間，煉製品之破裂力、變形度、折曲度隨貯藏時間的增長而遞減，其中貯藏於 -30°C 者降低最快， -20°C 者次之，而以 -10°C 者降低最慢。
4. 冷凍硬尾鯆的貯藏溫度和時間，對於煉製品的白度沒有顯著的影響。

煉製品原料魚(鯖、鯷類)之凍結貯藏研究

陳錫秋·江善宗

海洋學院水製系

70 農建— 5.1 — 產— 16F

計畫目的

鯖、鯷魚類為台灣近海數量最大之資源，政府擬發展大型圍網作業，其生產量之增加是可以預期的，為使此等漁獲物能提高利用價值及漁民收益，鮮度保持及品質之維護，是極其重要之工作，目的為尋找在以一般商業方法來凍藏時三個月後，其製造煉製品之形成膠能力 (Gel-forming ability) 喪失原因，進而找出防止方法，以符合商業上之凍藏法來貯藏。

研究結果

本研究採用太平洋產之鱈魚 (Gadus morhua macrocephalus) 及鯖魚 (Scomber tapeinocephalus) 為原料，該原料魚經凍結，並在 -20°C 下凍藏 3 個月，經採肉後添加不同量及種類之還原劑~Cysteine mercaptcethanot, tannic acid 及 Na-bisulfite 並依常法作成魚漿，並在 -20°C 下凍藏 2 個月。將此魚漿在 20°C 之流水中解凍後測定肌原纖維蛋白 (Actomyosin) 之抽出率，reactive-SH 之恢復率，及製成煉製品後之品質來評估其效果。再者為瞭解雙硫鍵在煉製形膠上所扮演之角色，在以還原劑添加所製成之魚漿來製造煉製品之後期添加氧化劑來促使雙硫鍵形成。並以測定煉製品之品質來評估其效果。

本項研究結果發現 0.08 ~ 0.10 % 之還原劑~mercaptoethanol cysteine 及 Na-bisulfite 添加以凍藏—解凍之魚肉中，其可以有效地恢復 reactive-SH group，並增加肌原纖維蛋白之抽出率及製成魚糕後之彈性。該項結果意味着雙硫鍵的形成可能是造成魚肉蛋白質之冷凍變性的一個重要因素。而在製造煉製品之過程中，在搗潰末期添加適量之氧化劑。有增強產品之彈性的功效。此項結果說明了雙硫鍵之形成在煉製品形膠過程中扮演着極重要的角色。

燻鰻製造試驗

李 錦 楓

食研所

70 農建— 5.1 — 產 16H

計畫目的

由於活鰻外銷，包裝費用高，體積龐大又佔空間，長途運輸上極不方便，若能進一步加工做成鰻製品，再外銷，不但減少運輸與包裝成本，增加產品附加價值，同時可提高本省水產加工業之技術水準。過去除烤鰻外外銷，尚無其他鰻製品，有鑑於此，本計畫擬發展燻鰻製品，以利拓展歐洲市場。預期：(1)增加外銷歐洲鰻魚總量。(2)提高鰻魚附加價值。(3)提高水產加工業之技術水準。

研究結果

燻鰻在歐洲是一項很普遍之產品，然在本省則屬首次試驗。歐洲燻製鰻魚所使用之燻材本省並不生產，而本省產量較多且可供烟燻之木材其燻味又不一定能適合歐洲人士之口味。故燻鰻之製造及銷往歐洲之可能性，其關鍵不在製造方法，而主要在原料和燻材之選擇，以及鰻魚價格是否合理。本省鰻魚價格比歐美（野生鰻）高出甚多，實不太適宜，只有增加燻鰻成本而已。燻鰻之製程可以確立如下：

活鰻（每尾300至500公克）→去除粘液（1%氨水浸30分鐘）→以自來水沖洗→去除內臟（開腹，由頭至肛門下方約五公分處切開）→充分水洗至無氨味→浸漬鹽液（20%食鹽水四至六小時）→沸水煮燙（90秒）→風乾（50至60°C熱風）→烟燻（70至80°C三至四小時）→冷卻→包裝→冷藏或冷凍。

成品之有效保存期限是依其所使用之包裝方法與貯藏條件而定。燻鰻最好是以KOP/PE積層真空包裝冷藏最為經濟有效。若無真空包裝設備可以配合脫氧劑之使用也能達到同樣之效果。由活鰻製成燻鰻成品，整個製造過程失重約35%，其中約15%於去除粘液及內臟時損失，約有20%於烟燻時失去。成品之水分約50至60%，一般真空包裝置於冷藏庫（3至5°C）可貯藏三至四星期，-3°C部分凍結冷藏可以貯放三至四個月，-20°C冷凍可貯放半年以上。

水產燻製品(燻製鰻)加工技術研究

吳 清 熊

海洋學院水製系

70 農建—5.1—產—16I

計 畫 目 的

燻製品為大眾所喜愛的加工食品之一，本省養鰻發達，目前雖以冷凍烤鰻外銷日本，但市場常受限制，價格不穩定，亟待拓展歐洲方面的市場，因此應積極發展歐洲人士所喜愛的燻製鰻魚，以附加價值高的加工品外銷歐洲，解決將來在日本市場可能發生的困難並提高水產物的經濟效益。

研 究 結 果

本省養殖之鰻魚，其肌肉一般成分之組成為水分 60.7 ~ 68.6%，蛋白質 15.7 ~ 19.0%，粗脂肪 12.7 ~ 23.4%，灰分 0.81 ~ 1.05%，品質良好，很適合加工為燻製鰻魚。使用 350 ~ 500 公克的鰻魚為原料，其燻製過程如下：活鰻→去除粘液（添撒 1/4 ~ 1/4 體重之食鹽，經 60 分鐘，再以清水沖洗）→切開腹部並去除內臟→洗淨→鹽漬（20% 食鹽水，二至三害時）→約 95°C 熱水煮燙一分鐘→風乾→烟燻（① 30°C，RH 50% 冷燻四小時再以 85°C，RH 50% 熱燻 30 分鐘，或② 70°C，RH 70% 熱燻四小時再以 85°C，RH 50% 熱燻 30 分鐘）→冷卻→包裝。如此以冷燻或較高濕度下的熱燻可得燻味香郁而肉質柔軟之燻鰻。紅橡木或胡桃木燻製者獲得較高之風味評分。燻鰻以 KOP/PE 積層袋真空包裝者有防止油脂氧化之效果，在室溫（約 25°C）下貯藏 6 天或 2~4°C 貯藏 3~4 週尚可食用，而 -20°C 凍藏者可耐藏 4 個月以上。

檢 討 及 建 議

用紅橡木為燻材所製成之燻鰻，以真空包裝，冷凍狀態經筆者的友人林先生帶往法國及西班牙調查其品質的接受性之結果，其風味甚受當地歐洲人士所喜愛，雖然北歐方面沒有去試銷，但是相信如此製成的燻鰻，應該可以適合歐洲人的口味，不過紅橡木為進口木材，燻材供應較不易，如果再進一步研究，將本省的柳安等燻材以適當的比例與紅橡木配合使用，則可減少進口燻材的需要量，加工成本如果合算的話，以本省的燻鰻品質將可拓展歐洲市場。

從水產動物廢棄物之骨及皮中萃取軟骨素及膠質之研究

陳 錫 秋

海洋學院水製系

70農建—5.1—產—16J

計畫目的

在水產動物中含有豐富之軟骨素源，諸如沙魚翅、沙魚骨、魷魚骨及鱸、鯨魚鼻軟骨，花枝皮 (chondroitin) 等，此資源除沙魚翅被當作高級食品外，大都以廢棄物拋棄，造成污染環境衛生，或有以廉價賣作飼料之用，不能作有效利用，甚為可惜。在有限水產資源，對於具有高價值之未利用資源，應重新加以檢討如何開發作為醫藥或保健食品。預期：(1)從沙魚骨、魷魚骨有效萃取軟骨素及明膠，以減少資源浪費，並可提高其經濟價值。(2)軟骨素可供作降低血清中膽固醇之效果，可供作保健食品。(3)從花枝皮可萃取Chondroitin及膠質，可減少廢棄物並可防止污染環境。(4)花枝皮中呈味成分，可供作食品添加物。

研究結果

廢棄之魚骨經微粒化後，可得豐富天然有機鈣的魚骨粉。應用於煉製品，在白度較碳酸鈣較差外，添加量可自0.5~3.0%，對於膠強度、脆度(曲折試驗)均可改善且優於CaCO₃。在40天動物試驗顯示，鯊魚骨粉、海鰻骨粉、黑口類魚骨粉試驗組之增重率較磷酸鈣及空白組為佳 ($p < 0.05$)；又發現不同鈣源對老鼠骨骼硬度增加有不同之效果，在骨骼斷折應力上，依次為鯊骨粉或黑口類骨粉 > 海鰻骨粉 > 碳酸鈣或虱目魚骨粉 > 空白組；對血清之膽固醇空白組及碳酸鈣有上昇趨勢 ($p < 0.05$)；鯊魚骨粉，海鰻骨粉及黑口類骨粉均有顯著降低 ($p < 0.05$)。又從魚骨中萃取軟骨素，可降低老鼠肝臟及血清之膽固醇 ($p < 0.05$)。軟骨素在鯊魚骨中佔11.95% (乾重)，鯊魚翅中佔16.59%，魷魚骨中佔9.71%，花枝皮中佔13.14%。

鯊魚(沙條)廢棄物之利用

鄭 森 雄

高雄海專

70 農建—5.1—產16K

計畫目的

最佳液化條件之探討——富山哲夫曾指出魚溶漿之成分，由於液化過程中酵素作用的結果，其全氮中有70%以上為胺基態氮。對沙條而言，液化時間對胺基態氮，含量的影響如何，將可由此項實驗中得到結果。另外，由本實驗亦可得知液化時之最適PH和溫度等條件。

魚溶漿之安定性——魚溶漿製造後，因成品水量過高或不均，易引起腐敗。其中各成分亦會隨之而變，因此需探討貯藏過程中，各成分之變化情形，以尋出此魚溶漿之貯藏期限。

原料鮮度不同對魚溶漿製品之影響——Thosom, Ney, Las sen 等人指出，當魚溶漿原料之鮮度低下時，營養成分會隨之下降，並會產生有害成分，導致飼料效果之低下。三輪勝利等指出，魚溶漿之原料鮮度越低，其 Peptone 和 peptide 量會減少，amino acids 和揮發性物質（揮發性有機酸和揮發性鹽基物）則顯著增加；而且隨著鮮度之低下，Vitamin B₆，B₁₂，Biotin 亦顯著增加。由此可知原料鮮度不同，魚溶漿製品之品質亦將不同。此實驗，可知原料鮮度對魚溶漿品質之影響。

沙條廢棄物所製成之魚溶漿對草蝦之飼料效果——富山哲夫等指出，魚體液化物對雞、植物、微生物等都有良好之飽料效果。但對甲殼類之影響如何，尚無資料可參考，因此特以台灣養殖之草蝦為原料，以此魚溶漿做添加物，來觀看其飼料效果，及其最佳添加量為何。

研究結果

為充分利用小型鯊魚(沙條)之廢棄物，乃將其製成魚粉及魚溶漿，實驗飼養淡水大蝦之效果。由實驗得知，以沙條廢棄物為原料，製成魚溶漿之最適條件為pH3.85，50°C，自家消化4小時。以casein為蛋白質來源，添加各種成分而配成基本飼料。將上述魚粉及魚溶漿以不同比例添加入基本飼料，飼養淡水大蝦。實驗後，發現添加魚溶漿入基

本飼料後，可有效地促進淡水大蝦之成長。其中之一例為飼養 6 週後，添加 3% 乾重魚溶漿入基本飼料之實驗組，其體重為未添加者之 1.28 倍。以沙條廢棄物製成魚粉添加入基本飼料者，效果較差。

以下雜魚類製造中式調味料之研究

劉 嘉 煉

海洋學院水製系

70 農建— 5.1 — 產— 16 L

計畫目的

本研究者擬以製成中式調味料，以開拓這些價格低廉魚類的利用面，亦想一併探討大型圍網，價格低廉魚類之類似加工方法。預期：(1)可開拓水產物之利用面，用以增加其附加價值。(2)可製成各種型式不同之調味料供應內銷及外銷。(3)可提高價格低廉產量豐富之水產物之利用價值，用以增加漁民收入及爭取外匯。

研究結果

將下雜魚去除頭部及內臟後洗淨，以絞肉機絞碎魚體，以每一百公斤絞碎魚肉加入0.1% 枯草菌蛋白酶 (subtilisin) 之比率調配，以雙重鍋蒸汽加熱，在40°C ~ 50°C使魚肉液化1~2小時後沸騰過濾，在濾液加入1.5~2.0%食鹽及酵母抽出物 (yeast extract) 3~5%後濃縮乾燥即成粉末狀之中式調味料，亦可以噴霧乾燥機 (Spray dryer) 乾燥之，風味甚佳。亦可以豆麴5~10%，食鹽2~3%加入魚肉內，在室溫使其液化約40日，過濾後，於濾液內加3~5%酵母抽出物加熱煮沸後，以噴霧乾燥機乾燥，可得中式調味料粉末供調味之用。

檢討及建議

液化要完全，否則以酵素液化者略具苦味，而以豆麴製取者，則無此具苦味之缺點。

從龍鬚菜(Gra-Confer voids)萃取 Agarose 及 Agaropectin 之研究

陳 錫 秋

海洋學院水製系
70 農建— 5.1 — 輔— 26CA

計 畫 目 的

- 可以提 高龍鬚菜之利用價 值。
- 可以減少外匯浪費。
- 可以降低生產成本，增高收益。
- 非洋菜成分之食用化及可供為工業上用途。

研 究 結 果

一般洋菜加工時之碱處理，其目的為除去原藻中之 Agarpectin (AP)，以提高 Agarose (AG) 含量，而提升洋菜之品質。目前在碱處理廢液中之 AP 均未加以利用，即予以排放。本試驗以低溫處理可回收 30 % ~ 60 % 左右之 AP。從 IR 圖看，所回收之 AP 與由 PEG 法所製備之 AP 均顯示有硫酸基之存在。在動物試驗中發現，在含胆固醇之飼料中，有添加 AP 者 (1 ~ 2 %) 之成長率均較未添加者或添加 AG 者為佳 ($P < 0.05$)；添加 AP 之試驗組其肝臟及血清之胆固醇含量均較未添加者或添加 AG 者為低 ($P < 0.05$)。故 AP 回收可供作保健食品，造福人類。

煉製品品質改進之研究

劉 嘉 煉

海洋學院水製系

70 農建— 5.1— 輔— 26 CB

計畫目的

- 可製成各種煉製品供應內銷及外銷用以開拓市場，爭取外匯。
- 可開拓大型圍網各種魚類之利用面，用以增加其附加價值。
- 可提高價值低廉，產量豐富之水產物之利用價值，用以增加漁民收入。
- 可因添加活化麵筋而提高及改進魚漿與煉製品之品質。

研究結果

本研究爲了解決大型圍網各種魚類利用面之開拓，及增加其附加價值，用以增加漁民之收入。本研究使用大型圍網所捕獲之紅色肉魚正鰻爲實驗材料，以如流程所列之程序製成魚漿①以加鹽 2.5 % 魚漿製成魚糕②以無鹽加糖 5 % 魚漿凍藏 2 週後製成魚糕之測定，結果如表 1 所示。新鮮魚漿添加 0.1 ~ 0.9 % 活化麵筋 (vital gluten) 其膠強度之測定結果如圖 1 及圖 2，隨活化麵筋之添加量增加其所製成之魚糕之膠強度 (Get strength) : 穿透力 (Breaking force) 從添加活化麵筋 0.1 % 之 310 g 增加至添加 0.9 % 之 410 g，而變形度 (Deformation) 從添加活化麵筋 0.1 % 之 13mm 增加至添加 0.9 % 活化麵筋之 15.4mm，可知添加活化麵筋之效果對於改善正鰻魚漿所製成之魚糕膠強度非常顯著。活化麵筋可以改善膠強度較差之魚漿所製成之魚糕，而增進其品質及提高商品價值。

檢討及建議

1. 可利用大型圍網所捕獲之紅色肉魚如鰻、鯖、鰹等魚類，以添加活化麵筋 (vital gluten) 製成魚漿，可提高其商品價值，用以開拓其多元化之利用。
2. 經水洗後之紅色肉魚魚漿色澤較淡，如考慮其商品價值之提高，可將以紅色肉魚所製成之魚漿，製成油炸品上市。
3. 紅色肉魚亦可製成調味乾製品上市，使製品多元化。

蟹殼幾丁質及其衍生物利用之研究

張珍田·高美丁

靜宜學院食品營養系

70 農建— 5.1 — 輔— 26 CD

計畫目的

由於台灣水產罐頭工廠每年有多量之蟹殼廢棄物產生，可製取大量之廉價蟹殼幾丁質，而此種幾丁質之性質又適合做為酵素技術應用上之不溶性擔體材料，因此本計畫之目的，其一為研究利用此種廉價蟹殼幾丁質做為酵素技術上不溶性擔體材料之可行性，其二為利用此種便宜之幾丁質為原料，將其分解生產高價值之醫藥品材料——葡萄糖胺 (D-glucoseamine)，一種治傷、解毒、強肝，醫藥品之原料。一方面可解決蟹肉罐頭工廠之廢棄物處理問題，另一方面並可達到廢物利用之目的。

研究結果

蟹肉罐頭工廠之蟹殼廢棄物經酸、鹼處理後，可製取幾丁質，每公斤蟹殼廢棄物約可製取 200克之幾丁質，此種天然聚合物，或其衍生物，可做為酵素技術上不溶性擔體材料，以固定酵素，製備酵素反應器，或固定特異性結合基，以分離純化酵素。

檢討及建議

- 1.幾丁質可再經由化學修飾及造粒而製備更高價值之不溶性擔體。
- 2.以酸水解幾丁質以製備葡萄糖胺之方式，可嘗試以微波加熱水解，以縮短時間及降低酸濃度。

魚肉罐頭之加工及殺菌研究(鮪、鯖及鯷魚類)

邱克明·孫寶年

食研所、海洋學院水製系

70農建—5.1—輔—26CE

計畫目的

殺菌條件之設計，除要有罐內最冷點之正確穿透資料外，尚須腐敗性細菌資料，根據公式 $F_0 = D (\log a - \log b)$ [註： F_0 為殺菌值或殺菌程度， D 為細菌耐熱特性值， a 為封蓋後殺菌前罐內細菌數即 initial count，及 b 為殺菌後罐內殘存細菌數，即 survivor count]，initial count 之多寡明顯地影響殺菌條件，據前計畫調查結果，魚肉罐頭之 initial count 非常少，幾乎為零，就理論而言，所須之 F_0 值不必太高，只須把細菌的營養細胞 (vegetable cell) 殺滅即可，但國內外所採用的殺菌條件之 F_0 值均很高，如此殺菌是否合理，有待進一步詳細研究的必要，因此，本計畫目的之一，訂立各種罐片型及其使用之填充液類別的魚肉罐頭之合理殺菌條件，來改善成品品質。因此本計畫另一目的，探討最佳加工方法來抑制 histamine 之生成，以改善魚肉罐頭品質，以期建立我魚肉罐頭在國際市場上之信譽，並拓展市場。

研究結果

魚肉罐頭殺菌條件因魚種類、罐型、片型、填充液及裝罐量之不同而有很大的變化。因而在設計魚肉罐頭的殺菌條件時除應考慮加工過程之衛生條件及初含菌數外，亦應就上述影響殺菌熱媒傳達之各項因子加以考慮，才能訂出合理的殺菌條件。魚種不同在相同條件的加工下，其熱穿透率不同，以鮪最快，其次鯷及石橋魚，然後是雨傘旗魚。罐型不同熱穿透率自是有別，而片型不同其熱穿透速率的變化更大。以鮪油漬罐為例，以 Flake pack 最快，其次是 Chunk pack，最慢者是 Solid pack 者。

填充液對熱穿透速率之影響如下，以鹽水漬之熱穿透速率最快，其次是蔬菜漬，最慢者為油漬。裝罐量愈多，造成固液比例的增加，熱傳速率自是降低，但據試驗結果增重量至 5%~10% 間變化不甚明顯。

基於上述各項因素之考慮下，本實驗對主要加工魚種鮪及鯷推薦了四種不同殺菌溫度下所需的殺菌時間以供業者參考。四種殺菌條件所得之產品依品評及品質測定結果：魚肉

罐頭並不適宜採行高溫殺菌，對於係 1 B 之大型罐最好採行 113°C 或以下溫度殺菌，至於 U # 1 之罐型，則以 116°C 較佳，而 U # 2 以下之小罐型可以 116°C ~ 120°C 殺菌。

魚肉罐頭加工流程與品質之探討

邱克明・孫寶年

食研所、海洋學院水製系

71 農建—4.1—輔—43BB

計畫目的

本計畫之目的即在(1)調查歐美國家與東南亞地區相關產品之品質，(2)檢討魚肉物理與化學性質與熱穿透速率之關係，(3)選定過度殺菌與殺菌不足之指標，(4)訂定最佳之加熱殺菌與良好作業規範。以期解決水產魚肉罐頭加工製造上所遭遇的難題，訂立一套良好的作業規範。

研究結果

凍結水產原料魚之解凍，以流水解凍者可因流速之快慢而改變解凍速率，且可降低微生物總含菌數，保持原料鮮度與品質，但流水解凍需消耗大量用水，故最佳解凍方式應是採用靜水與流水混合式解凍。即解凍初期以靜水先行解凍，當水溫漸趨穩定時再導入流水，以提高解凍水與魚體之溫差，加速解凍速率，防止微生物增殖並減少用水之浪費。

原料魚之蒸煮條件受魚體大小、脂質含量及鮮度所影響，在同一批魚貨中以魚體大小個體差對蒸煮條件影響較大；因魚體重量與體長之相關係數 r 高達 0.9753，直線迴歸式為 $y = 171.3x - 6759$ (y ：克， x ：公分)，因而可以魚體長度表示體重。魚體長度與蒸煮時間之相關係數 r 為 0.9037，體重與蒸煮時間之相關係數 r 為 0.9154，二者相近，故可由體長與蒸煮時間之直線迴歸式 $y = 1.847x - 35.59$ (y ：分， x ：公分)，估計不同大小魚體所需蒸煮時間。蒸煮最適條件是以 102°C 加熱，使魚體中心溫度達 60°C ，則可避免因蒸煮溫度過高，時間過長而導致魚體之崩潰破裂，且可保有較大製成率。蒸煮後放冷最適條件是應使魚體品溫低於 36°C ，魚體肌肉冷縮凝固後方便於修整加工，保持品質並獲得較大製成率，鮪魚罐頭成品品質及製成率因加熱殺菌程度之增高而降低。

大型圍網漁獲物加工利用研究—(1)

煉製品原料魚(鯖、鰹類)之凍結貯藏研究

江 善 宗

海洋學院水製系

71 農建—4.1—產—66AA

計畫目的

在一系列的研究結果(中國農化學會誌一篇, 1980年, 1981年IFT年會兩篇, 予定有三篇論文投稿J. Fd. Sol.)中鯖魚肉較鰹魚肉蛋白質易變性, 對於低溫環境之耐性較低, 為瞭解該類魚肉之冷凍變性速度與魚種生育環境、季節等之關係, 進而推定其冷凍變性機構而進行本項實驗, 預期可提供業者在漁獲後, 如何處理魚體及貯藏在何種條件下能保持較良好的鮮度, 有利往後供應鮮食或加工, 增加漁民收入, 提高大型圍網漁業推廣效益。

研究結果

(一)鯖、鰹魚肉鮮度下降與蛋白質之變化:

鯖魚在冰藏20小時後其鮮度甚佳, 其肌纖維球蛋白之抽出率為11.0%。在30°C中貯存6小時後, 其肌纖維球蛋白之抽出率降為8.9%。在貯存18小時後, 鮮度已下降, 其肌纖維球蛋白之抽出率及Ca⁺⁺-ATPase比活性降為1.6%及25.6%, 蛋白質變性已很明顯發生; 至30小時之貯存後, 魚體已有腐敗味道散發出來了, 其肌纖維球蛋白之抽出率降到0.3%, 幾乎完全抽不出來, 其ATPase比活性亦降到23.9%。再看鰹魚, 在0小時, 其肌纖維球蛋白之抽出率為11.58%, 經6小時之貯存後, 其肌纖維球蛋白之抽出率為11.6%, 幾乎不變, 在18小時貯存後, 其肌纖維球蛋白之抽出率仍維持在9.9%, 其Ca⁺⁺-ATPase比活性降到68.0%, 經30小時之貯存後, 其肌纖維球蛋白抽出率大為下降, 幾乎抽不出。由以上實驗結果來看, 鯖魚肉之鮮度下降情形與鰹魚肉相似。但由蛋白質變性程度來看。鯖魚肉在鮮度下降時, 其肌纖維球蛋白之抽出率很顯著下降, 且其ATPase比活性亦迅速地下降, 但是鰹魚肉所產生之鮮度及蛋白質變化之模樣就不同。由此項結果可得知, 就肌原纖維蛋白質(Myofibrillar protein)之安定性而言, 鯖魚肉要比鰹魚肉來得弱。

(二)鮮度與煉製品品質間之關係:

結果得知，製品之白度 (Hunter's whiteness) 並無顯著之變化，均維持在75~81之間，亦即鮮度對於製品之白色度沒有多大影響，但鯖魚肉之K值在28.6%，VB-N值在17.13mg%時所製造之魚糕，其膠強度僅為203g·cm，曲折試驗等級為“B”級，亦即鮮度下降其製造煉製品之成膠能力幾乎完全消失，原料鯖魚必須在硬直前階段或硬直初期之魚肉方能製得品質優良之煉製品。再以鱈魚做實驗所得之結果來看，鱈魚肉鮮度對於製造煉製品時，對於其品質影響之最大因素乃為其鹽溶性蛋白質之抽出量，尤其是肌纖維球蛋白之抽出量，而在前節中已討論及鮮度對肌纖維球蛋白之抽出性影響，綜合上兩節之結果得知，不論鯖魚或鱈魚，其鮮度、蛋白質之變化及製造煉製品之品質三者之間為平行關係的下降，其中尤以鯖魚肉之鮮度下降與製成煉製品品質之關係較為特殊。

曰鮮度對於鯖、鱈魚肉耐凍性之影響：

鮮度良好之試樣1，不論鯖魚或鱈魚肉均能製造優良之魚糕，其膠強度分別為669及1053g·cm 曲折試驗結果均列入“AA”級。鮮度稍微下降之試樣2之試料中鱈魚經凍結——解凍後仍能形成良好之魚糕，其膠強度為923g·cm，曲折試驗結果亦列入“AA”級。但是試樣2中的鯖魚，雖然VB-N僅17.13mg%，K值為28.6%，經凍結——解凍後試料再製成魚糕，其膠強度降至252g·cm，曲折試驗結果列入“B”級，且煉製品之成膠能力幾乎完全消失。試樣3及4兩組鮮度差的魚肉均無法製成優良之煉製品（其魚糕）製造上之成膠能力消失。鮮度差之魚肉其耐凍性較弱，但是鮮度差之魚肉不經凍結亦無法製得良好品質之魚糕，因此著者等就鮮度下降與蛋白質關係較特殊的鯖魚來做凍結前後，其肌肉保水力及肌纖維球蛋白之抽出率實驗，結果所示，四種不同鮮度試料經凍結後，其鮮度並無顯著變化。著者之一曾就烏魚 (mullet) 魚肉在一年之凍結貯藏中其耐凍性，鮮度與蛋白質變性之關係詳加討論，其中鮮度之高低與耐凍性之強弱亦為平行關係。

大型圍網漁獲物加工利用研究—(2)

鮪、鯖、鰹、鯡魚組織胺生成途徑

孫 寶 年

海洋學院水製系

71 農建— 4.1 — 產— 66 AB

計畫目的

本省製之鰹魚罐其組織胺含量普通較鮪魚高，而各國對鮪鰹魚之組織胺含量標準均相同，故欲探討此二種魚類組織胺之生成途徑以確定組織胺之來源，作為日後訂標準與工

研究結果

影響組織胺形成的因素：

1. 魚種

紅肉魚所含游離氨基酸遠高于白肉魚，其中游離組織胺之量尤高。短期貯藏之漁獲物，紅肉魚之組織胺含量也高于白肉魚。

紅肉魚中鯖、鰹所含之游離組織胺高于鮪，是以相同鮮度與貯藏條件之鮪要較鯖、鰹不易產生組織胺。本實驗室所調查兩百多件罐藏之鮪、鯖、鰹試樣中，亦以鮪之組織胺量低于其他二種。

2. 肌肉組織：

紅肉魚雖含較高量之血合肉，而紅肉魚亦較白肉魚含較多量之游離組織胺，但在同一魚體上血合肉所含之游離組織胺低于普通肉（白色肉）；貯藏中亦以血合肉形成組織胺之速率較為緩慢。故推測血合肉中所含較高量之氧化三甲基胺（TMAO）或有抑制組織胺形成之功能。

3. 魚體之部位與大小

去內臟及未去內臟鯖魚在23°C貯存36小時，其組織胺及組氨酸之變化，在22小時後，未去內臟較去內臟者，組織胺含量增加200ppm，在36小時後增加430ppm，未去內臟之組氨酸含量亦較高，似乎腹部肉之組氨酸及組織胺含量與內臟蛋白分解酶有關。同一批魚獲物中大魚較小魚之組織胺量低，整魚較魚片或碎肉之組織胺生成率低。

4. 季節

同一魚種，游離組織氨酸的量在夏季比冬季時高；組織胺的生成量在冬季時似乎也比較低。

5. 漁獲物之貯藏條件

溫度影響微生物之生長與化學反應速率，故貯藏溫度最影響組織胺之生成量。鯖魚貯藏于 21°C 經 2 日後組織胺之生成量，為貯藏于 3°C 之 20 倍。在 2°C 至 23°C 中貯藏之鯖魚其組織胺生成量隨溫度上升而增高。

凍藏于 - 5°C 以下之鯖魚與鱈魚，解凍後組織胺之增加速率隨凍藏時間之增加而減緩。但凍結前之貯藏溫度却影響解凍後組織胺之生成量。鱈魚置于 22 至 37°C 間經 24 小時後凍結，解凍後魚肉中組織胺之生成量隨凍結前之溫度而增，在 22 至 26°C，成對數增加。

6. 加工中組織胺的變化

原料漁獲之方法影響表皮細菌之附着；表皮之完整與否影響細菌之侵入，凍結前之溫度影響細菌之繁殖與代謝速率，解凍的時間與再污染亦造成組織胺之上升，加工過程中每一步驟之間的耽延與當時之溫度均可能造成組織胺成對數增加。

檢 討 及 建 議

1. 原料的選擇。在原料進廠清除內臟時即對每一魚體感官方法判斷其鮮度，選擇魚體外觀完整眼睛清澈，肌肉富彈性且魚體中心溫度低於 10°C 者，如此即可能將造成罐頭組織胺含量高之原料剔除。同時在原料輸送過程中應妥善控制冷藏條件，儘量保持原料於低溫狀態。

2. 蒸煮後應儘速使原料冷卻，最好於低溫室中進行，使原料通過 20 ~ 40°C 之溫度範圍時間縮短，同時要注意廠房魚箱及蒸煮籃的清潔衛生，避免原料蒸熟後再受污染。

3. 儘管縮短加工過程的時間，於封罐後應迅速送入殺菌釜內殺菌，避免罐頭之堆積滯留。

加工過程中每一步驟所耽延的時間與當時的溫度均會影響組織胺含量之增加，控制組織胺含量的關鍵在於流程中溫度、時間之控制以及細菌污染的防止，因此鯖科魚類罐頭尤須根據適當之操作規範，始能減少組織胺之生成。

大型圍網漁獲物加工利用研究—(3)

鯖魚在罐頭製造中能量的消耗與可能的節省

陳 榮 輝

海洋學院水製系

71 農建— 4.1 — 產— 66 AC

計 畫 目 的

大型圍網的特性是魚獲物極大量，其漁獲之利用要注意避免流入鮮魚市場，以免因供過於求而導致魚價暴跌，使魚獲物之經濟效益減低，此因島內鮮魚市場之供應有一定的限制所致，因此如何來加工利用大型圍網魚獲是極重要的問題，此亦關係到大型圍網的前途，而加工利用時能源的有效利用在目前能源日愈緊縮的今天，更須加以重視，故大型圍網的魚獲物的加工利用，需以能源的觀點來重新加以評估。因此本計畫目的為研究鯖魚在不同罐頭廠製造一個標準箱成品所耗費的能量，以供工廠研究改進經營管理之參考，並研究在製造中每個過程所耗費的能量，以找出最耗能量的過程，以探討可能節省的方法。

研 究 結 果

1. 製造一個標準箱的鯖魚蕃茄汁罐頭約需 11900 BTU。
2. 蒸汽的能源的消耗，佔所有能源消耗的百分之九十六，而電力的能源的消耗僅佔全部的百分之四。
3. 鯖魚蕃茄汁罐頭製造過程中最耗費能源的三個操作為殺菌、蒸煮與蕃茄汁之配製，所消耗之能量佔全部能量分別為殺菌百分之四十八，蒸煮百分之二十六，蕃茄汁之配製百分之二十二。
4. 不同工廠製造同類產品所耗費的能源不同，以殺菌過程來比較，相差達百分之二十。
5. 電力的能源的消耗，佔總能源的比例很小，故可以多利用機械來處理原料以減少人工成本。
6. 節約能源的消耗可先從殺菌步驟着手。如裝設自動殺菌裝置（可減少能量消耗）減少排氣時間，另一辦法是改變製造過程，如不經蒸煮步驟直接裝罐殺菌，但需做固型量殘留試驗。
7. 殺菌步驟所耗費之能量約為國外工廠的二倍，罐頭工廠能源的節約，應從這一步驟開始。

大型圍網漁獲物加工利用研究—(4)鯖、鯉節之加工技術研究

吳 清 熊

海洋學院水製系

71 農建— 4.1— 產— 66AD

計畫目的

柴魚為我國外銷水產加工品的主要項目之一，但近年來的外銷成長有衰減的情形，其原因有原料不足、品質不良等問題，今後為促進本省柴魚的發展，必須探討改進其品質。因此本計畫擬從原料魚之脫脂方法，至加工技術進行探討，並且開發削節等產品，拓展內、外銷，以期提高柴魚加工業的經濟效益。

研究結果

一、鯉柴魚製品內部龜裂之原因及防止法之探討結果：

1. 三至四公斤之鯉魚，經去頭，除內臟後切成為兩片，以 $85 - 88^{\circ}\text{C}$ ，80 分鐘煮熟後，再以 RH60%， 85°C 或 80°C 間歇焙（燻）乾 8 次後之柴魚，其原料條件在煮熟前為新鮮冰藏者，完全解凍者，以及半解凍者的結果，其內部龜裂之發生率（個體比例數）分別為 0%，0% 及 20%。
2. 但原料魚若經 $94 - 99^{\circ}\text{C}$ ，120 分鐘煮熟後，以 RH60%， 85°C 或 80°C 間歇焙（燻）乾 8 次後之柴魚，其原料在煮熟前為新鮮冰藏魚，完全解凍魚及半解凍魚，其製品之內部龜裂發生率分別為 5%，11% 及 90%。
3. 原料魚以 $85 - 88^{\circ}\text{C}$ 煮熟 80 分鐘後，在 95°C 每次 1.5—2 小時間歇焙（燻）乾 8 次後之柴魚，其原料在煮熟前為新鮮冰藏魚，完全解凍魚及半解凍魚，其內部龜裂發生率分別為 30%，35% 及 85%。
4. 由此可知柴魚內部龜裂之發生原因與原料條件，煮熟條件及焙乾溫度都有關係，並有相乘效果之傾向，故要防止內部龜裂的發生，應該避免使用尚未解凍之原料，高溫長時間煮熟及高溫之焙乾。
5. 應用本結果可以防止柴魚之內部龜裂，減少柴魚削片時之損失，明顯可以提高柴魚的收益。

二、選擇脂質含量較低（約 4% 以下）之鯖魚，應用上述之理想條件所製成之鯖柴魚，風味甚佳，頗受好評，如能加以推廣販賣，則為多獲性魚類增加經濟效益之好方法。

水產加工廢棄物利用研究—(1)以蝦、蟹廢棄物萃取 Chitin, Chitosan 和 Glucosamine 等及其利用之研究

陳 錫 秋

海洋學院水製系

71 農建—4.1—產—66 BA

計畫目的

我國冷凍蝦及蟹肉罐頭，年輸出量達 15000 噸，其加工廢棄物約佔整體之 50—80%，除少部分作為飼料外，目前皆被棄置於海邊，不僅造成環境污染惡臭，常遭取締，且增加工廠生產成本，實有研究萃取其有用成分，作為飼料、魚漿工廠廢水中回收蛋白質，食品風味改善，生化學或醫學之用途，以提高水產物之利用價值。

研究結果

本研究室自蟹蝦廢棄殼中萃取幾丁質，並製備其衍生物 chitosan。在 IR 圖上，與標準品比較，有相類似的官能基。在開發利用上，我們發現幾丁質可代替 Silica gel G，供作 TLC 之平板，對胺基酸之分析有良好之效果；chitosan 可做為凝集劑來回收冷凍魚漿廢水中之水溶性蛋白質；chitosan-phosphate (0.4%) 及 chitosan-sulfate (0.5%) 可有效改進煉製品之品質。在動物試驗上，chitosan-sulfate 及 chitosan-phosphate 可有效降低動物肝臟及血清膽固醇之含量，可供作保健食品。又幾丁質可螯合鋅、錳、鎳、鉛等重金屬；chitin-phosphate 及 chitosan phosphate 亦有螯合鎳、錳之能力。從海水中抽鈾，因設備及人力不足，已暫停實驗。人造皮膚之應用，仍尚在進行實驗中。Glucosamine 添加於飼料中，有助於蝦之成長。

水產加工廢棄物利用研究—(3)

由烏賊內臟抽取溶菌酶油脂製魚溶漿及其利用研究

賴 永 順

水試高雄分所

71 農建— 4.1 — 產— 66 BC

計 畫 目 的

本省的烏賊類年漁獲量約 40000 公噸，除小部分以鮮魚供為家庭佐餐，大部份製成魷魚乾，內銷及冷凍品外銷。當其加工過程中約有 20 %之廢棄物（皮及內臟）無法利用，造成工廠排水污染環境。查本省目前市販之養蝦飼料據業者面告尚不十分理想，有待加強（嗜好性較差），諒係限於售價高的烏賊類魚粉（進口貨）添加量無法提高所致。為提高烏賊類廢棄物之高度利用（醫藥、天然防腐劑、養蝦飼料原料），減少加工廠環境污染及提高業者收益，擬就本項計畫。

研 究 結 果

魷內臟經利用消化分解法採集內臟油及魷溶漿，并實際以草蝦作為飼育對象，魷內臟油以中和油之飼育成效最佳，并可配合一半之植物油，仍可得到良好的成效。就溶漿經烘焙黃豆粉吸附後，因其具誘引性氨基酸，故飼育效查甚佳，其取代魚粉之比例可提高至30%，節省飼料成本。此研究不僅解決污染之問題，同時亦充分應用提升副產物之利用價值。

水產加工新產品新方法開發研究—(1)

鰻魚凍、白帶魚燻烤及製罐之試驗

陳景榮·李錦楓

食研所

71 農建— 4.1 — 產— 66CA

計畫目的

省產鰻魚主要以外銷日本為大宗，故依賴日本市場之情況很嚴重，最近連續兩年來的不景氣，使得大型鰻魚數量急速增加，因此業者們正積極的拓展歐洲市場。本省白帶魚產量亦高達一萬餘公噸，是一項很重要的漁業資源，然除了供應國內市場冷凍鮮銷外，少有帶魚之加工品出現，故在盛產時期，原料（尤其體型較小者）價格相當低廉，致有部分業者將其做飼料，在目前各魚類加工廠原料供應不足之情況下，實在是很可惜，如能加以研究製成各式加工產品，不但可以提高其商品價值，亦可替加工業者解決一部分原料不足之問題。

研究結果

根據試驗結果，其結論如下：

1. 鰻魚凍罐頭之貯藏安定性甚佳，其調味液配方為鹽 3%，動物膠 10%，醋 1%，檸檬汁 1%。由此配方所製成之鰻魚凍罐頭，經歐洲人士品評後，其接受性甚高。
2. 白帶魚罐頭之製造，以油炸後再裝罐之接受性較高，但經貯放一個月以後，本試驗中五種處理之白帶魚罐頭開始會有異味出現，此異味產生之原因尚不清楚，但罐頭中油脂之 POV 及 TBA 值均有增高的趨勢。在此異味問題還未解決前，白帶魚似乎並非很好的製罐材料。
3. 在本試驗中所用之罐型為 # U 2 號罐，由熱穿透速度曲線測定結果得知，鰻魚凍罐頭及白帶魚罐頭之理論殺菌時間分別為 121°C，35 分鐘及 40 分鐘，則其殺菌值 (F_0) 均可達到 6。

水產加工新產品新方法開發研究—市售蝦類保鮮劑及消毒劑之保鮮效果及其是否具有化學變異性之研究

鍾 忠 勇

高雄海專

71 農建— 4.1 — 產— 66 CB

計畫目的

自從硼砂被禁用以來，市面上出現許多蝦類保鮮劑供給漁民使用。已知名稱的計有保鮮、蝦王鮮及保鮮劑等三種，經初步調查發現這些藥劑確實具有防止黑變及保鮮效果。但其保鮮期限及使用後是否會產生化學變異性之物質，均值得詳加探討。另外部分蝦類加工業者，為了降低產品之生菌數及避免沙門氏菌之污染，在加工過程中經常使用各種消毒劑浸漬蝦體及蝦仁，這些消毒劑之有效性及安全性亦有一併調查之必要，針對上述之調查計畫，於計畫完成之時，必能尋出最有效且具安全性之保鮮劑及消毒劑，供給漁民及加工業者使用，並能得知何種保鮮劑和消毒劑之保鮮效果不良，或是會產生化學變異性物質，以提供衛生單位作為參考。

研究結果

(一)市售之蝦類保鮮劑經查係以亞硫酸鹽為主的混合物，這些添加物不會產生化學變異，但混合有殺菌露 (Taricide-1231) 之添加物則有化學變異反應。

(二)本實驗研究配製之ASN保鮮劑 (40 % 亞硫酸氫鈉、40 % 鉀明礬與 20 % 食鹽混合劑) 在船上冰藏試驗結果發現冰藏至 14 天的原料黑變度在 30 % 以下，配合 100ppm 的有效氯冰藏至 18 天尚可供冷凍加工之用。

水產加工新產品新方法開發研究—(3)牡蠣開殼之研究

陳 茂 松

水試所

71 農建—4.1—產—66CC

計 畫 目 的

牡蠣開殼取肉為利用加工上的第一步驟，其速度快慢影響成本，鮮度至鉅。目前牡蠣採肉完全使用人力，不但速度緩慢，而且工資高昂，甚且在盛產期有人工短缺，僱不到工人剝殼的現象，誠為牡蠣養殖戶的一大損失，為突破此一加工瓶頸，解決漁村勞力不足現象，並為將來牡蠣採肉自動化研究鋪路，而進行本計畫。

研 究 結 果

採收後牡蠣經強力海水將外殼泥砂沖洗後，以紫外燈淨化之海水（紫外光劑量 $46000 \mu\text{w}\cdot\text{sec}/\text{cm}^2$ ）畜養6小時以上，不但牡蠣存活率高且除菌效果可達99.99%，淨化後的牡蠣以開殼率、復水率、保水力及中心溫度等結果來考慮，以 62°C 蒸氣加熱30分鐘輔助開殼，所得蚶肉生菌數最少。剝殼後之牡蠣在雙層洗肉機內以冷鹽水洗滌8分鐘，可除去95%以上之砂石及碎殼，繼續以碎冰保持低溫，或於保利龍盒中，小包裝（5~10kg）輸送，可保持生牡蠣之品質。

己二烯酸應用在蝦類之保鮮試驗

李錦楓·陳景榮

食研所

72 農建—4.1—產174(2)E

計畫目的

由於目前缺乏適當的保鮮劑，以確保蝦之鮮度，漁民及水產加工業者遭受到很大的挫折與困難，因此有必要繼續探求冰藏蝦的保鮮方法。最近美國密西西比州立大學家禽研究室曾將己二烯酸（0.075%以下）之水溶液製成冰塊後，以此冰塊用於家禽之保鮮得到很好的結果，比一般冰藏法至少可以延長一倍以上的貯藏壽命。如能將此種冰藏法再配合少量其他保鮮劑，相信對於冰藏蝦之保鮮會有顯著的效果。

研究結果

由本實驗中可發現，在抑制蝦體的黑變問題上，若以亞硫酸氫鈉製成藥品冰時，只要0.2%的濃度即可達到目的，且將不致發生二氧化硫（ SO_2 ）殘留量過高的問題。若以己二烯酸0.075%的溶液，再配合亞硫酸氫鈉0.2%，以及磷酸三鈉（ Na_3PO_4 ）與焦磷酸鈉（Na-pyrophosphate）各0.05%製成藥品冰，應用於蝦的保鮮上，較純冰的保存可延長二到三天的貯存期限，在效果上，無法與應用於家禽的保鮮效果相提並論，此推測可能是下列因素所致：其一為蝦體內自家消化作用酵素極強，冰藏之溫度與添加之藥品無法有效地抑制酵素的活性。其二可能係己二烯酸對水產微生物抑制效果並不十分良好。至於磷酸鹽的添加，將可有效地提高蝦肉在貯存中組織劣變的維持。

原料蝦與剝蝦場使用添加物調查及對冷凍蝦製成率的影響

孫 寶 年

海洋學院水製系

72 農建— 4.1 —產— 174 (2) F

計畫目的

根據調查得知，部份剝蝦場及加工廠會使用添加物處理原料蝦（仁），以增加重量，但是不正確的添加物處理，可能造成冷凍蝦成品解凍後 drips 流失，而重量不足，此是否直接造成外銷冷凍蝦重量不足之退貨原因，為一般業者所忽視，故此項問題急需探討。到目前曾被業者使用的添加物，有硼砂、磷酸鹽、亞硫酸鹽及卵磷脂等等，且有使用工業級之添加物，亦有用量不一的情形，故本文探討原料蝦與剝蝦場所使用之添加物種類及含量，及這些添加物對冷凍蝦製成率的影響，藉以提供業者使用正確之添加物。預期：(1)明瞭本省冷凍蝦加工中，使用添加物的種類及含量(2)可使用之添加物及有效正確之使用方法(3)改進冷凍蝦品質，減少因重量不足引起之退貨原因。

研究結果

1.對剛凍結後解凍製成率的影響：

生鮮蝦仁浸水 2 小時後，增重 5.82%，浸漬於不同濃度之食鹽、STP 及 TSPP 以蝦仁分別增重 5.58 ~ 14.5%，處理組除 1% 食鹽外，其增重均較對照組高。

剛凍結後（凍藏 0 個月）之蝦仁，浸漬濃度愈高，增重效果愈明顯。

2.對凍藏後解凍製成率的影響：

浸漬後蝦仁經凍結，再置於 - 25°C 凍藏至 3.5 個月。凍藏 1 個月後，對照組繼續減重至 14.6%，經 5% 食鹽或 2% 以上 STP 及 TSPP 處理之蝦仁仍然增重，可見浸漬之濃度愈高，增重也較大。凍藏 2 個月後，僅浸漬 1% 食鹽減重 12.6% 與對照組之減重 15.5% 間無顯著差異。凍藏 3.5 個月後，則顯示有減少失重的效果，以 4% STP 及 4% TSPP 處理提高解凍製成率約 13%。

蝦殼與蝦肉的物理性質

陳 榮 輝

海洋學院水製系

72 農建— 4.1 — 產— 174(4)A

計畫目的

研究台灣主要外銷冷凍蝦的蝦殼與蝦肉的物理性質，以供研究、發展或改良蝦剝殼機的基礎參考數據或引進，購買蝦剝殼機之參考。預期：(1)了解主要外銷冷凍蝦的蝦殼物理性質包括脆度、破裂強度。(2)了解主要外銷冷凍蝦的蝦肉物理性質包括破裂強度、拉張力。(3)物理特性與剝殼效率之相關性。

研究結果

- 一、全蝦之壓力因蝦種而異，白鬚、尖仔、火燒蝦、劍蝦，依序由大而小。蝦體愈大其承受之壓力愈大，鮮度愈差承受之壓力愈小，蝦體橫放所能承受之壓力比直放要大。
- 二、蝦肉之壓力亦因種類而異，大小依序為尖仔、白鬚、火燒蝦、劍蝦，個體愈大能承受之壓力愈大，鮮度亦是如此，橫、直放無差別。
- 三、蝦殼之壓力亦因種類、大小、鮮度與橫直放而異，依序為尖仔、白鬚、火燒蝦、劍蝦，直放大於橫放。
- 四、殼與蝦肉之拉力大於頭與蝦肉及腳與蝦肉。

蝦的鮮度、肉質保水力及添加物對機械剝殼製成率之影響

龔 鳴 盛

海洋學院水製系

72 農建— 4.1 — 產— 174(4)B

計畫目的

生蝦的處理影響採肉率和品質的因素包括有蝦鮮度、成品保水力及彈性等，事實上這些因素所影響到蝦體的就是蝦肉蛋白質的變性程度，以往由於研究技術的限制，對變性的測定有困難，但現今這些皆可藉熱分析系統來完成。本研究首先便要建立一套鮮度和熱變性能力的關係。此外，保水能力和採肉率的關係也將以決定。有了上述的基礎，為獲得最佳的質感（以結合水量代表）和製成率（以保水量代表），便可加以模擬和決定熟蝦仁的最適宜之煮熟條件，一些添加劑可能提高蝦的保水能力及製成率，這些添加劑的最佳使用量和對採肉量增加的效果，也能藉上述方法加以測定，這些添加劑可能為磷酸鹽類、糖、己六醇等。

研究結果

1. 本研究結果發現重合磷酸鹽確實對草蝦肌肉組織中的結合水量有增加的效益，這種弱結合水層的增加對草蝦肌肉組織的凍結—解凍耐性可能有增強的功能，實際冷凍加工上可配合不同種類及比例的複合配方尋求最適添加磷酸鹽種類及用量。
2. 蝦仁肌肉組織彈性的維持受蝦肉鮮度、加工條件以及冷凍期間等因素而影響，尋求維持最佳品質的方法需從原料來源品質的控制到最適添加物的選擇兩大方向著手，以標本兼治的方式才能達經濟有效的最終目的。
3. 重合磷酸鹽在水產品的加工利用上，隨業界的研究開發已逐漸普及，但是為預防不當的浮濫使用造成消費大眾的健康問題，該針對最適量的添加以及不同品種的水產品使用特性作更深入的探討。

剥殼後殼上殘存蝦肉之回收利用

孫 寶 年

海洋學院水製系

72 農建— 4.1—產— 174(4)C

計畫目的

根據引進 Laitram 自動剥蝦機之使用結果，採肉率為 30%，但手工剥蝦之採肉率為 40—42%，此一製成率之差別阻礙業者使用剥蝦機，故除需積極研究提高採肉率之方法，並求回收殼上之殘存蝦肉，以降低成本。本研究旨在以蛋白分解酵素及非酵素方法，水解殼上之殘存蝦肉，使成爲一種溶解性之液化蛋白，可作爲肉之黏合劑，並進而可黏合破碎之蝦仁。

研究結果

以 0.2 ~ 1.0M 氯化鈉溶液萃取蝦肉，發現隨著萃取時間延長，蛋白質之溶出量增加。萃取 2 小時後以 0.6M 氯化鈉中最高，達 38.9%。在 24 小時 1.0M 氯化鈉最高，溶出 58.2%。在 0.6M 氯化鈉中添加 10mM 氯化鈣，使蛋白質在 2 小時溶出增加 11.3%，24 小時後增加至 60.7%，比溶於 1.0M 氯化鈉之量還高。不同磷酸鹽萃取蝦肉蛋白質以 sodium tripolyphosphate (STP) 最高，達 36.2%。以 STP 與 0.4 ~ 1.0M 氯化鈉混合時，並無增加溶出之效果。在 0.5 ~ 5% STP 對蝦肉蛋白質之萃取，在 2 與 24 小時下均以 5% 之溶出較高，但仍比 0.6M 氯化鈉之溶出少。以鹽類溶出，胺基酸均低，以蛋白質成分來看，發現氯化鈉溶出之 myosin heavy chain 比例較高，而 STP 溶出 actin 較高，從 myofibrillar protein 之比例來看，以 STP 之萃取量較高，且 STP 對小分子蛋白 ($M_w < 20000$) 之溶出較氯化鈉高。但以 myosin 與 actin 比例，以氯化鈉萃取之蛋白質較高。故以鹽類萃取之蝦肉蛋白質適合作爲接著劑 (binder)，仍以氯化鈉萃取爲佳。

從蝦頭抽取粗酵素液，溶出蝦肉胺基酸比市售木瓜酵素高。在 2 小時萃取，粗酵素之比活性 (specific activity) 爲 $1.74 \times 10^{-2} \mu\text{mole tyrosine}/\text{min}/\text{mg protein}$ 可溶出 75.8% 之固形物。木瓜酵素在蛋白質之溶出較蝦頭粗酵素爲高，其比活性爲 $1.21 \mu\text{mole tyrosine}/\text{min}/\text{mg protein}$ ，可溶出 81% 之固形物。且添加 1 mM cysteine

和 5 mM EDTA 之木瓜酵素，在 2 小時溶出 61.5 % 蛋白質，胺基酸 13.5 μ mole tyrosine/g shrimp，固形物溶出達 95.7 %，蝦肉幾乎已完全溶出。

蝦(蟹)肉製罐工廠廢棄液中蛋白質之回收與利用

江文章·周正俊

台大食科所

72 農建— 4.1 —產— 174(4)D

計畫目的

台灣四面環海，水產相當豐富，而其製罐產品如蟹、蝦、鯖魚等，每年皆有大量外銷，賺取不少的外匯，而在此類罐製品之加工過程中皆同時產生鉅量富含蛋白質之廢棄液。若任其廢棄殊屬可惜，且常造成環境污染之嚴重問題。本研究乃企圖對於此類富含蛋白質之廢棄液加以回收，並利用其為培養微生物之基本培養液，以進行蛋白質分解酵素之生產，達到廢物利用及減少環境污染造成公害之程度。

研究結果

蟹肉製罐工廠廢液中總固形物的 75 % 是含氮物質。當廢液的 PH 值調至 4.5 左右時有 31 % 的含氮物質會等電凝集，其餘約 70 % (含氮物質) 則仍殘留於上清液中不易回收。添加鈣鹽和高分子凝集劑均無法有效提高固形物凝集率。氣泡分離法雖可分離等電凝集蛋白質，但由於非等電凝集含氮物質所佔比例太高，整體而言，分離效率不高。綜上可知，蟹肉工廠廢液中之大量含氮物質不易用物理化學方法回收，此種廢液只能稀釋後以微生物來處理作用。

以酵素或微生物液化蝦頭製造蝦醬油之研究

陳 幸 臣

海洋學院水製系

72 農建— 4.1 —產 174 (4)E

計畫目的

本計畫擬將蝦頭搗潰殺菌後使用蛋白質分解酵素及胜肽分解酵素以分解之，並配合使用微生物的分解方法，比較兩種方法所得產品的風味、成分、營養價值、製成率及成本等。並觀察以微生物生產之產品的食品安全性，預期：(1)可確定以酵素或微生物分解蝦頭成可食用的液體的可行性。(2)可瞭解以酵素或微生物分解蝦頭所得液化物的製成率、成本及其他化學成分上的差異，並瞭解以微生物生產的蝦醬油的食品安全性。(3)如果本法可行，可使廢棄的蝦頭成爲更可利用，而提高以加工成蝦仁爲主的蝦類的經濟價值。

研究結果

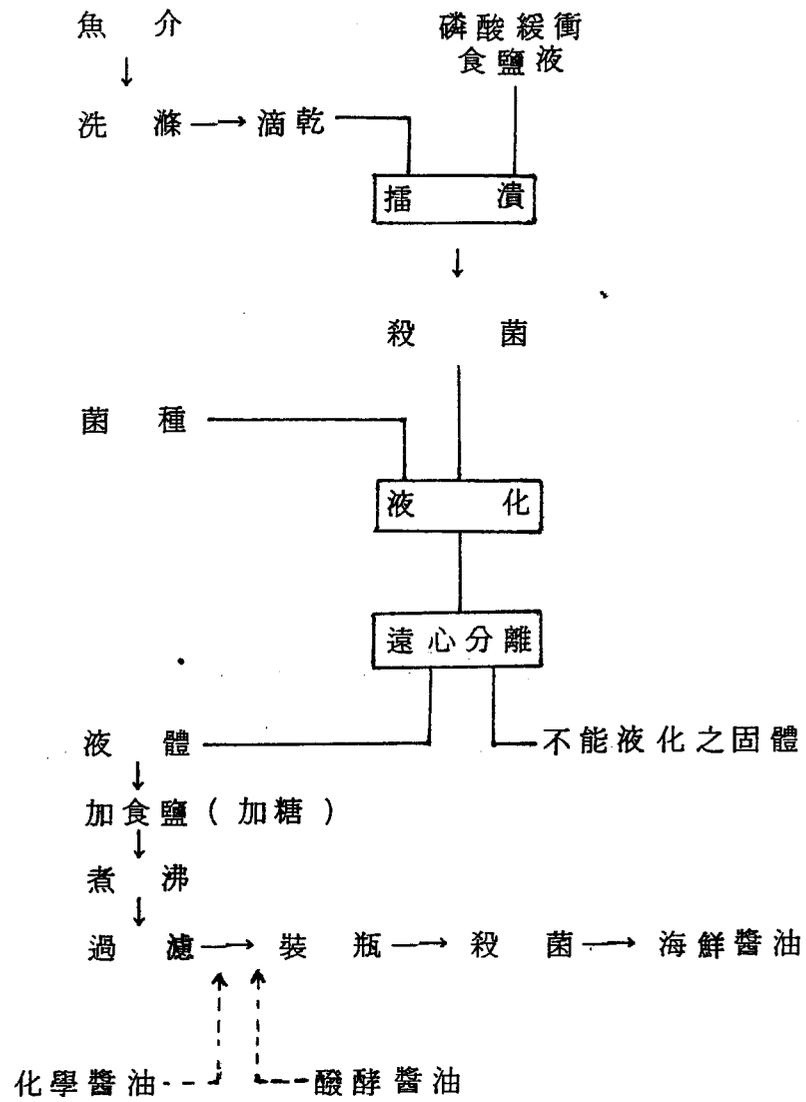
1. 研擬出可行的蝦頭醬油製造方法，流程如（附件一）。
2. 本試驗使用菌株爲分自狗母魚的 *Bacillus* sp. L12。

檢討及建議

各加工廠可利用其最適宜之菌株釀造。

(附件一)

種菌液化之海鮮醬油製造法



鮪、鯷罐頭加工流程標準化之訂定

顏 聰 榮

食研所

72 農建— 4.1 —產— 174 (4) F

計畫目的

水產魚肉罐頭之加工技術因廠而異，品質參差不一，為提高製品之品質，維持於一定之水準，同時配合節約能源政策，以降低成本，增加國際市場的競爭能力，是為今後應走之方向，為輔導水產魚肉罐頭之加工走向合理之途，必須訂定魚肉罐頭加工流程之一般作業標準規範，俾供各工廠參考採行，是為本計劃之主要目的。

研究結果

綜合本報告對鮪、鯷魚罐頭加工流程逐一步驟的研究可歸納如下結論：

- 1.原料鮮度的好壞是決定鮪、鯷魚罐頭加工品質的先決條件。
- 2.原料魚鮮度的判定除了傳統的感官評定外，可利用7%食鹽水來解凍原料魚或選別之。通常上漂或懸浮的魚易發生蜂巢肉，下沈之魚則否。但此種方法並不適用於組織胺含量高低的判別。
- 3.原料魚解凍所需時間因解凍方法及魚體體重而異，在魚：水 = 1：2，流水速為10ℓ/min 條件下迴歸關係式如下：

$$\text{止水解凍： } y = 16.24x - 2526.41 \quad (y : \text{公克}, x : \text{分鐘})$$

$$r = 0.9334$$

$$\text{流水解凍： } y = 15.54x - 245.67 \quad (y : \text{公克}, x : \text{分鐘})$$

$$r = 0.9293$$

$$\text{半流水解凍： } y = 15.21x - 542.93 \quad (y : \text{公克}, x : \text{分鐘})$$

$$r = 0.8872$$

- 4.原料魚的解凍，以半流水式行之，較能兼顧經濟及衛生的要求。即剛開始用止水解凍，待水溫與魚體中心溫度之差縮小至18°C（約二至三小時），再通入流水行流水解凍。
- 5.解凍完之魚在102°C蒸煮至中心60°C所需之時間，亦因魚體體重而異，兩者之迴歸關係式如下：

$$y = 69.99x - 1591.85 \quad (y: \text{公克}, x: \text{分鐘})$$

$$r = 0.9360$$

6. 蒸煮完之魚在室溫下放冷至中心達 36°C 所需之時間，亦因魚體體重而異，兩者之迴歸關係式如下：

$$y = 24.69x - 2319.06 \quad (y: \text{公克}, x: \text{分鐘})$$

$$r = 0.9519$$

7. 蒸煮完之魚在室溫下放冷愈久，魚體微生物含量增加愈多。其原因有二，(一)空氣中落菌的污染。(二)魚體本身所含微生物的生長繁殖。因此魚體應避免過長時間的放冷。
8. 魚肉於修整期間，滯留愈久，則微生物污染、繁殖愈嚴重，成品組織胺含量有升高的趨勢。
9. 魚肉罐頭於封蓋後至殺菌前，這段時間的滯留，亦會導致成品組織胺含量的增加。
10. 魚肉罐頭殺菌程度，將影響至食用安全及成品品質、製成率。本報告經污染微生物調查及罐內熱穿透測定而訂立了多種鮪、鯷魚罐頭的合理殺菌條件，供業者參考採用。
11. 鮪、鯷魚罐頭加工廠，廠內溫度的上升將導致空氣含菌數的增加，使魚肉易於受到空氣菌落的污染。因此加工廠，務必有良好的排氣、絕熱設備，以防廠內溫度的升高，形成微生物生長的溫床。

水產加工廠蒸煮廢液之利用研究

張森發·林勝雄·郭新財

屏農食工科

72 農建—4.1—產—174(4)G

計畫目的

水產加工廠預煮，蒸煮之廢液中，含 2.4% 左右之固形物，排出工廠後易造成嚴重的水質污染。

廢液中含多量水溶性蛋白及核苷酸等，味香且鮮，若能適度加工，去除腥味，以製成各種製品，必可增加水產物之經濟利益。預期：(1)可製成速食魚湯粉及天然調味液。(2)減少水產加工廠廢水處理之困擾。

研究結果

一、蒸煮液之 IMP、胺基態氮及一般成分分析：

蒸煮液之一般成分如表二，蒸煮液之固形物含量由最低之黑鮪一次排放液 2.24% 到最高之正鱈二次排放液 6.39%。其蛋白質含量以乾物計由 63.84% 至 88.64%，脂肪不計相當之蛋白質則達 84.4%~88.7%。

二、蒸煮液之處理、脫水、組成及其呈味能力：

蒸煮液離心後，可刮除原液體積量 3—6% 之脂肪乳濁物。兩乾燥法製得之樣品，在各蒸煮液間除鼓型法之所得之胺基態氮略高外，其他各成分及 IMP 均無明顯之差異，此說明 IMP 有良好的熱安定性。

正鱈蒸煮液製得之樣品有最高之 IMP 含量：0.40%、0.38%，如此則處理之乾燥蒸煮液呈味使用時，可稀釋 15—20 倍。此外蒸煮時魚皮溶出之親水性骨膠有利於加工製成天然調味品，但胺基態氮比則略低（含胺基態氮量最高之黑鮪二次蒸煮液，所得者之胺基態氮比僅 13.8%，15.0%），若欲作為理想之調味料則應提高胺基態氮比例。

三、蛋白質分解酵素在蒸煮液基質之消化作用：

顯示蒸煮液基質蛋白質分解作用在方法四之實驗中可能受到核苷酸系物質之抑制作用。基質液之稀釋雖可減少消化之抑制作用，但會造成消化液回收之困難。

四、利用透析法改善蛋白質分解酵素在蒸煮液基質之消化作用及蛋白質分解酵素之活性比

較：

各酵素均有強力之消化作用，其消化蒸煮液基質之酵素活性依次為Bromelin>Pepsin>Papain。Bromelin室溫(25°C)90分鐘可消化45%固形物之280nm吸光物質。透析法蛋白質消化，不但解決蒸煮液基質之消化作用，更有效地測定蛋白質分解酵素在蒸煮液基質之活性。

Bromelin消化後透析膜中之消化液呈澄金黃色，懸浮物消失，膜中消化液之TCA沉澱物為空白樣品之1%。Bromelin消化蒸煮液可分解高分子蛋白，去除蛋白臭，增加溶解性，提高胺基態氮含量，改善濃縮過程之粘稠性。Pepsin之消化作用雖持續8小時，但強酸下消化造成核苷酸之分解，不適做為蒸煮液之消化酵素。酵素消化之主成分及glycine等甜味物質正進一步分析中。

血合肉加工利用之研究

吳 清 熊

海洋學院水製系

72 農建—4.1—產—174(4)H

計畫目的

由於血合肉在鮪、鯖等紅魚類之肌肉中所佔比例為12—20%，而魚肉罐頭加工時都將血合肉除去，所以罐頭加工廠有大量的血合肉副產品，若不加以有效利用，實很可惜。目前血合肉大都作為飼料，然而血合肉含有豐富的維他命C、D、E等以及必須胺基酸，可以作為高營養價值的食品，因此本計畫擬利用血合肉經適當處理、調味，製成燻製品等付加價值高之加工品，如此可以提高多獲性紅肉魚類的經濟效益。

研究結果

- 一、鮪或鱈魚罐頭製造時剝除的血合肉片，以含食鹽、蔗糖、味精及其它調味料配成之調味液，在3°C左右浸漬後冷燻，再熱燻後之成品風味甚佳，真空包裝下，在5°C可貯存二個月以上。
- 二、煮熟過之碎散血合肉，在溫熱狀態下壓榨成塊，調味液中浸漬，再經熱風乾燥或燻乾之，則可成為各種風味之魚果。
- 三、血合肉添加適量之調味液（含酒精、食鹽、蔗糖、味精、IMP、金菇精）乾燥後打成粉末狀，再以馬鈴薯粉（調成糊狀）作為粘著劑，混合均勻後，使用成型機打成橢圓型之顆粒，再包被一層著色之調味糖衣，可成為類似健素糖之營養產品。

檢討及建議

由於血合肉的營養價值，不遜於普通肉，含有較多的牛磺酸（taurine）及維生素B群，故上述產品值得推廣為富營養之食品。

燻鰻之冷凍貯藏試驗

李錦楓·陳景榮

食研所

72 農建—4.1—產—174 (4) I

計畫目的

根據過去之調查，歐洲是日本以外鰻魚消耗量較大的地區，其食用之鰻魚大都為燻製產品，近年來為拓展歐洲市場，許多研究機關會對燻鰻之加工技術加以研究確立。本所去年開始對燻鰻加工技術加以研究，根據研究結果發現，燻鰻產品在味道、顏色和組織均很受歡迎，但其保存的期限很短，在常溫下 2—3 天，在冰箱冷藏（3—5°C）約 3—5 星期。故將來若要輸銷歐洲非以冷凍之方式不可，因此瞭解燻鰻製品在凍藏中品質之變化及其解凍後之被接受性如何均是很重要的課題。預期：(1) 改進燻鰻之加工技術，拓展外銷。(2) 瞭解燻鰻在冷凍貯藏中之變化以增加消費者之信心。

研究結果

由以上試驗之結果可以說明：燻鰻產品若在良好之衛生條件控制下，經真空包裝貯藏，以較保守之估計於 +3°C 之溫度，則至少可以保存二個月，若貯放於 -3°C 則至少可以保存半年，若貯藏在 -18°C 之冷凍狀態下則一年以上應無問題。

在燻烟成份方面，橡木及蔗渣兩種燻材所產生之燻烟在成份結構上有些不同，其燻出來之產品所具有之香味成份也不完全一樣。其最大不同之處是以橡木做燻材燻製之鰻魚不含醇類（alcohols），含氮化合物（N-compounds）和 5-methylfurfural，但是含有 guaiacol 和 4-methylguaiacol，這是以蔗渣燻製者所沒有的。酯類（Esters）可能具有較高的揮發性，不易凝結在魚體上，本試驗中在魚體上並未發現。鰻魚本身具有相當多的芳香族化合物，燻鰻中只有少部分是來自燻烟。這些成份上的差異，提供吾人對燻鰻及燻烟中香氣成份之初步認識。

吳郭魚內臟抽取乳糖酶及其利用於牛奶加工

陳 慶 三

中央院植物所

72農建—4.1—產—174(4)J

計畫目的

吳郭魚內臟(肝、腸)半乳糖酶(β -galactosidase)活性非常之高,其粗抽出液之活性即高達20nM PNP/min/mg Protein。一般吳郭魚之內臟均丟棄殊為可惜,而目前研究用之 β -galactosidase之價格即高達US\$ 0.7—5.4/Unit。如果我們開拓其全魚之充分利用則將有助於魚價之提高,且基於廢棄物利用之考慮,自高等動物內臟來抽取食品級酵素仍有其實用價值及商業可行性。

研究結果

本計畫建立了純化吳郭魚內臟葡萄糖苷酶(β -D-glucosidase)的方法,此酵素同時具有乳糖酶及岩藻糖苷酶的活性。酵素之基質特異性、動力學常數及一些理化特性亦已測定。純化方法頗簡單快速,僅使用離子交換(DEAE-cellulose)及膠體過濾(ul-trogel ACA 34)兩種層析管柱即可獲得純葡萄糖苷酶。吳郭魚內臟富含此酶,佔內臟水溶性蛋白質的百分之一以上。此酶之分子量約273,000,酵素反應之最適酸鹼度是PH6.0,最適當溫度在50°C。

檢討及建議

因乳糖酶之純化及特性方面的研究完成後,助理離職赴美深造,致利用乳糖酶於牛奶加工部份未能完成,實感遺憾。好在已完成部份已發表於中國生物化學會誌,供有關人士參考。(附抽印本)

水產酵素的利用值得繼續研究及開發。尤其是內臟的水解酶不僅可能用於食品加工,其與魚肉保鮮的關係亦值得探討。

抽取鯉、鯖、鯪等魚類廢棄內臟之研究

陳 聰 松

水試所

72 農建— 4.1 — 產— 174 (4) L

計畫目的

本省加工產生多量之水產物內臟，目前皆未加以有效利用，致被任意棄置，產生惡臭，造成環境污染，實有研究利用之必要，而水產物內臟主成分為蛋白質與脂質，若以水產物內臟抽取脂質作為養魚飼料，實有一舉二得之效，不祇每年可省下 5000 萬台幣之外匯，並可解決水產加工廠廢棄物處理之部分問題。

研究結果

- 一、在盛產期 11 月～2 月，海鰻之廢棄率 36～43%，體型愈小其廢棄率愈高，又以外皮所佔比率最高，其次為頭部、內臟、中骨。
- 二、由海鰻油之脂肪酸組成，顯示其可作為良質之養魚飼料油。
- 三、利用 C：M：W (2：2：1.8) 之比率抽出油質品質最佳，但經高溫加熱，再利用酵素分解法較為經濟。(C：M：W = 氯仿：甲醇：水)
- 四、海鰻油如一般水產油脂很容易氧化，添加 0.1% BHA 有顯著的抗氧效果。

檢討及建議

海鰻處理後所得之廢棄物以溶劑抽油法所得到的油脂是為良質的養魚飼料油，可取代部分自日本進口之魚油，減少水產養殖業者對進口魚油之依賴，同時水解鰻魚皮所得之甘氨酸 (glycine) 為魚蝦類飼養之良好的誘引物質。是故本實驗期望能使業者實際應用，並廣為推廣。

改進省產冷凍魚類(如狗母、石首類)製造冷凍魚漿之品質研究

江 善 宗

海洋學院水製系

72 農建—4.1—產—174 (4)M

計 畫 目 的

在目前漁業資源逐漸短缺之現況下，資源之有效利用已為各國所致力之目標，本計畫乃為提高冷凍魚肉蛋白質之利用價值，進而降低冷凍魚漿之成本，以增加國外市場之競爭力。預期：(1)本項計畫如順利完成，將可提供冷凍業者以廉價之冷凍魚為原料來生產冷凍魚漿之流程，以降低冷凍魚漿之成本，增加外銷之競爭力，以賺取外匯。(2)在漁民方面，可提高漁民之收入，改善漁民之生活，以整個漁業方面而言，可以有效的利用資源，提高次級魚種之利用價值。(3)在學術上，可供作未來研究其他魚種之肉蛋白質利用上的參考。

研 究 結 果

1. 冷凍對狗母魚及其魚漿品質的影響：

(1) 對魚漿蛋白質之影響：

已凍結約一個月之狗母魚在製造魚漿時，肌纖維球蛋白的抽出率比冰藏未凍結狗母魚製成之魚漿下降約25%，魚漿再經凍結後抽出率亦明顯下降，此結果顯示魚肉經凍結貯藏後，肌纖維球蛋白因展開 (unfolding) 或產生凝聚，使凍結後肌纖維球蛋白抽出率降低。

但凍藏後 Ca^{++} -ATPase 之比活性和全活性均顯著下降，此 Ca^{++} -ATPase 活性之消失，乃起因於魚肉蛋白質構造上的變化，與凍藏時肌肉中冰晶之成長有關。

以冰藏之狗母魚製成魚漿後，其可反應硫氫基 (reactive - SH) 量較高，亦即曝露於蛋白質分子表面的硫氫基較多。凍藏之狗母魚做成魚漿後，其曝露於外之硫氫基已下降為最初之57%，而以凍結魚製成之魚漿再經凍結後，曝露於蛋白質外的硫氫基仍會繼續減少。

(2) 對煉製品成膠之影響：

由以上結果得知，狗母魚經凍結後，其煉製品成膠能力顯着下降，更顯示煉製品成膠能力之變化，與其蛋白質的變化平行，並均為凍結所引起之結果。

2. 還原劑對冷凍狗母魚漿品質之影響：

(1) 對冷凍狗母魚漿蛋白質之影響：

故冷凍雖造成蛋白質性質的降低，但還原劑添加後，却能使其大部分回復，顯示還原劑均能使凝聚變性而不能以0.6MKCl鹽溶之魚肉蛋白質，回復其立體構造，重具鹽溶性，並恢復Ca⁺⁺-ATPase活性，由於總硫氫基回復的比例，較曝露於表面之可反應硫氫基為低，顯示還原劑將冷凍性之肌纖維球蛋白之硫氫基由外部先行復原，而內部之還原則較為緩慢，此外，冷凍變性的程度，可能對還原劑的效果亦有其影響。

(2) 對冷凍狗母魚漿煉製品成膠之影響：

添加上述各還原劑後之冷凍魚漿，經解凍製成煉製品後，均能使其變形度及穿破力增高，相對的膠強度亦隨之提高。

3. 成膠時添加氧化劑之配合效果：

過去煉製品成膠時所使用之氧化劑主要為KBrO₃，現在國內已禁止使用；H₂O₂亦曾被用為煉製品之彈性增強劑，現則規定產品中不得殘留；而cystine亦能增強煉製品彈性，故本研究中，藉使用此三種氧化劑，以檢討氧化還原作用對狗母魚肉蛋白質冷凍變性後之影響。

含還原劑之冷凍魚漿，於解凍後，在加鹽插漬之末期，分別添加KBrO₃ 0.027%、H₂O₂。添加還原，煉製品之彈性均提高，膠強度由未添加還原劑之379g·cm提高至562~664g·cm。

未添加還原劑之冷凍魚漿，於插漬末期，各別添加後，其膠強度均較只添加還原劑之冷凍魚漿所製成之煉製品稍高。

由以上結果顯示，冷凍魚漿中添加還原劑，及煉製品成型前，添加氧化劑均能提高煉製品之彈性，如兩者配合，則效果更佳。

4. 還原劑與不同變性程度之魚漿製成之煉製品成膠能力的相關性：

狗母魚經凍結或凍藏後，製成煉製品之成膠能力會下降，添加還原劑L-cysteine 0.15%或NaHSO₃ 0.10%能回復部分之成膠能力，但魚肉變性程度不同，還原劑對其作用之效力亦有區別。

由各種魚肉冷凍變性之程度不同，還原劑對其成膠能力恢復之比例呈直線關係，但都不能使其完全恢復，原因可能為魚肉變性（凝聚）之程度不同，影響了還原劑對其作用之難易，或因魚肉蛋白質分子間產生之凝聚，有其他鍵結的參予，這些鍵結無法與還原劑作用，因而不能完全恢復煉製品的成膠能力。

煉製品熱處理的殺菌條件與凍藏期間組織變化之研究

陳幸臣·周照仁

高雄海專水製所

72 農建—4.1—產—174(4)N

計畫目的

以市售各型煉製品(魚丸、蒲鉾、竹輪、貢丸、花枝丸等)為原料，先做出其熱貫穿曲線，再以市售煉製品未加熱處理之魚漿為受質，接種若干種微生物孢子，以求其熱致死時間。

以市售各型煉製品為原料，分別將其冷藏及冷凍，測定其貯藏前後之各項品質變化(彈性、折曲、官能評分等)，以瞭解煉製品以冷凍產品方式銷售之可行性。

研究結果

一、煉製品的熱穿透情形：

花枝丸中心溫度達到 100°C 須14分，而其他煉製品各需不同時間，元寶脆丸為4分，梭形魚丸為5.5分、小魚丸(14.5克)為5分、大魚丸(22.5克)為7.5分。大型魚丸的熱穿透速率較慢而小型魚丸的熱穿透速率較快，如花枝丸的升溫時間為元寶脆丸的4倍。

二、細菌於煉製品中之耐熱性：

1. *E. coli* 的耐熱性：

E. coli 在14.5克的小魚丸中經 55°C 、 60°C 及 63°C 熱處理，熱致死時間各為40分、3.25分及0.74分；於 60°C 熱處理之熱致死時間為1.83分。兩者之差異，可能因為細菌的熱抵抗受環境的pH、水活性、營養成分等而變化。*E. coli* 在溫度達到 70°C 時活性幾乎已失去，因此煉製品於 100°C 沸水進行熱處理，其中心溫度達到 70°C 以上，*E. coli* 會受到抑制而死滅。

2. *Bacillus cereus* 孢子：

B. cereus 在14.5克小魚丸中，經 90°C 、 95°C 及 100°C 熱處理，熱致死時間各為220分、75分及20分。在 100°C 沸水中處理煉製品，其中心溫度達到 100°C 時，仍須加熱3.42分對*B. cereus* 孢子方有抑制效果。因此煉製品在沸水中熱處理，若時間

不足會使 *B. cereus* 孢子殘存，而引起腐敗。

三 *Bacillus cereus* 孢子的理論殺菌時間：

由於 *B. cereus* 的孢子在 100°C 沸水中很難完全抑制，因此須經較長時間的熱處理才能完全殺菌。因此一般煉製品於 100°C 沸水熱處理，*E. coli* 於煉製品中心溫度達 70°C 以上即已受到抑制，但對於 *B. cereus* 孢子要達到抑制目的時，就大型的煉製品須長時間的處理，如花枝丸須 32 分；以目前煉製品經 100°C 沸水熱處理，對於非孢子形成菌可達到抑制目的，但對一些孢子形成菌則很難抑制，所以產品仍須配合低溫貯藏以延長其貯藏壽命。

鮪、鯉漁獲處理與蜂巢肉發生之關係

孫寶年·陳榮輝

海洋學院食科系
73 農建— 4.1—產— 77A

計畫目的

尋求簡易的物理或化學的方法來判別鮪鯉肉之鮮度與是否有蜂巢肉之產生，以供工廠判別原料是否適宜加工。預期：(1)建立一種簡易的生理測定方法，以供工廠判別原料是否新鮮，是否會造成蜂巢肉。(2)建立一種簡易的酵素測定方法，以供工廠判定原料是否新鮮。(3)減少加工時造成之人力與原料之浪費，減少因蜂巢肉形成而需修整消除。

研究結果

利用比重的方法，可以預測鮪鯉魚原料是否會發生蜂巢肉，生鮮鯉魚的密度（比重）為1.08 公克／立方公分。若比重下降至1.04 公克／立方公分，則發生蜂巢肉之機會很大。有蜂巢肉發生之原料其VBN的量都很高，但彼此間沒有相關性，故可推論蜂巢肉之形成和微生物之分羣作用直接關係，會形成蜂巢肉的肌肉其 proline 與其他小分子的胺基酸含量較高，並且蛋白質分解酶之活性較高。

檢討及建議

- (一)蜂巢肉形成機構到目前為止尚未十分清楚，一般認為是物理損傷和酵素二種因素共同造成。
- (二)蜂巢肉不易在生鮮之魚肉上觀察到，須在蒸煮後才能觀察到，故在蒸煮前能把可能發生蜂巢肉之原料剔出，對節省能源、人工很有幫助。
- (三)發生蜂巢肉之原料，其VBN 含量都很高，並且有明顯之臭味，由此討論由分解酵素造成蜂巢肉之機會在正常之運輸倉儲下不會很高。
- (四)本試驗之成果，對原料是否可能發生蜂巢肉之簡單判別較有成效，但對蜂巢肉形成之機構以目前之研究方法無法去探討。

冷凍蝦加工改進方法之研究

鍾 忠 勇

高雄海專水製科

73 農建—4.1—產—77 B

計畫目的

研究加工過程中洗滌處理對 *Salmonella* 及 *P. putrefaciens* 之消長及品質之影響，以確立最適當之洗滌方法，並與氯水處理比較，以確知氯水處理之效果及最適濃度。

研究剝殼去砂腸處理對 *Salmonella* 及 *P. putrefaciens* 之消長及品質之影響，以確立最適當之處理方法。

研究鹽水煮熟條件，以及先煮熟後剝殼或先剝殼後煮熟對製品品質及微生物含量之影響，以作為改良加工方法之參考。

研究包冰處理，包裝方法及凍藏溫度對製品品質之影響，以作為凍藏庫管理之依據。

在標準製程下，研究原料鮮度與成品品質之關係，以及加工過程中 SO_2 及 *Pseudomonas putrefaciens* 的消長，以作為工廠選擇原料及確立品管標準之依據。

綜合本計畫之結果，編寫研究報告，提供學術界、實業界以及行政輔導之參考。

研究結果

本研究係將在實驗室內「冷凍蝦製程標準化」之研究結果在冷凍工廠推廣應用，其結果如下：

(一)實驗室內研究結果與工廠作業結果之差異：

以草蝦及紅尾蝦為原料，在工廠驗證結果與實驗室所得結果並無顯著差異。

(二)草蝦、紅尾蝦之原料品質對製成品品質之影響：

- (1)全蝦：產製全蝦必須採用活蝦或原料捕集後立即冰藏到工廠後頭部及頸部不易用手去除之原料。
- (2)去頭蝦：紅尾蝦冰藏 8 小時、草蝦冰藏一夜以上頭部液汁污染頸部，即無法製成一級品。
- (3)留尾蝦：尾部完整且未黑變之原料均適於製造留尾蝦，冰藏二夜之紅尾蝦及草蝦均適於製造。

(4)蝦仁：不適於製造上述產品之原料均適於製造蝦仁，但如產製生蝦仁則顏色，紅、青、褐、藍會滲雜；如產製熟蝦仁則均呈美麗粉紅色。

⇒在標準製程下之生產效率化管理：

原料冰藏在水溫5°C以下進廠後利用50ppm的氯水洗滌，在去頭流水台去實用流水輸送並用振盪洗機洗滌，再用滾輪式選別機選別，選別後在臭氧處理冰水中冰藏、稱重、排盤後自動注加冰水，再經C F凍結在連續輸送帶上脫盤、包冰、包裝、封箱、凍藏。製得之去頭蝦成品總生菌數在20—30萬/g以下，製品屬於A級品，每天生產10噸產品可節省人力35%。

凍結與殺菁處理對劍蝦、厚殼蝦之蝦肉、蝦殼物理性質之影響

陳 榮 輝

海洋學院食科系

73 農建— 4.1 —產— 179A

計畫目的

研究台灣主要外銷冷凍蝦仁中的劍蝦、厚殼蝦經凍結、殺菁處理後對其蝦肉、蝦殼物理性質之影響，以供研究發展或改良剝殼機剝殼條件之參考。預期：(1)了解劍蝦、厚殼蝦之蝦肉。蝦殼經凍結處理後其物理性質的改變，以了解凍結剝殼之可行性。(2)了解凍結的劍蝦經短時殺菁後其蝦肉、蝦殼物理性質的改變，以了解殺菁處理後剝殼之可行性。(3)了解物理特性與剝殼效率之相關性。

研究結果

本研究之目的在了解不同種類、鮮度、大小的蝦，其蝦肉與蝦殼的物理性質，以供引進剝殼機或自行發展設計剝殼機的參考資料，物性的測定以物性測定儀 (Rheometer) 測定之，測定的項目包括蝦肉、蝦殼與整隻蝦的最大壓力，蝦肉的剪力、頭與身體的拉力、腳與身體的拉力、及殼與身體的拉力、鮮度是以VBN、TMA的方法測定之。結果發現各項之拉力、壓力、剪力與鮮度的關係並不很顯著，而是和蝦體的大小（重量），有較直接的關係，各項力量所測定之值隨重量的增加，有增加的趨勢，劍蝦在貯藏中壓縮應力衰減為零級反應，反應常數為 $1.95 - 28.82 \text{ g/hr}$ ，與溫度關係為 $\ln k = 29.90 - 813^\circ (1/T) \times 10^9$ 相關性 $r = 0.986$ ，活化能(E_a) 為 16.15 kcal/mol ，溫度愈高肉質分解愈快。

蝦頭製造的蝦醬油風味之改良

陳 幸 臣

海洋學院食科系

73 農建— 4.1 —產—179 B

計 畫 目 的

在利用細菌發酵蝦頭之際同時以黴菌發酵大豆，以期改良蝦醬油的風味。預期：(1)改良蝦醬油的風味。(2)增加蝦醬油的收率。(3)提高蝦類的利用價值。

研 究 結 果

- 一 蝦醬油的風味已獲改良，以 *Bacillus* sp L₂₂ 菌株分解蝦頭所得原液 6 份，混合 3 份以 *Aspersillus oryzae* 及 *Saccharomyces rouxii* 發酵的大豆分解液及 1 份的大豆鹽酸分解液，可得到最佳的風味。
- 二 增加蝦醬油的收率，尚未解決。因擬分離之幾丁質分解菌，均帶有腐敗臭之終產物，所以無法應用於澈底分解蝦頭物質。
- 三 因必需再分解蛋白質及幾丁質的優良菌株，以提高收率及更改良風味，本結果尙不擬發表。

蝦加工殺菁液風味成分與回收

邱思魁·孫寶年·吳淳美

海洋學院食科系

73 農建—4.1—產—179C

計畫目的

目前國外已有各種天然魚、蝦及貝類風味料產品應用，即利用在加工過程中產生之殺菁液、煮汁及其它廢棄物等加工及修飾所製成，國內消費產品中亦有蝦餃及蝦丸等，故開發含有多量蝦風味成分之殺菁液，加工變成具有天然蝦風味之調味料，不僅可應用至加工食品及食用湯，促進水產加工食品的多樣化，並可配合我國未來食品工業在組織化食品 (fabricated foods) 及模擬食品 (imitated foods) 等新加工產品上的研究開發與應用，深具經濟價值及實用性。本研究擬進行分析蝦殺菁液中的風味成分，以真空凍結乾燥，減壓濃縮及噴霧乾燥等方法予以回收，各種回收方法對風味成分的影響，並以官能檢查評定其接受性及應用性，期瞭解將蝦殺菁液加工製成具有天然蝦風味料之可行性。

研究結果

紅蝦 (*Parapenaeus fissurus*) 的脂質、碳水化合物、還原糖、游離胺基酸及銅等含量，蝦頭比蝦肉及蝦殼含量高，紅蝦主要脂肪酸為 C16:0, C16:1, C18:0, C18:1, C20:4, C20:5 及 C22:6。蝦肉及蝦殼含高度不飽和脂肪酸較蝦頭高，蝦頭含單一不飽和脂肪酸較蝦肉及蝦殼高，紅蝦極性脂質，蝦肉以 phosphatidyl choline，蝦頭以 sphigomyelin 為主，蝦殼極性脂質含量低。蝦頭的全脂質，中性及極性脂質抽出量都較蝦肉及蝦殼多。紅蝦以 Likens-Nickerson 蒸氣蒸餾法，萃取揮發性化合物，以 GC 及 GC-MS 分析及鑑定，有 pyrazines 10 種，含硫化合物 7 種，酮類 11 種，pyridines 4 種，醇類 11 種，醛類 5 種，furans 4 種，碳氫化合物 2 種及其它化合物 11 種，全蝦揮發性化合物含量比蝦肉及蝦頭分別多 6 倍及 3 倍。蝦頭比蝦肉多 3 倍，蝦頭以 pyrfdine, furan, 碳氫化合物含量多於全蝦，蝦肉醇類含量比蝦頭多，分析蝦肉、蝦頭及蝦仁殺菁液中總氮量為蝦肉的 16%，可回收的呈味成分包括胺基酸，為蝦肉的 13.7%，其中以 glycine 含量最高，其次為 glutamic acid 及 arsinine；四級胺中以 TMAO 及 slycine betaine 量最高，homarine 次之；有機酸以 Pyruvic 最高，其次為 lactic

acid。殺菁液的固形物中有 32.6 % 為食鹽，有 0.1 % 為磷酸鹽，以冷凍乾燥及以 140 °C 或 180 °C 噴霧乾燥與原殺菁液中之呈味成分並無顯著差異。

檢 討 及 建 議

大量回收殺菁液之呈味成分時，需研究一低成本之脫鹽方法，始能正式應用此一回收加工之呈味物。

殺菌軟袋應用在水產蝦蟹肉之加工

李榮輝·李金星

食研所

73 農建—4.1—產—179D

計畫目的

水產品中的蝦、蟹肉具有特殊的色澤及良好的咬感，此乃其受歡迎，高價位的主要因素。然而傳統的罐裝蝦、蟹肉，往往在商業殺菌要求下，已嚴重破壞蝦、蟹肉的這種品質特色，而使之無法與新鮮水煮品相提並論，殊為可惜。有鑑於此，本計畫乃利用殺菌軟袋來封裝蝦、蟹肉，期能以縮短殺菌時間，減少熱破壞的程度，來保存蝦、蟹肉良好之色澤、組織、風味等品質特色，並比較殺菌袋裝與罐裝二種加工方法成品品質的差異性。且探討殺菌條件及一些品質改進劑的添加，對殺菌軟袋蝦、蟹肉的品質影響，進而訂立出一套良好之加工處理條件，以提高蝦、蟹肉加工的品質。

研究結果

- 一、殺菌軟袋應用於蟹肉加工可節省不少殺菌時間，大型殺菌軟袋（3000克裝）比新一號罐蟹肉產品可節省55%的殺菌時間，而小型之殺菌軟袋（200克裝）比鮪二號罐蟹肉可節省33%之殺菌時間，以殺菌時間而言，軟袋應用在蟹肉是有相當的潛力。
- 二、殺菌軟袋無論是大型袋或小型袋應用於蝦肉熱加工比新一號罐或鮪二號罐裝蝦肉所節省之殺菌時間相當有限，以大型軟袋而言只節省了17%時間，小型殺菌軟袋只節省8%，此乃因蝦肉在罐頭中之熱傳以對流成份居多之故。
- 三、貯存試驗結果顯示殺菌軟袋在貯存上之優越性，以蟹肉而言，無論貯存一週或三個月軟袋產品品質均優於罐頭，尤其是新一號罐裝蟹肉在經三個月之貯存後已有硫化黑變之現象，而3000克裝軟袋蟹肉卻仍在可接受之水準以上。以蝦肉而言，貯存一週或三個月之軟袋產品品質均比同貯存期之罐頭為佳。
- 四、以200克裝殺菌軟袋探討蟹肉及蝦肉在各種不同殺菌溫度下之成品品質以找出最適殺菌條件（至殺菌值 $F_0 = 4$ ），結果蝦肉軟袋產品之最適殺菌條件為 $127^{\circ}\text{C} - 5$ 分鐘，而蟹肉殺菌軟袋產品為 $113^{\circ}\text{C} - 42$ 分鐘，以二者之熱傳型式而言，這是相當符合的結果。
- 五、蟹肉殺菌軟袋值得在國內推廣應用，蝦肉殺菌軟袋則否。

檢討及建議

本計畫進行時在分析儀器方面均充分，唯有在大型軟袋 (institutional pouch) 充填封口作業時沒有機器配合，只能以人工作業，易造成袋面折傷，且與正常之工廠作業方式有別，可能影響爾後實際之應用性。若能增置自動、充填、封口機 (大型軟袋內) 則必有所助益。

高真空度罐頭蝦仁的開發

孫 寶 年

海洋學院食 科系

73 農建—4.1—產—179E

計 畫 目 的

高真空罐頭，其特徵為傳統的罐頭內的真空度由 20—30 cm Hs 提高至 60—70 cm H。如此可除去罐內殘存的空氣，因為罐內空氣在加熱過程中會阻礙熱傳導，且易造成罐壁的腐蝕而影響成品品質。同時其尚具有如下的優點：因為罐內只需添加少許的填充液，則可減輕罐頭的重量（約 20—30 %）以及同時可避免罐內固形物之溶出，使香味、營養成分被 packinsmedium（填充液）稀釋，故可改善成品品質，而此種高真空度罐頭之研究的構想，係由國外已研究多年的高真空度火焰殺菌法而來的，只是應用在傳統的加工方法，甚少有研究成果發表，故本研究目的即在探討高真空度蝦仁罐頭加工之可行性，以為將來開發類似產品時之參考，並提供其有關熱穿透的資料。

研 究 結 果

高真空罐頭即罐內僅添加少量填充液，利用提高罐內真空度沸點下降的原理，加速熱傳縮短殺菌時間，將罐內不具真空度調整至 50，60 及 70 cm. Hg，填充液量為 0，5，10 及 20 ml 的鹽水，於 240—255 °F 加熱，隨真空度的提高而熱穿透速率加快，殺菌值增加。在真空度相同時，熱穿透速率亦隨填充液量的增加而加快，殺菌值亦隨之增加。調整傳統式罐頭蝦仁之真空度由 0 至 60 cm. Hg，熱穿透速率隨真空度提高而加快，殺菌值亦增加。高真空罐頭之真空度達 60 cm. Hg 以上，填充液為 0 時，才能與傳統式真空度 20 cm. Hg，填充液為 40 ml 者的殺菌效果相同。高真空度 60 cm. Hg 時，比較填充液量 10 ml 與 40 ml 之罐頭蝦仁的品質，兩者均隨加熱時間延長，固形量之損失增加，於加熱 20 分鐘後變化較明顯，低填充液量者損失較多，蝦仁之汁液流失量，亦隨加熱時間延長而增加，於加熱 60 分鐘時高填充液量者可溶性蛋白質及總游離氨基酸流失較低填充液量者多 150 mg 及 65 μ mole。蝦仁質感及色澤之變化均為一次反應，以迴歸分析求得質感之 D 值低填充液量者為 120 分鐘，高填充液者為 169 分鐘。兩種罐頭蝦仁之亮度（L 值），紅色度（+a 值）及白色度（W . I）均隨加熱時間延長而下降，低填充液量者紅色度較高，亮度及白色度均低於高填充液量者。

大型圍網鯖、鰻魚肉脂質的季節性變化

吳 清 熊

海洋學院食科系

73 農建— 4.1 — 產— 179F

計畫目的

大型圍網之鯖、鰻魚類的產量不斷地增加，已成為本省的最重要大宗漁獲物之一，其加工利用有待加緊研究。然而要開發這些漁獲物的利用方法，如果有其成分內容的詳細資料作參考，則很有幫助，因此本計畫擬分析鯖、鰻魚肉的蛋白質，油脂等成分的週年變化情形，以建立一項完整的基礎資料，可以作為貿易上品質條件的依據以及加工利用上的重要參考，並促使其研究有事半功倍的進展。

研究結果

- 一 鯖魚背部肉之一般成分為水分 66.9—73.1%，蛋白質 22.6—25.4%，脂質 1.01—6.37%，灰分 1.29—1.44%，腹部肉為水分 63.2—70.7%，蛋白質 21.5—24.5%，脂質 1.48—11.0%，灰分 1.22—1.50%。
- 二 鰻魚背部肉之一般成分為水分 73.0—74.6%，蛋白質 23.4—25.1%，脂質 1.17—3.24%，灰分 1.29—1.33%，腹部肉為水分 72.4—74.1%，蛋白質 24.3—24.7%，脂質 1.87—3.94%，灰分 1.25—1.30%。
- 三 鯖魚之血合肉的脂質含量為 3.96—18.1%，鰻魚之血合肉的脂質含量為 6.90—13.5%，鯖魚的內臟脂質含量為 2.85—35.7%，鰻魚則為 3.58—22.6%。
- 四 鯖魚肉及內臟之脂質含量在 10—11 月為最高，然後漸漸減少，4—5 月為最低，6 月以後又再上昇。鰻魚肉之脂質含量變動範圍較小，季節性之變化並不很明顯，但在 10 月及 2 月其含量有較高之情形。
- 五 鯖、鰻魚肉之脂肪酸種類很相似，約有 25 種以上，其主要脂肪酸為軟脂酸、軟脂單烯酸、硬脂酸、油酸，licosapentaenoic acid (EPA) 及 docosaheptaenoic acid，尤其含有多量的 EPA，值得重視，內臟油含有較多量的單烯酸為其特徵。

新產品長方形柴魚之加工法推廣

彭 紹 楠

水試高雄分所

73 農建—4.1—產—179G

計畫目的

爲現今本省加工廠提高內外銷柴魚品質及減低成本，灌入柴魚加工廠技術突破，而提出本計畫。

研究結果

- 一、利用巴鱧、平花鱧、鯖、狗母魚等原料，實施示範指導製造推廣長方形柴魚塊。
- 二、新產品長方形柴魚塊，需採用離合式整形器，每個充填1公斤之魚肉漿，然後水煮、燻乾、修整、發霉、日乾等操作，而製成280公克之柴魚塊，相當普通每片龜節或本節柴魚重量。
- 三、此種非傳統法之新產品長方形柴魚塊，除高脂肪魚外，中脂肪魚之各部份脂肪，因而搗潰均勻，成爲3%以下之均質低脂肪魚塊，未有發生脂肪氧化現象，並且切斷面與傳統的柴魚片，同樣呈玳瑁狀之緻密肉組織與光澤，而能刨成優良薄片。因此，可提高柴魚等級品質，而減少外銷退貨損失。

檢討及建議

檢討：(1)經濟成本之比較，長方形柴魚塊需增加離合式整形器、採肉機、挽肉機、搗潰機外，其特點爲柴魚傳統與非傳統法成品，同以2公斤重量出售包裝比較，非傳統法柴魚可節省約 $\frac{1}{2}$ 之裝運容積噸數(20公斤：30公斤)，而遞減包裝費及運搬費。

(2)非傳統之長方形柴魚塊，因爲新產品加工業者多抱持觀望態度，頗難積極被採用。

建議：(1)爲積極推廣長方形柴魚塊，應需補助離合式整形器，採肉機、挽肉機、搗潰機等機械設備。

(2)長方形柴魚塊製造原料可利用小形魚，其製造過程適合自動化大量生產，應邀請加工機械工程專家設計仿效造“紅磚塊”自動化大量生產模式，而降低生產成本。

鮪、鯖、鯷等罐頭加工廠廢棄物之利用

黃登福·鄭森雄

海洋學院食科系

73農建—4.1—產—179H

計畫目的

調查台灣鮪、鯖、鯷等罐頭加工廠廢棄物處理現況，探討鮪、鯖、鯷等罐頭加工廠廢棄物製成飼料之最佳條件。

混合魚種魚溶漿醱酵條件之探討。

以各種不同方法所調配之飼料效果。

研究結果

- 一以鯖魚、鰹魚、四破魚等廢棄物為原料，製成魚溶漿之安全條件為 $\text{pH} = 0.14 (\text{T} - 35) + 4.5$ 。
- 二以上述罐頭加工廠魚類廢棄物為原料，製成魚溶漿之最適條件為 $\text{pH} 3.7$ ， 50°C ，消化4小時。但若原料新鮮，可以不調 pH ，在 50°C 消化2小時。上述二種條件所製成之魚溶漿品質，可溶性氮含量都在90%以上。
- 三將上述魚類廢棄物以 $\text{pH} 3.7$ 條件製成之魚溶漿，在室溫之貯藏期限可達7週，在 $3 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下貯藏3週，其品質仍未有顯著變敗，但將廢棄物以未調 pH 製成之魚溶漿，在室溫之貯藏期限僅為6日。
- 四以上述魚類廢棄物製成之魚溶漿，其醱酵條件以添加蒸煮米糠粉比未蒸煮米糠粉較佳，添加糖蜜對醱酵之防腐效果並不顯著。
- 五以 $\text{pH} 3.7$ 自家消化條件所製成之魚溶漿，和未調 pH 自家消化條件所製成之魚溶漿，兩者醱酵品之品質以前者較佳。
- 六上述罐頭加工廠魚類廢棄物製成之魚溶漿，可利用微處理而濃縮、乾燥產物。

提高海產加工廢棄物利用之研究—I II魚骨刺及鱗等 作為新食品材料應用於煉製品

陳 錫 秋

海洋學院食科系

73 農建— 4.1 —產— 179I

計畫目的

- 可供作新食品基材及改善食品品質。
- 增進孩童發育所需之鈣源，並可供作降低膽固醇之健康食品。
- 增進煉製品之品質，取代無機碳酸鈣之使用，增加食品安全性，並可推廣應用於麵類、漢堡、火腿香腸及豆腐類等產品。
- 提高海產廢棄物之經濟價值，增加業者收益，減少外匯支出。
- 減少污染環境之來源。

研究結果

- 一、本年度執行魚骨刺及鱗作為新食品材料應用於水產煉製品之品質改進研究中，以海鰻、白帶魚、口類、鯊魚等效果最佳，比碳酸鈣之效果為優，而虱目魚則較差。
- 二、魚骨粉對於動物之成果及降低膽固醇作用，均有顯著效果，比礦物性碳酸鈣更優。其中促進成長以口類及海鰻為佳，降低膽固醇以鯊魚、海鰻及口類為最優。
- 三、魚骨中鈣磷比約 1.0 比 2.2 左右，砷及鉛等重金屬均未被驗出，足證其安全性高。
- 四、魚骨中常含高度不飽和脂肪酸，若處理不完全則易導致氧化變質，本研究已克服此問題。
- 五、本研究之各項成果均可提供業界應用，對於水產加工廢棄物之利用可提高其經濟價值，魚骨粉作為健康食品是有其價值性。

冷凍曙魚品質改進試驗

孫 朝 棟

水試高雄分所

73 農建— 4.1 — 產— 179J

計 畫 目 的

曙魚為高雄地區銷美三大主要魚種之一，美國消費者因其肉質、外型酷似牛排，故近來均有穩定成長外銷，曙魚因魚粗不合本省消費者口味，故價廉滯銷，夏期以來即進入漁獲盛期，如無法及時加工外銷則其價格將更暴跌。目前曙魚外銷主要在夏威夷及加州地區，其品質為衛生條件—微生物狀況，Histamine 及綠變防止，據夏威夷大學Nip 教授稱發現台灣進口之曙魚有部分Histamine 含量超過，所以關於冷凍曙魚片之製造規範應予加強，尤其魚價低廉時，漁民對漁獲物之保鮮處理易於疏忽。此外目前對綠變肉均用刮除法防止之，因此其損失步留亦不少，故如何抑制綠變之發生亦為要點之一，藉以提高步留及保持魚片之完整性。

研 究 結 果

- 一、台灣地區曙魚中出現Histamine 過量，主要問題在於台東地區（成功）所提供之原料欠新鮮所致（約 5 % ），其他東港／高雄地區之不良率在 0.5% 以下，工廠製造過程收集原料應予加強並實施原料品管。
- 二、溫度超過 20°C 時，依台東塑膠筏之作業方式所帶回之原料，准有 50 % 超過標準，應力求改進作業條件，或准此種曙魚改作魚漿之用（水洗處理可先除Histamine）。

改進省產冷凍魚漿之品質研究—(2) 冷凍狗母魚漿之品質安定性及大量生產化

江善宗·孫寶年

海洋學院食科系

73 農建—4.1—產—179K

計畫目的

本項計畫如順利完成，將可提供冷凍業者以廉價之冷凍魚為原料來生產冷凍魚漿之流程，以降低冷凍魚漿之成本，增加外銷之競爭力，以賺取外匯。

在漁民方面，可提高漁民之收入，改善漁民之生活，以整個漁業方面而言，可以有效的利用資源，提高次級魚種之利用價值。

在學術上，可供作未來研究其他魚種之肉蛋白質利用上的參考。

研究結果

狗母魚經冷凍再製成冷凍魚漿後，魚漿之肌纖維球蛋白(actomyosin)抽出量。 Ca^{+} 土ATPase 活性及硫氫基(-SH) 均減少，鹽溶性蛋白質經SDS -polyacrylamide gel 電泳分析，亦發現肌凝蛋白重鏈(myosin heavy chain) 部分與肌動蛋白(actin) 之總量減低，顯示魚肉蛋白質間可能產生了雙硫鍵結(S—S) 而凝聚。發現，經凍藏之肌纖維球蛋白，其S—H之伸縮振動幾乎已消失，添加還原劑後有重現的現象。已添加上述還原劑之冷凍魚漿，於製造煉製品時再添加氧化劑 cystine，更提高煉製品的成膠能力，以冷凍狗母魚製造冷凍魚漿時，添加 $NaHSO_3$ 時最適量為0.10%，搗潰混合10分鐘，添加L-cysteine 時，最適之添加濃度為0.15%，搗潰混合5分鐘，且兩者均在水分含量73.1%時，煉製品之成膠能力最高，增加還原劑的濃度，延長搗潰混合時間或增減水分含量，均使煉製品之膠強度下降，魚漿pH在6.4以上，添加還原劑使煉製品的膠強度明顯的提高，添加還原劑後最適pH略往鹼性側移動，添加 $NaSO_3$ 或L-cysteine 使魚漿之凍藏期限延長。

水產煉製品中所添加之澱粉之理化特性對成品之彈性之影響

蔡 錫 舜

台大農化系

73 農建— 4.1 — 產— 179L

計畫目的

本研究擬先試用多種澱粉（包括地下部澱粉、穀類澱粉、豆類澱粉等），系統地比較各種澱粉之理化特性與其補強煉製品之彈性效果之關係，以供為選擇最適用之澱粉以改善煉製品之品質時之參考。又由於澱粉之糊化狀態常依加工或貯藏期間之溫度及時間之久暫而異，因此本研究擬同時探討加工及貯藏條件對澱粉補強煉製品之彈性效果之影響，以供研討煉製品之加工與貯藏條件以保持其品質時之參考。

研究結果

結果可綜合如次：

- (1)當澱粉之添加量為原料重之15%以下時，添加澱粉均顯示對煉製品之彈性有補強之效果，且其效果之大小與添加量呈正比例關係。
- (2)澱粉依其來源之不同對煉製品彈性之補強效果有差異，依澱粉在Amylogram上呈現之理化特性大致可區分為兩類：(A)第一類型澱粉屬於其機械強度較強者，即於90°C下加熱尚能充分吸水膨潤而其澱粉粒之構造仍不致崩潰（Break down）之澱粉，其對煉製品彈性之補強效果較為優秀。其補強效果與其吸水膨潤率間呈顯著之正相關關係。(B)第二類型澱粉屬於其機械強度較弱者，即於30°C下加熱其澱粉粒構造即告崩潰者，其彈性補強效果較第一類型者為差，但其補強效果與其Amylose含量呈顯著之正相關關係。綜合比較在同一添加量之下，其補強效果之優劣依序為馬鈴薯>食用美人蕉>甘薯>田薯>綠豆>豌豆>樹薯>市售煉製品補強用澱粉>小麥=玉米>食用磷酸化澱粉>蓬萊米>糯米。其中屬於第一類型澱粉之小麥與玉米由於其粒徑較小，其補強效果反較第二類型之樹薯澱粉稍差，顯示除澱粉之機械強度之外，澱粉粒徑亦為影響其補強效果之因子之一。
- (3)澱粉之Amylose含量過高，則因其機械強度過大，其澱粉之吸水膨潤率較小且於煉製品之冷藏期間易發生澱粉之老化（Retrogradation）現象，抱水性變小，硬度增大（

例如綠豆、豌豆澱粉)對彈性之補強作用較為不利。

檢討及建議

由於澱粉對於煉製品彈性之補強作用雖然與澱粉粒之機械強度有關，但過強或過弱均非適宜，因此建議繼續進行以化學修飾法 (Chemical Modification) 適度增強澱粉之機械強度之反應條件之探討，以提高澱粉對煉製品彈性之補強效果。

魚漿、魚丸製造過程最適保水力之條件

龔 鳴 盛

海洋學院食科系

73 農建—4.1—產—179M

計畫目的

本研究擬用新發展出的“熱重量分析法”(TG—DTG)連續地測定煉製品原料及成品之總含水量，弱結合水量及強結合水量由於此方法能在半小時左右完成，不致受試驗中鮮度變化之影響，又能深入地分辨各種結合水狀態及含量，若用之於煉製品，應更能實際地代表保水率的大小和本質。傳統上，因質驗方法的限制，尙未有測定煉製品中強弱兩種結合水的任何報告。本研究將進一步探討煉製品在製造過程中，加工條件的改變，強弱兩種結合水水狀態對成品品質之影響，並可證明TG—DTG 替代傳統方法測定保水率之適用性。

研究結果

- 一、分別以旗魚魚漿和草蝦魚漿進行恒溫及昇溫兩段式熱重量分析，發現在30—40分鐘即可分別測定其(1)原始重量(2)總含水率(3)乾重(4)總結合水量(5)弱結合水量(6)強結合水量。
- 二、以壓力法所測定的保水率，測值差異極大，熱重量分析法的再現性極高，壓力法對魚漿施壓不易正確排水，此為再現性差之主因，熱重量分析法則可精密地測定出魚漿中所含各狀態之水分含量。
- 三、以三聚磷酸鈉鹽添加於草蝦魚漿中發現總結合水較未添加者有增高的現象，但強結合水量不會變動可見此添加物確提高保水率，並由昇溫法熱重量分析判定磷酸鹽可延緩乾燥變性之發生。

檢討及建議

本研究證明熱重量分析儀可用恒溫—昇溫兩段式操作精確測定魚蝦肉漿之保水率，可取代傳統的擠壓測定法，可作為煉製品配方優良研究工具。

以吳郭魚製造濃縮魚肉汁與魚肉醬之探討

蔡憲華·鄭崇明

中國海專水產製造科

74 農建—4.1—產食—156A

計畫目的

本試驗擬探討以吳郭魚來製造濃縮魚肉汁與魚肉醬之可行性。關於濃縮魚肉汁的製造，台灣地區未見有此類產品，濃縮魚肉汁的製造，可以預見商品價值的提高，而加工中可預見的主要困難，將是魚肉特有腥味的去除，亦是本試驗探討的重點。關於魚肉醬的製造，台灣地區向採高價魚（如旗魚、鮪魚）製造，近年雖亦開發以鯉魚製造，但魚期並非終年皆有，原料亦受限制，因此本試驗擬以抽取魚肉汁的肉纖維為原料研討製成魚肉醬之可行性，如此一方面增加吳郭魚肉的利用，另一方面從原料成本上看，儘管吳郭魚採肉率低，但與高價魚比較，其原料成本不會太高，再則雖然吳郭魚特有呈味已經不再存在，但其腥味亦將大半消失，此則有利於肉醬之加工，只要在調味上就呈味方面適當調配，將可預見其發展的可行性，而且加工時適量的增量劑，將可補足吳郭魚採肉低的缺點，亦是本項試驗值得考慮的有利之處。

研究結果

- (一)取 500g 吳郭魚肉，以沸水浴方式間接加熱反覆抽取 3 小時，除去浮油後再減壓濃縮至 130ml，此時吳郭魚肉汁含 84.34% 水分，2.49% 灰分，0.27% 脂質及 2.09% 全氮。但是為了增加魚肉汁的產量，水分含量可於加工時調整濃縮至 90% 附近。
- (二)吳郭魚濃縮魚肉汁的加工過程中，除去腥味的的方式，分別以味噌、豆腐乳、醬油液等 2% 浸漬蒸熟去皮的魚肉 2 小時後，再行抽取及濃縮魚肉汁，可以有明顯減低腥味的效果。
- (三)抽取魚肉汁後，殘餘之肉渣可以添加冷凍魚漿，用以改善魚肉渣的凝聚性，製成良好肉質感的魚肉醬，添加冷凍魚漿的比率達魚肉渣 $\frac{1}{4}$ 時，仍能呈現良好的魚肉醬品質。（本試驗經整理後，發表於中國海專學報第 1 期；1987。研究結果有移轉推廣的可能，濃縮吳郭魚肉汁屬新產品，須配合廣告宣傳。

吳郭魚罐頭加工條件之探討

曹 欽 玉

海洋學院食科系

74 農建— 4.1 — 產食— 156B

計畫目的

吳郭魚自民國 50 年代引進在台灣繁殖後，經與尼羅河紅魚雜交成功，成爲一種雜食性，繁殖力強，適養性極高的魚種，目前統稱“福壽魚”，在單性養殖技術成功後，成長快速且採肉率亦有改進；飼養 4 個月即可達 150 g 以上，一年期約可長到 300 — 600 g 此後成長緩慢。根據漁業局 71 年統計結果年產量已達 5 萬公噸以上，但漁民們認爲不止此數。目前除了鮮食外，幾乎是沒有其他加工利用，甚爲可惜之天然資源。又因爲生長快速，價格偏低，影響其他魚類的養殖，間接地影響漁民的經濟收益。近來有廠商嘗試製作此類魚罐頭，惟開罐後呈現焦黑、乾澀、過鹹，外觀不良及風味不佳等現象。

Macy (1964) 指出在肌肉中含有多量的 glucose 及 ribose 經加熱過程會顯著地減少現象，且加熱後的氨基酸組成分，亦顯著地下降，尤其 cystein 完全消失，又元廣 (1966) 指出在鱈魚罐製造過程中，110°C，90 分鐘加熱後，有 1/2 的 glucose 減少，ribose 則完全消失了，因此肌肉在加熱程中會產生 maillard reaction。還有魚類表皮的主成分是 collagen (80%) 及 ichthylepidin (20%)，此等含有大量硫化物的表皮，在 121°C 等高溫加熱後，部分溶解生成 H₂S，而與罐壁之錫產生作用，生成青紫色物質。吳郭魚本身表皮即爲灰黑或紅黑色，當油炸或高溫殺菌時可能產生不良的外觀，有關此點土橋 (1978) 對蟹肉罐黑變問題曾以 pH 值降低方式有效地阻止 H₂S 產生而達到改進黑變的問題。

殺菌的目的是在防止食物腐敗而達長期儲存，及因細菌性引起的食物中毒現象，而低酸性食品又必須使用高溫高壓殺菌，此時容易產生前述的 H₂S 的黑變及 maillard reaction，因此擬改採用 pH 值在 4.0 — 4.5 之間的酸性食品，縮短殺菌時間，除了可防止前述現象外亦可防止肉質因加熱而脫水造成粗糙現象。

至於使用的豆豉，其煮熟度與發酵程度在經過殺菌時有很重要關係，太爛及過度發酵都會在殺菌過程中產生稀爛的現象。又油炸是高溫處理的加工程序，亦使肉質脫水變硬及增加色澤，但增加了在罐頭內油量。因此解決經高溫加熱殺菌油脂的氧化問題以及尋找黑

豆最佳的煮熟度與發酵程度，則為本次實驗研究重點之一。

預期：對吳郭魚製罐有較正確可用的加工條件在成品品質及風味上的改進提高商品價值，並對不適鮮食之吳郭魚（150—200g）增加利用價值，提高漁民收益。

研究結果

製罐形態以切片、切條油炸後再裝罐最受歡迎。因此：

(一) 鹽漬條件是常溫下 10% NaCl 濃度溶液中浸漬 10 分鐘。

(二) 在 180°C 的油溫下，魚肉與油量之比為 1：8 時，油炸 3 分鐘，脫除 40% 水分最好。

(三) 在殺菌的條件中，因吳郭魚的脊骨較其他魚種硬，不易軟化、酥化，不得已採用已超過 $F = 6$ 之 118°C，40 分鐘之殺菌條件。

(四) 使用小型魚即可，調味料中砂糖 25% 以下，葡萄糖和麥芽糖在 5% 以下對成品色澤的影響不大。

(五) 色澤與油炸脫水有密切關係。

故可移轉推廣，惟加工時去鱗片之問題尚待解決。

吳郭魚全魚利用之研究

陳 錫 秋

海洋學院食科系

74 農建— 4.1 —產食— 156 C

計畫目的

本省吳郭魚養殖從民國 54 年為 7,683 噸，到 71 年即達 51,504 噸迄今已達 53,300 公噸，其年產量直逼鮪、蝦、烏賊類等已成爲本省重要魚蝦類之一。從漁業統計年報來看，吳郭魚產量增加之速爲各養殖魚類之冠，究其因乃是吳郭魚之生命力強，養殖容易，且繁殖力特強，產量逐年快速成長，造成魚賤傷漁，甚有將未成魚撈起供作飼料。吳郭魚之魚價無法提高，致漁民對吳郭魚之專業養殖，興緻不高；但由於吳郭魚之養殖，並不需太多飼料及太多照顧時間（粗放式），以致漁民捨不得放棄之養殖魚類，目前作爲其他高級魚類養殖之副生價值之魚類而已。

吳郭魚之肉質，遠較一般海水魚類爲鬆弛，並常帶有泥土臭，不爲消費者所歡迎，以致被認爲價值不高之食用魚類。爲要解決生產過剩及提高其經濟價值，去年度吳郭魚專案研究計畫中，有作爲罐頭、調理冷凍品、燻製品等研究，雖有甚佳之成果，但發現魚皮堅韌，色澤呈灰黑色，以及製成率偏低，魚骨及內臟比例太大等缺點，仍無法提高其商品價值及其售價。本研究有鑑於此及多年來從事提高海產廢棄物利用價值之研究，頗有心得，惟有將吳郭魚作全魚之利用，作成不同之用途，才有提高其經濟價值之可能性，諸如以魚肉部份供作爲仿蝦、蟹肉或仿干貝等之原料，內臟及未能加工之肉屑廢棄物，經分解爲胺基酸液，則可供作調味料或代替醬油，以減少資源之浪費及減少污染環境，一舉數得。致於魚骨刺部分，依 72 年度研究成果中，對於魚骨刺變黃變味之改進方法已應用於工廠生產，同時樣品試寄日本水產株式會社頗受好評，該社已洽每月欲購 5 噸，價格每公斤 FOB 爲 75 元台幣，已使魚骨價值提高 15 倍；另外在海魚之魚骨刺利用之實驗中，發現其有促進動物成長，降低胆固醇及改善煉製品品質之作用均具有甚佳之功能，致於淡水魚部份，當亦有其功效，實值得繼續研究探討之必要。

預期：1. 對於吳郭魚之全魚利用，可降低加工生產成本，提高經濟價值。2. 對於肉質以外之廢棄物，可供作食品之一部分，可提高吳郭魚之利用價值，增加業者收益，並可減少污染環境來源並能節省能源之浪費。3. 可促進養殖業者，有興趣投資增產，並可增加收

入。

研究結果

重要成果：

(一)吳郭魚供作魚漿原料製造時，在 5°C 左右冷藏，至少可貯藏 5 天，仍未消失其糕化性。

(二)吳郭魚供作魚漿原料，原料新鮮時，水洗與未水洗之品質並未因貯藏時間而有所差異，但鮮度變差之原料，水洗可提高其糕化能。接近腐敗時，水洗可提高彈性，但在凍藏時仍易消失其糕化作用。

(三)鮮度佳原料凍結冷藏後，仍可供作魚漿之原料。凍藏溫度變動差大時，易影響其品質。

(四)吳郭魚肉以外之廢棄物之再利用，可經蛋白分解酵素作用，可得風味良好之魚醬油，魚骨粉可供改良煉製品之白度，但對彈性品質之改善不大。

(五)魚漿中之重金屬可利用螯合劑如 EDTA、Na-alginate、Na-Casinate、Metaphosphate 等除去部份重金屬含量，可增加食用安全性。

(六)吳郭魚漿供作 Ham、Sausage、Hamberg 等之添加劑可改良其風味。

糖燻吳郭魚加工研究

吳 全 耀

高雄海專水製科

74 農建—4.1—產食—156D

計畫目的

新產品的開發：糖燻鴨、糖燻雞因有特殊風味而廣受大眾所喜好。吳郭魚的產量為我國重要魚類生產的第四位，其產量並有逐年增印的趨勢，為解決未來過剩的情形發生，試以糖燻法試製吳郭魚的製品，以為新產品的開發。架置時間 (Shelf Life) 延長的研究：一般糖燻製品，因直接暴露於空氣中，易受空氣中細菌的污染，則衛生條件就不良，同時其架置時間也因而降低，沒法作有效的保存。為解決此現象欲以包裝殺菌方法，以作延長架置時間的研究。

研究結果

- (一)糖燻吳郭魚為調整其風味應於加工前1天浸泡於3—4%食鹽水中為最好。
- (二)吳郭魚雖經蒸煮及糖燻，但細菌數沒法完全殺滅。
- (三)經真空包裝後放入80°C的水浴中殺菌20分可將所有致病性細菌殺滅，但最適宜的殺菌時間則有待進一步的試驗。
- (四)報告在所有數據整理完備後發表。

檢討及建議

- (一)設備方面：實驗應達到較理想的結果，但因學校目前所擁有的真空包裝機，脫真空的效果較差，以致沒法達到有效的預期效果。
- (二)產品方面：糖燻時，因糖燻的設備簡陋，故所得產品色澤沒法達到均一的目標。
- (三)經費方面：經費較少，是故想多作一些相關的貯藏時的化學變化試驗也稍感困難。

以虱目魚背部肉生產煉製品之品質改進研究

江 善 宗

海洋學院食科系

74農建—4.1—產食—156E

計畫目的

- 增加虱目魚之銷售市場，提高虱目魚之利用價值。
- 增加養殖業者之收益，嘉惠養殖業者。
- 提供參與工作之人員的加工技術訓練。

研究結果

- (一)以虱目魚背部肉依常法生產煉製品，其彈性及白度均欠佳，一般大眾接受性很低。
- (二)實驗結果發現水溶性蛋白質有降低虱目魚丸彈性。
- (三)實驗結果顯示水漂有增進虱目魚丸之白度及彈性，但是一般接受性仍然欠佳。
- (四)在製造虱目魚丸時，添加20%之黑口或白口魚漿及5—8%之豬油對成品之粗糙感有改進之效果。
- (五)添加5—10%之荸薺對虱目魚丸之脆度有增進之效果，提高其接受性。
- (六)虱目魚背部肉經3次水漂並在製造時添加荸薺、冬筍、香菜、豬油所得之產品接受性最佳。
- (七)本項製程及配方已提供給製造廠商利用。

冷凍草蝦製程標準之研究

連 壯 林

高雄海專水製科

74農建—4.1—產食—156F

計畫目的

調查冷凍草蝦由原料之捕獲至加工過程中品質之變化，並確立標準製程，藉以提高產品之品質，降低製造成本。另外，在獲得確實之研究結果後，邀請學者專家及有關業者舉辦有關草蝦養殖及加工等產銷技術研討會，以供業者之參考。

研究結果

實驗結果得知，原料蝦的運送方式，對產品的品質影響極大。使用碎冰與新鮮草蝦混合的運送方法，鮮度極佳，而且鮮度之變化亦少。而以冰水或常溫短時的運送方式，鮮度變敗極快。而草蝦在加工過程中，因係在工廠中進行，故其鮮度變化較少，凍結後的品質和草蝦進廠之品質，並無明顯的差距。而凍藏之冷凍草蝦，在3個月的凍藏期間，VBN值會隨着時間而上升，AA-N值則下降。整體而言，草蝦之加工，運送方式是最重要的——個過程，必須採用碎冰混合的方式才能控制產品之品質。

魚漿漂水及蛋白質回收之研究

孫 朝 棟

水試所水產加工系

74 農建— 4.1 — 產食— 156G

計 畫 目 的

煉製品製造技術及發展前途業經 72 年國科會訂定為重點，根據目前情況除積極開發原料魚種、魚肉特性，製造流程，新製品外，有關洗漿技術急待研究之問題是如何減少用水量及洗滌水中蛋白質回收，並藉以減輕廢水處理之工程成本。傳統洗漿法每生產 1ton 魚漿，標準用水量為 15—10 ton，目前因水源欠足，業者多減少用水量，致使洗漂效果欠理想，而品質低落。近時環保局對食品工廠之排放廢水處理正加強要求，業者已開始遵照改進，但是場地、經費均需甚大而不易解決。根據洗滌工程及質量平衡原理，現行並流洗滌法不合科技原理，以蔗汁壓榨原理方式，採用逆流法，將可使用水量減少原來並流法之 3 倍以上，同時水溶性蛋白質之濃度亦相對提高，對蛋白質回收工程亦有助益。

研究 結 果

漂洗作業為魚漿製造中重要項目之一，將魚肉中腥味、血水、油脂及酵素加以洗除後之魚漿，方才適合供製造煉製品之用。漂洗作業不但會消耗大量用水，而且其所排廢水將會造成河川污染，影響環境保護。本試驗以逆流漂洗法用之於魚漿製造之漂洗作業，並檢討其效益。另以等電點蛋白質沉澱回收法研究其廢水處理之可行性。由結果顯示逆流漂洗法與傳統漂洗法均具相同之漂洗效率，而逆流法之用水量僅為傳統之 $\frac{1}{3}$ 到 $\frac{1}{4}$ ，又因為逆流法洗液之容積較小而溶出物濃度高，對蛋白質回收及廢水處理之改進較為有利。將漂洗液 pH 調到 5.0 時，其中蛋白質可能藉離心而回收之量僅及約 36%，尚待努力改進。

檢 討 及 建 議

(一)每產 1 噸魚漿，則需水量 10 至 15 噸，消耗水量甚大，而且廢水排除後又將造成河川水質污染，國內與國外同受重視，如何節約洗水之消費量及回收洗水中之蛋白質為當前急待解決之問題。

(二)本試驗中，因為重點放在漂洗效率之探討而採用蒸餾水，但是進一步有關之中間型試驗

工作及漂洗裝置之改進，尙待繼續努力，甚至在工業上或母船上洗漿時，則應注意此等因子，按實際需要妥加利用，以提高經濟效益。

魷魚魚漿之加工方法及其凍藏條件之研究

鍾 忠 勇

高雄海專水製科

74 農建— 4.1 — 產食— 156H

計畫目的

目前本省捕獲之紐西蘭小魷魚，利用價值極低。擬將其加工製成魚漿，期能供應內外銷，作為煉製品、魷魚餅、魷魚香絲及魷魚麵等二次加工的原料，或添加至其他產品作為副原料。另外，檢討魷魚魚漿的凍藏條件，以達到長期貯存之目的。預期：(1)確立魷魚魚漿的加工方法。(2)研擬魷魚魚漿的凍藏條件。(3)瞭解魷魚魚漿加工製成煉製品的品質特性。

研究結果

本報告分別就赤魷、紐西蘭魷及阿根廷魷之肌動凝蛋白酶生化特性及其膠凝特性與製造煉製品之加工適性加以研究其結果多述於後。

經實驗發現，鈣離子、鎂離子與EDTA濃度對三種魷魚AM ATPase活性影響的趨勢相同。而其 Ca^{++} 濃度於3mM時ATPase活性最高。 Mg^{++} 濃度在 $3 \times 10^{-4} \sim 3 \times 10^{-1}$ mM時其活性為上述最高活性之Ca-ATPase的15~30%。

赤魷、紐西蘭魷及阿根廷魷製造煉製品之加工適性：

以我國遠洋漁獲之赤魷、紐西蘭魷及阿根廷魷為原料檢討作為魚丸及冷凍魚漿之加工適性。結果發現赤魷最適於製造魚丸及魚漿，阿根廷魷次之，紐西蘭魷最差；就部位而言，以胴肉最適於製造魚丸與冷凍魚漿，以80%胴肉漿加20%的鱈肉塊製成之魚丸彈性可以被接受且具有實感；以胴肉冷凍保存適於製造魚丸，以全魚冷凍者次之，而以冷凍魚漿保存者最差。

以阿根廷魷胴肉為原料檢討製造魚丸及冷凍魚漿之結果發現普通水漂、食鹽水漂、氯化鈣水漂雖略可增加魚丸及冷凍魚漿之彈性，但製成率降低7~8%，且有脫水困難之缺點。播潰溫度維持在15~20°C之間，4分鐘的短時間播潰所得的魚丸之彈性最佳，在-20°C凍藏的魚漿則以3~4分鐘5°C以下的溫度播潰較佳。又加鹽及加 KBrO_3 播潰的時間，愈長製得之魚丸的彈性愈差。加鹽及加 KBrO_3 的最適當播潰時間各為1分鐘，維他命C等還原前對魚丸彈性之增強效果不大，但 KBrO_3 及 CaCl_2 則有顯著的增強效

果，糖及 Sorbitol 對魷魚丸及冷凍魚漿不但無蛋白質變性防止效果，且其製成魚丸之曲折度反而有下降的趨勢。又調整 pH 對魚漿品質並無影響，加 CaCl_2 及 Na-citrate 有防止魚漿流動以及增強彈性之效果。低溫（ 5°C ）及高溫（ 35°C ）膠化均有增強魚丸彈性之效果，其最適膠化條件為 35°C 1 小時及 5°C 15 小時，最適加熱條件為 90°C 以上 15 分鐘，凍藏及凍藏後再加熱對魷魚丸品質之影響不大。

檢討及建議

魚丸類為本省煉製品中最重要之產品，但魷魚經冷凍後再解凍製造煉製品時彈性無法達到花枝丸之要求。欲製得良好之魷魚丸可能必須在船上即製成魚漿保存，但須先經試驗方能確定。

利用擠壓成型機試製魚漿零食食品

陳榮輝·龔鳴盛

海洋學院食科系

74農建—4.1—產食—156 I

計畫目的

擠壓成型技術應用於新產品的開發，且成功上市的例子很多，比較明顯的例子是利用擠壓膨脹的技術而製造的歐美人士所吃的早餐穀類食品（cereals）、人造肉等與利用擠壓成型技術而製造的日本產品：仿蟹肉、仿貝柱等。

目前我國水產品的產銷已達飽和，甚且部分產品已呈衰退現象，急需新產品來刺激國內外市場，利用經濟部食品會報補助本系所購買之雙螺旋擠壓成型機來發展新產品，似乎值得嘗試。

利用擠壓成型技術，發展新水產品，以刺激國內外市場。了解擠壓成型機之特性，以供發展其他新產品之參考。

研究結果

調整玉米水分含量由 12.87 至 25.31 % 乾重，溫度固定在 160°C，以單螺旋擠壓成型機擠壓，轉速 150rpm，產品膨脹率隨原料水分 12.87 % 乾重起增加而增大，至水分為 17.5—18.5 % 乾重膨脹率增至最大 1.5 倍，爾後隨水分增加至 25.31 % 乾重則遞減至 4.1 倍，產品的剪力隨水分增加由 200g 遞增至 1,370 g，密度則隨水分增加由 0.067 g/cm³ 增加至 0.128g/cm³。魚漿以 2—10 g/100 g 玉米不同的比例添加於玉米中，固定溫度 160°C，轉速 150rpm，以單螺旋擠壓成型機擠壓。在同一水分下玉米擠壓產品的膨脹率大於玉米與魚漿的混合物。玉米擠壓產品的剪力平均大於玉米與魚漿的混合物 1—4 倍。玉米在不同的轉速 120，150，180rpm，溫度 160°C，以雙螺旋擠壓成型機擠壓，轉速愈快，產品的膨脹率愈低。

魚肉煉製品中溴酸鉀殘留量之調查研究

李 樹 其

衛生署藥物食品局

74 農建— 4.1 — 產食— 156 J

計 畫 目 的

溴酸鉀為品質改良用之食品添加物，具有強力之氧化作用。可抑制麵粉中蛋白質分解酵素之作用，改良麵筋性質，改良魚肉煉製品網狀組織形成效果增加彈性及脆性。很少直接添加於麵粉，一般與酵母助劑混合後再添加於麵包之麵團可幫助酵母發酵，改良麵包之組織及增加其體積。1976年日本河內卓指出此種食品添加物具突變性，1982年 Kurokawa.Y. 等人指出溴酸鉀之致癌性，日本厚生省於1982年8月136號公告修正其使用基準，更進一步於1983年2月1日宣布禁止使用於麵包以外之食品（包括魚肉煉製品），並訂定製造麵包過程中加入之原料麵粉使用限量為0.03g/kg（以bromic acid計），且不得殘留於最終食品。目前國內對溴酸鉀使用範圍及用量標準得使用於魚肉煉製品（以bromic acid計0.27g/kg以下）及麵包、糕餅、麵粉（以bromic acid計0.05g/kg），似有待修訂。鑑此為瞭解國內使用溴酸鉀情形，本計畫將調查台灣地區魚肉煉製品溴酸鉀使用情形，其結果提供食品衛生主管機關行政管理及擬訂衛生標準之參考。

研 究 結 果

本調查研究旨在瞭解國內產製魚肉煉製品使用溴酸鉀現況及在衛生安全上其殘留是否符合現行我國食品添加物用量標準，檢體從台灣地區採樣共計236件，包括魚漿64件，魚丸88件、魚糕41件及魚糕捲43件，採用陰離子交換樹脂管柱—比色法進行溴酸鉀殘留量之分析。經調查檢驗結果計有211件檢體（佔89.4%）溴酸鉀未檢出，發現使用溴酸鉀者有25件（佔10.6%）其殘留量（以溴酸計）在6.8—660ppm之間，其中有3件檢體（佔1.3%）超過使用限量270ppm之規定且嫌偏高，分別為315ppm，392ppm及660ppm，皆屬魚丸製品。另依魚肉煉製品類別加以分析，其結果為除魚漿製品64件均未檢出溴酸鉀外，在魚丸製品88件中檢出18件其溴酸鉀殘留量介於7.8—660ppm，又魚糕製品41件中僅檢出1件，其殘留量為149ppm，另魚糕捲製品43件中檢出6件，其溴酸鉀殘留量在6.8—32.1ppm，餘均未檢出。

殺菌軟袋水產煉製品之熱穿透速率與產品品質

孫 寶 年

海洋學院食科系

74 農建— 4.1 — 產食— 156 K

計畫目的

探討殺菌軟袋包裝水產煉製品的最適當加工方法及條件，以維持煉製品之品質，節省殺菌能源的消耗，並與傳統罐頭比較殺菌速率與品質之差異。

研究結果

軟袋裝煉製品，在 $113^{\circ}\text{C} \sim 124^{\circ}\text{C}$ 加熱殺菌，熱穿透速率隨填充液量由 10 增至 60 ml 而加快 9%~24%，殺菌值，（參考溫度 121.1°C 殺菌 1 分鐘為 = 1），亦隨之增加 25.7%~52%，另在 120°C 殺菌空氣含量相同時，熱穿透速率亦隨填充液量之增加而增快，殺菌值亦增加。

殺菌軟袋與罐頭（195g）煉製品比較，在相同填充液量時（60~10ml），殺菌軟袋之熱穿透速率比罐頭快 2.6 分鐘至 10.1 分鐘，至 $F_0 = 6$ 所需之殺菌時間，殺菌軟袋比罐頭少 27.75~39.54%。

填充液量為 60ml，經殺菌溫度 113°C ， 116°C ， 120°C ， 121°C 及 124°C 加熱殺菌，軟袋煉製品之彈性（膠強度）在相同溫度下隨加熱時間的延長而下降，在相同時間隨溫度升高而下降；殺菌中煉製品彈性下降的反應速率常數分別為 1.79×10^{-2} ， 2.21×10^{-2} ， 3.2×10^{-2} ， 4.21×10^{-2} ，及 $4.39 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ ，反應速率常數(K) 與溫度之變化方程式為 $K = 1.22 \times 10^{-13} \exp(-13186/T)$ ，煉製品彈性的一次反應以回歸分析求得彈性 D 值分別為 127.5，104.0，71.8，53.9，47.9 分鐘，其 Z 值為 23.9°C ，由 Arrhenius plot 求得之活化能 (Ea) 為 26.2 kcal/mole，故造成加熱殺菌中彈性下降的反應除可能有氫鍵 (5 kcal/mole)，疏水鍵 (0.5 kcal/mole) 外尚可能有硫氫鍵或雙硫鍵的破壞。

五種殺菌溫度在 $F_0 = 6$ ，其 cook value 分別為 112，77，53，55，58， $F_0 = 6$ 其 cook value 分別為 158，110，72，75，78。所以當 $F_0 = 5$ 及 $F_0 = 6$ 時，以 120°C 加熱殺菌，軟袋煉製品之 cook value 為最低。

填充液 60ml 經 113 ~ 124°C 五種不同溫度加熱殺菌達 $F_0 = 6$ 時，以 120°C 之殺菌溫度其煉製品彈性最高，保水率最佳，填充液中溶出之蛋白質及游離胺基酸為最少，經四個月儲藏後亦以 120°C 加熱殺菌之煉製品彈性最高，故 $F_0 = 6$ 時殺菌軟袋煉製品之加熱殺菌最適溫度在 120°C 左右；比較軟袋與罐頭煉製品，在相同填充液量軟袋均比罐頭彈性高 16% ~ 32%，另直接以 saran 袋製煉製品，在高溫殺菌時完成成膠過程之煉製品或以 saran 裝煉製品再裝入殺菌軟袋中均比殺菌軟袋煉製品之彈性高 60% 以上。

檢討及建議

煉製品經高溫殺菌保存時，以殺菌軟袋包裝之品質較罐頭為佳。另外只要 saran 袋之材料可不透水、氣，合乎安全，即可將魚漿直接裝入 saran 袋中，不經水煮，直接在殺菌溫度（113°C 以上）完成成膠，並達到合理之殺菌安全值，如此的產品由於熱穿透速率快，加熱殺菌時間非常短，可以節省能源，提高殺菌後煉製品之彈性，並可達到貯藏之目的。

加工條件對蝦風味形成之影響

吳淳美·孫寶年

海洋學院食科系

74 農建— 4.1 —產食—156M

計畫目的

食品的風味在品質上占有極重要的地位。蝦的風味，普遍受人們喜愛，但蝦含高膽固醇，價格也高。故如果利用價格較低的魚類，作成仿蝦肉，並添加含蝦風味香味料，使仿蝦肉富蝦之風味，且是低膽固醇的仿蝦肉。探討不同加工方法——水煮蝦、油炸蝦、炒蝦，對熟蝦風味之影響，並以GC及MS分析鑑定形成蝦風味物質之主要化合物。本年度鑑定蝦的風味物質後，預期在下年度進行人為調配具有蝦風味的香味料或是由蝦廢棄物回收部分蝦風味物質，再經修飾調配作成具蝦風味之香味料。

研究結果

本計畫先對水煮蝦、油炸蝦及炒蝦分別作初步試驗，官能品評後以水煮蝦味最佳，而油炸蝦及炒蝦，因油脂加熱氧化產生氣味不良的油耗味。水煮蝦以蒸氣蒸餾法，萃取揮發性化合物，以GC及GC—MS分析及鑑定，有pyrazines 10種，含硫化合物7種，酮類11種，pyridines 4種，醇類11種，醛類5種，furans 4種，碳氫化合物2種及其它化合物11種。

蝦風味化合物主要是由加工過程產生的(processed flavor)香味。故最佳的蝦風味調味料是由蝦廢棄物來回收蝦風味物質，故本計畫分別分析鑑定全蝦、蝦頭及蝦肉水煮後其香味成份之差異，結果全蝦揮發性成份含量比蝦頭及蝦肉為多蝦頭揮發性化合物含量又比蝦肉為多，蝦頭以pyridines，furans及碳氫化合物3種化合物含量比全蝦多，蝦肉則以醇類化合物含量高於蝦頭。

檢討及建議

全蝦、蝦頭及蝦肉其水煮後揮發性成份種類相近，只是含量上具差異性。因此必須對水煮蝦其主要代表蝦味的化合物作鑑定，以期了解於回收蝦風味料時，該注意那些化合物的回收及回收過程中又有那些化合物可形成。

蝦類鮮度極易下降，回收蝦風味時，對原料鮮度的選擇及處理速度都是值得深入探討，以期對回收蝦風味料過程，設計最佳步驟及條件，以得到最好品質的蝦風味調味料。

曙魚酸冰保鮮試驗

孫朝棟·張士軒

水試所水產加工系

74農建—4.1—產食—156N

計畫目的

曙魚俗名鬼頭刀，產地以台東、屏東及宜蘭 3 縣為主，民國70年台灣地區之總生產量為 5 千多公噸，價值 2 億多元。曙魚為周年性漁獲物，盛產期為 4—5 月，概以延繩釣和流刺網漁獲。由於肉質粗糙，不合本省消費大眾的口味。民國70年前的產地價格平均為每公斤 26 元以上，但近年來由於煉製品之加工以及魚排方式銷往美國的夏威夷和加州，其售價在民國70年急昇至每公斤 40 元左右。外銷冷凍曙魚排據夏威夷大學 Nip 教授稱，其組織胺 (histamine) 含量有超過限量之情形。為維護商品信譽，生產安全的產品，除了應著手訂定其加工規範外，更應著手於船上保鮮作業，提供良好品質的加工原料，以生產品質良好的產品。本所在農發會 73 年度“冷凍曙魚品質改進試驗”補助計畫下，已進行了若干的研究，曾經派員隨民間漁船在台東成功外海進行研究，發現在 29°C 海水中苦悶致死 6—8 小時的曙魚有明顯的肉質分解 (自家消化) 現象。漁獲後由於價格遠低於鮪魚及其他的高級魚類，故在船上保鮮處理時，碎冰量大多不夠，為促使其鮮度降低，售價無法提高之根本原因。目前為發展曙魚的酸冰保鮮方法，已做了一些預備試驗，在 5°C 檸檬酸緩衝溶液 (pH4.5—6.5) 中可保持吳郭魚的肉質達 10 天以上，但體表及酸水中微生物含量很高則有待克服。如進一步以酸冰 (0°C 左右) 並配合 pH 的調整，則對微生物的繁殖將能有效的加以抑制，增加其貯存期限。故以此等技術應用於漁船上曙魚的保鮮，應具有相當的可行性。

研究結果

浸漬液 pH 值較魚肉 pH 值低者，在貯存時間，其 pH 值都有上升的傾向，反之則有降低的傾向，原因可能是浸漬液和魚肉間 pH 值的平衡作用所致；低溫貯存可以有效減緩曙魚背肉 pH 值之上升，最初 pH 值較低的浸漬液之減緩效果亦佳；28 ± 2°C 貯存者比 0°C 者快 18 倍達到初期腐敗之時間；抑菌效果以低 pH 值的浸漬液較高 pH 值者有效，而低溫 (0°C) 貯存更有效；抑制組織胺產生的效果，低溫 (0°C) 極為顯著，但低 pH 值的浸

漬液的效果較不明顯；魚體外觀上如有明顯的軟化時，魚肉組織胺含量將超過 100mg %。從上述結果，建議曙魚在魚市場、運輸途中以及加工廠中，應特別注意保持低溫。魚體如已發生明顯的軟化，應避免加工或食用。

省產重要經濟魚貝類牛磺酸及EPA之調查

賴 永 順

水試所水產加工系

74 農建— 4.1 — 產食— 1560

計畫目的

近年來由於經濟發展迅速，國民所得提高，民衆的飲食習慣日益洋化，因此畜肉消費量年年增加，而魚類的消費却停滯不前。也由於飲食習慣的改變引起成人病的增加，根據農發會的統計自民國 61 年至 70 年止腦血管疾病始終列爲十大死亡原因之首，而心臟病與高血壓亦一直位列十大死亡原因之內。

在歐美方面鑑於成人病的死亡率的大量增加（每 10 萬人中美國爲 429.1 人，英國爲 543.3 人，西德爲 532.6 人，挪威爲 453.4 人），引起許多醫學專家的重視，經研究結果發現以畜肉爲中心之飲食習慣爲導致成人病的主因之一，而魚貝類中所富含之牛磺酸（Taurine）及魚油中之 EPA（Eicosapentaenoic acid）等特殊成分，前者會調節肝臟之解毒作用及膽固醇之代謝，而後者則具有阻礙血液凝固及減除膽固醇之作用。因此在歐美及日本方面吃魚貝類已被大力宣傳，甚至視爲天然健康食品。

針對本省現有的漁獲及養殖之主要魚貝類加以調查分析其特殊成分之分佈、含量，建立完整之資料，除可供國民參考，改善飲食習慣進而減少成人病之增加，更可推廣魚食謀求魚貨之拓銷，增加漁民的收益。

研究結果

經由基隆、高雄、東港及澎湖等地所採集的樣品分析，其牛磺酸及 EPA 的含量所得結果爲：牛磺酸含量大致可分爲 4 大類：

- (一) 300—400 毫克/100 克肉，包括烏魚、透抽、文蛤及鯉等。
- (二) 200—300 毫克/100 克肉，包括尖仔、圓花鯉秋刀魚及阿根廷魷等。
- (三) 100—200 毫克/100 克肉，包括牡蠣、紅瓜鱈、紅目鱈、吳郭魚、眼眶魚、吻仔、臭肉鱸、黃鱔、草魚及糯鰻等。
- (四) 100 毫克/100 克肉以下者，包括紐西蘭魷、黑鱈、黑鯧、鮭、白鯧、草蝦、赤魷、日本花鱈、虱目魚、白鰻及黑皮旗魚等。

EPA含量亦大致可分為4大類：

(一) 1,000 毫克 / 100 克肉以上，包括秋刀魚及鮭。

(二) 500 — 1,000 毫克 / 100 克肉，包括日本花鯖、糯鰻、白鰻、臭肉鱸及牡蠣等。

(三) 300 — 500 毫克 / 100 克肉，包括白鯧。

(四) 100 — 300 毫克 / 100 克肉，包括圓花鰹、紅瓜鰹、黑鰹、尖仔、紅目鱸、吻仔黑鱸、草蝦、文蛤及蜆等等。

固形包裝罐頭殺菌條件及品質改進之研究

孫寶年·張炳揚·陳建生

海洋學院食科系

75 農建—7.1—糧—71A

計畫目的

固形包裝罐頭於殺菌時罐內熱穿透以傳導為主，熱傳速率慢，當罐內最冷點達到殺菌要求時，其他部位已過度加熱。因此，如何在殺菌安全下，減少品質受熱的破壞，乃是當前發展固形包裝調理罐頭，首先必須克服的問題。目前國內蟹肉罐頭都以固形包裝形態生產，其產品品質主要以白色度（色澤）、保水力（組織）、 H_2S 生成量（風味及罐壁黑變）等為指標。這些品質指標深受下列因子影響：一為蟹肉本身對溫度的耐性（D值、Z值）；二為蟹肉罐頭之熱穿透率（過度加熱之程度）；三為罐內真空度（熱傳速率及氧氣含量）。為改善目前國內蟹肉罐頭品質，並為爾後固形包裝調理罐頭食品研究開發之基礎。本計畫擬以動力學模式求取蟹肉各品質指標耐熱性之基礎資料：D值、Z值、K值、Ea值等。再針對殺菌溫度及罐內真空度，以Cook value來評估各種條件的加熱過程中罐內各點溫度梯度及成品品質的損失；並確立Cook value最低之殺菌條件。

研究結果

蟹肉罐頭當以 $116^{\circ}C$ 殺菌，罐內真空度由0提高至65 cmHg， F_0 值可由3.0增至8.6，殺菌時間可縮短45%，這可能是因蟹肉纖維交錯、重疊，造成許多小孔隙而加速了蒸汽的對流傳熱，因此高真空度下對蟹肉罐頭有非常明顯的促進熱傳效果。另外在蟹肉品質方面，高真空罐經感官品評顯示，在色澤、組織和風味上均比傳統罐有較佳的接受性，且 NH_3 、 H_2S 生成量較低，白色度亮度和滴乾重較高。

本計畫結果顯示高真空蟹肉罐頭無論在殺菌熱穿透速率及品質上均較傳統者為佳，值得鼓勵工業界發展，惟在大量生產時抽真空設備及接管（確保高真空度）兩問題必須先行解決，才能確保順利生產。

另因本實驗材料中蟹肉纖維，每罐間個別差異極大（長短、粗細），故無法做cook value之評估。

檢討及建議

- (一)本計畫原來打算以動力學模式求取蟹肉各品質指標之D.K.E值及cook value，後因蟹肉纖維彼此間個別差異極大，造成結果很難判斷是因原料差異或處理條件不同所致。因此乃改以感官品評接受性來作一種粗略的判定。
- (二)本計畫結果已確證高真空蟹肉罐頭在理論上的可行性。接下去的工作應進行抽真空機器、封蓋機的改良研究，唯有把封罐速率提高（30—60罐/分），才有商業化生產的價值。另外，成品高真空的品質保證檢驗系統，也是發展商業化生產不可或缺的工作，惟目前已有罐頭真空度的detector問世，故此檢驗系統的建立當不難！

魚漿製品及油炸食品安全調查

蕭 寧 馨

輔大食品營養系

75農建—7.1—糧—71B

計畫目的

水產是人類的重要食物，也最容易發生污染問題，因為陸地產生的各類廢物、廢水最後均直接或間接地匯集於各類水域。魚類等水中生物可將水中的金屬元素累積於生物體內，透過食物鏈的作用而進入人體。由於遠洋漁業發達，捕獲的魚產可在船上加工成魚漿的半成品，冷凍儲藏後，運回陸上再製成成品。日本魚漿製品產量極大，已透過國際貿易銷至台灣，深受消費者喜愛。魚漿原料隨作業漁場、漁船設備、季節及市場因素而品質不均。目前尚無重金屬污染程度的資料，故進行此調查分析，以了解魚漿製品中鉛、鎘、汞、銅、鋅的含量。

根據Hirayama等的報告，油脂高溫氧化之生成物具有引起細胞突變的能力。而Miller則指出肉類食品經烘烤和高溫處理也會產生突變劑。少數已經鑑定的突變劑其對微生物的作用力很強，甚至高過黃麴毒素B₁。近年來台灣地區油炸食品非常流行，各處夜市常見顧客擁擠的“鹽酥雞”攤位。油炸的食物包羅萬象，有雞肉、各種內臟、魚丸、豆干等等。除了高溫油炸外，顧客還喜歡加塗各種辛香調味料，並以火直接燒烤。這些油炸食品消費量高，食用者衆，其安全性及品質應加以探討，以便合理地輔導改進，或建議攝取量。

為配合政府和國民對食品安全之重視，本計畫之目標為：

1. 分析台灣地區銷售之魚漿製品中鉛、鎘、汞、銅、鋅的含量，以供政府進口管制、衛生檢驗、及消費者品質保障之參考。
2. 檢驗台灣流行之油炸小吃中致癌及抗癌成份之存在情形，以了解這類廣受歡迎之食品的安全性。

研究結果

一、各種魚漿製品之鉛、鎘和銅含量：

由台北地區超級市場及一般市場購得103種魚漿製品，包括魚板、蟹味棒、魚丸等十

二類。經灰化和溶解之後，以原子吸光之火焰法定量其中的銅和鎘，而以石墨爐法定量鉛。分析結果得含量範圍：銅 0.25 ~ 5.49 ppm，鎘 0.031 ~ 0.303 ppm，鉛 0.55 ~ 3.01 ppm。含量最高的前三類是：銅：花枝丸、脆丸和魷魚丸；鎘：魷魚丸、脆丸和旗魚丸；鉛：包肉魚丸、魷魚丸和旗魚丸。比較超級市場和一般市場製品的平均含量，兩者含銅量相近，而後者的鎘高出 23%，鉛高出 32%。全部製品中銅含量低於 1 ppm 的佔 78%，鎘含量低於 0.1 ppm 的佔 52%，鉛含量在 1 ~ 2 ppm 的佔 60%。沒有包裝的製品其重金屬污染程度較包裝製品為高。

二、以安氏沙門氏菌試驗探討攤販食品及拌炒肉類之致突變性：

爲了探討攤販之烤炸食品及一般拌炒肉類中致突變物質的生成，本實驗利用 Ames 試驗及酸性 XAD-2 樹脂之萃取流程測試購自攤販之樣品 36 件，自製及採購之拌炒肉食品各 6 件。測試之菌種爲 *Salmonella typhimurium* TA 98。

實驗結果顯示每個培養皿之回復突變菌落數在不加 59 時均低於 100；在添加 59 時烤虱目魚 A 和 B、烤鮪魚、烤秋刀魚、生烤魷魚 A 和 B、烤肉串、鹽酥雞 A 和 B、炸烤魚丸、沙茶醬等 13 件樣品其回復突變數有超過溶劑對照組三倍以上之明顯反應。加上鐵蛋蛋白 B 及烤豆腐乾進一步行劑量反應試驗後，烤虱目魚 A、鹽酥雞 A 和 B 3 件其反應與劑量呈良好的線性關係，而生烤魷魚 B、烤豆腐乾、烤肉串、烤鮪魚、烤秋刀魚及沙茶醬（牛頭牌）等 6 件則於高劑量時其回復突變數反而下降。自製之拌炒肉品在不加 59 時除拌炒 3 分鐘之牛肉回復突變數較高外，其餘皆低於 80；在添加 59 時除拌炒 1 分鐘之豬肉未有明顯反應外，其餘拌炒 3 及 5 分鐘之豬肉及 1、3 及 5 分鐘之牛肉則有溶劑對照組三倍以上之明顯反應。採購之拌炒肉食品在不加 59 時其回復突變數均低於 70；在添加 59 時則除了沙茶羊肉未呈現明顯之致突變性外，其餘之沙茶牛肉、青椒牛肉、蒙古烤肉（牛肉）、豬肉鬆及魚鬆均有溶劑對照組三倍以上之明顯反應。所有之拌炒肉品除了拌炒 5 分鐘之牛肉外，在添加高劑量時其回復突變數均有下降之趨勢。測試 β -carotene 對 2-aminofluorene 及蒙古烤肉萃取物之抗突變效果，則發現 β -carotene 對此二者均不具抗突變效果。最後以營養瓊脂培養基測試萃取物對 TA 98 之存活性之影響，顯示測試樣品之萃取物均對 TA 98 產生毒性。

本實驗顯示攤販之烤炸食品及一般拌炒肉食品的確含有使 *S. typhimurium* TA 98 致突變之成份，其作用需經 59 之活化。

水產加工食品添加物的食品安全性

陳 幸 臣

海洋學院食科系

75農建—7.1—糧—71C

計 畫 目 的

對水產原料（魚介類）做最妥善的加工處理，以調節市場新鮮魚貨數量，是提高漁民收入最有效的方法。而控制水產加工品品質相當有關的因素之一，是食品添加物的使用，目前被發現使用於水產乾製品的前處理劑或添加物有雙氧水、吊白塊和螢光劑等；使用於煉製品的有聚合磷酸鹽、溴酸鉀、和己二稀酸鉀等；使用於魚介保鮮的有甲醛、亞硫酸氫鈉等。還有其他隨加工業者愛加就加的“添加物”。這些添加物的食品安全性，有些已很明瞭，但有些尚不十分清楚。茲為對於這些在食品安全上尚不明確的添加物，做一科學的分析與探討，特擬訂本計畫，以做為主管食品衛生的單位及食品加工業者的參考，從而確保國民的健康。

研 究 結 果

本研究在探討國內水產加工廠所使用較獨特的添加物的抗菌性及變異性，作為食品安全性之初步參考。以環片擴散法進行抗菌試驗，結果發現，鮮寶A、鮮寶C及漂源A能抑制所有試驗菌株，但漂源B只能抑制*S. typhimurium*的生長。豬肉香精、牛肉香精、水薑油及蝦鮮對*S. typhimurium*及*P. vulgaris*都有抑制；此外，豬肉香精對*P. aeruginosa*有刺激生長作用，但可抑制*S. aureus*及*B. cereus*的生長；肉味香精及蝦鮮對*S. aureus*及*M. luteus*有抑制；而水薑油則對*S. aureus*及*B. cereus*有抑制性。己二稀酸鉀可抑制*S. aureus*、*E. coli*及*S. typhimurium*，而味源及亞硫酸氫鈉對所有試驗菌都沒有抑制。異抗壞血酸鈉及“リボタイト”（Ribotide）對*S. aureus*及*P. vulgaris*都有抑制性；脫靈對*E. coli*及*S. typhimurium*稍有抑制；新鮮山葵壓出汁之抑菌性很弱，其他不同廠牌之芥末的抗菌性也不強，且差異很大，此外，對以上食品添加物及山葵根莖，以Ames氏偵測法進行化學變異性試驗，結果發現只有新鮮山葵根莖之汁具有化學變異性。

魷魚及其製品之化學成分分析

鍾忠勇·黃明受·黃縉繡

高雄海專水製科

75 農建—7.1—漁—17A

計畫目的

調查阿根廷魷魚、紐西蘭魷魚及赤魷之各部分組織比例與性別及魚體大小之關係。

調查阿根廷魷魚、紐西蘭魷魚及赤魷胴體部、鱗部、頭足部、內臟及皮之一般組成成分（水分、蛋白質、脂質、碳水化合物、灰分）及蛋白質營養價（胺基酸組成及蛋白價）與油脂特性（酸價、碘價、鹼化價、不鹼化物與膽固醇、脂肪酸組成，特別針對EPA及DHA含量）。

調查三種魷魚之性別與一般成分，蛋白質營養價及油脂特性之關係。

調查三種魷魚之大小與一般成分，蛋白質營養價及油脂特性之關係。

調查市售魷魚加工製品之一般成分，蛋白質營養價及油脂性狀。

研究結果

本省遠洋漁獲之赤魷、紐西蘭魷及阿根廷魷之各部份重量比與魚種、性別、大小有關。三種魷魚胴體肉及頭足肉之水份與脂質含量並不因魚種、性別、大小而有顯著的差異，但內臟之水份與脂質的含量則有顯著的差異存在，魚體愈大脂質之含量愈高而水份之含量愈小。蛋白質與灰份含量亦與魚體大小有關，魚體愈大蛋白質之含量愈高而灰份含量隨之降低。

三種魷魚可食部之EPA及DHA含量佔所有脂肪酸中之50%以上，牛磺酸與膽固醇含量比又在2以上，胺基酸價除阿根廷雌性魚外均可與其他魚肉相匹敵。赤魷、阿根廷魷及紐西蘭魷之胴肉、頭足肉與鱗肉的肌原纖維蛋白質的含量分別為11.3、8.7及7.6%；9.4、6.4及4.6%與8.3和7.7及6.4%與煉製品之彈性形成能成正比，即肌原纖維蛋白質之含量愈高，彈性愈佳。

檢討及建議

(一) 魷魚一般均認為係高膽固醇之食品故容易影響消費。

(二)經本實驗證實鮭魚可食部之EPA及DHA含量佔所有脂肪酸之50%以上，且牛磺酸與膽固醇比又在2以上，可稱之為良質食品，這點可在推廣時讓消費者認知，有助於推廣鮭魚之擴大銷費。

(三)鮭魚內臟之含油量高達20—40%，且EPA及DHA含量相當高，如何利用為今後之研究重點。

魷魚中礦物質和維生素之定性定量以及蛋白質評估

蕭 寧 馨

輔大食品營養系

75 農建—7.1—漁—17 B

計畫目的

我國魷魚業成長迅速，估計今年產量可能接近十萬噸。如何充分利用這項資源是食品界和學術界共同的興趣和目標，為配合政府加強魷魚加工利用，及推廣食用的政策，國內已有多項研究計畫，其中高雄海專水產製造科將進行赤魷、阿根廷魷、紐西蘭魷及有關加工製品的一般成分，胺基酸組成和脂肪酸組成分析。為建立完整的魷魚成分資料以確定魷魚的營養價值，本實驗將配合高雄海專的計畫而進行礦物質和維生素的定性定量，並以生物方法評估魷魚的蛋白質效率(Protein Efficiency Ratio)和淨保留率(Net Protein Retention)以達成下列目標：(1)對魷魚胴體部、鱗部、頭足部、內臟及皮進行礦物質的定性和定量分析，以了解魷魚不同部位中礦物質(Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Pb, Cd)的含量。(2)對魷魚胴體部、鱗部、頭足部、內臟及皮進行維生素A的定量，以了解魷魚不同部位中，該維生素的含量。(3)分析市售魷魚製品的礦物質和維生素含量，以了解魷魚製品營養成分的變化。(4)以魷魚為蛋白質源，進行動物試驗而測定魷魚蛋白質的PER和NPU值。(5)分析礦物質和維生素的含量與魷魚之性別、大小及加工方式的相關性。

研究結果

台灣漁船捕獲之阿根廷魷、赤魷和紐西蘭魷，分別依其性別、大小和部位取樣，以原子吸光光譜儀定量鈉、鉀、鈣、鎂、鐵、銅和鋅；並以呈色法定量磷。並以酵素法定量膽固醇。結果以每100克樣品之含量表示。胴鱗部：鈉293mg，鉀381mg，鎂49.8mg，鈣14mg，磷301mg，鐵0.3mg，銅0.29mg，鋅1.29mg；頭足部：鈉348mg，鉀306mg，鎂51.4mg，鈣17.0mg，磷210mg，鐵0.36mg，銅0.53mg，鋅1.49mg；內臟：鈉322mg，鉀392mg，鎂49.6mg，鈣86.2mg，磷242mg，鐵4.54mg，銅15.0mg，鋅4.07mg。頭足部的特點是鈉多於鉀。內臟微量元素的含量特別高。各部份的礦物質含量似乎不受品種、性別和大小的影響。平均膽固醇含量：紐西

蘭魷 230mg，赤魷 199mg，阿根廷魷 218mg。每一品種內似乎是魚體越大則膽固醇含量越高。魷魚因為含牛磺酸豐富，故膽固醇雖高，並不一定造成動脈硬化或高血膽固醇。

調味魷魚絲的軟化及品質改進

李 錦 楓

台大食科所

75 農建—7.1—漁—17C

計畫目的

最近遠洋漁船一直在增加，漁獲物也很多，其中魷魚漁獲量將超過10萬公噸而有過剩的現象。除了作魷魚乾以外，調味魷魚絲仍是最大的加工製品。不過因為台灣氣候係高溫多濕，所以各種食品均很容易發霉。魷魚絲因為怕發霉，所以產品都盡量壓低其水分含量，如此就使製品組織太硬，而不好吃，當要外銷日本時，也因組織太硬而遭到退貨。本計畫的目的在於檢討工廠的衛生，討論無菌操作的可行性，並擬由降低水活性的方法來改進調味魷魚絲的品質。

研究結果

在本計畫內，對於調味魷魚絲製造過程中的黴菌等污染情形加以探討，並指出該注意的問題，另一方面，以塑膠袋包裝後，再以浸水殺菌的方法，可以解決目前市販魷魚絲容易發霉的問題，以增加水分的方式可使調味魷魚絲較軟，再以裝袋殺菌的方法避免發霉，以上結果均可供為調味魷魚絲製造工廠的參考之用。

檢討及建議

因為在本實驗中，裝袋調味魷魚絲要以增加水活性的方式來使其組織更軟化，為了防止其發霉所以要加以殺菌，調味料中含有多量糖分，而這易與魷魚所含的蛋白質（以及胺基酸）反應而引起褐變作用。如何使用不具有還原力的糖類原料，如maltitol，人口甜味料等，就要等待將來的研究。

素乾魷魚製法之改進

張森發·洪約瑟·林勝雄·余聯誠

屏農食工科

75 農建—7.1—漁—17D

計畫目的

根據各方面資料顯示，我國魷魚捕獲量已逐年提高，今年的捕獲量更創下了十二萬公噸的最高記錄。但如以我國目前的加工方式，魷魚的年消費量可能無法提高，仍然維持五公噸。由於捕獲量遠超過消費量，勢必造成各廠商的競爭銷售，而使價格變得低廉，業者必會遭到極大的打擊，爲了避免發生滯銷現象，必須積極開發多方面的加工方式，以提高魷魚消費量，進而拓展外銷增加外匯。目前國內魷魚之加工，除少部分製成煉製品（花枝丸）外，大部分爲素乾製品，或調味脫水製成魷魚絲，傳統式素乾魷魚大都以日曬法乾燥，其衛生條件堪慮。製成之產品顏色深，風味差，組織堅韌，難以食用，故一般食用前，均將此產品經鹼膨脹處理煮熟後食用，此種食用前處理法，其水溶性營養成分流失殆盡，風味盡失，而且鹼味仍很濃厚。本計畫擬探討各種乾燥方式及脫水程度與產品復水性、風味、及其他理化性質的關係，並探討甘油、麥芽醇、山梨醇等藥劑，與水分活性及產品組織柔嫩度的關係，使其產品具有冷風乾燥柳葉魚的特性；產品保有適度的水分，肌球蛋白收縮少，熱變性也少。

研究結果

魷魚肌肉之臨界含水率 60%，表面潤濕最低含水率 50%，白粉生成及呈現最適含水率 39%，結合水含水率 34%，乾燥速率小於 0.014g water/g dry matter h 時，表面潤濕，不形成過度乾燥，自由水移除時，表層之局部乾燥不影響其後裡，外層之含水率平衡時間，臨界含水率以下自由水移除時，乾燥速率差異所形成之局部乾燥程度差異大。含水率 83%、60% 在 30°C、45°C 保溫期間 TMA (Trimethylamino) 之累積類似細菌生長之 1 次反應模式，素乾魷魚製造時，含水率、品溫與時間之關係及含水率、品溫在肌肉表、裡層之分布影響製造品質，最適製造爲：自由水移除時，採快速乾燥藉表層之局部乾燥防止細菌繁殖；其後中止乾燥而醃蒸，減少肌肉裡、外層含水率差異過度而皺折變形，最適呈白含水率達到時，醃蒸應有足夠之時間完成自家消化，使白粉成分生成及呈

現，最後終乾以穩定貯藏品質。

低溫低濕氣流／冷風乾燥為調整日曬乾燥無法配合最適製造操作時之有效乾燥法。日曬乾燥不足時，其含水率調整可避免過高含水率在夜間醃蒸時之腐敗作用，呈白醃蒸前之含水率調整可使白粉成分之生成及呈現在控制下完成，天候不良時冷風乾燥可代替終乾外之乾燥操作，熱風乾燥則其氣流溫度或濕球溫度高，不宜為製造之主要乾燥法，但可用於終乾，冷風為主之完全人工乾燥法與天候良好時之日曬—冷風法，其氣流條件與品溫相似，前者無日照輻射之影響，初產品性質則相同，魷魚加工乾燥工廠可據之做商業生產改進之參考。

魷魚魚鬆之品質改良

孫朝棟·陳美松

高雄海專水製科

75農建—7.1—漁—17E

計畫目的

自從我國漁船在阿根廷魷魚場開發成功以來，漁獲物由前年之年獲三萬噸躍增為十萬噸，起岸價格由每公斤70元降為30元以下，為解決魷魚之利用量，高品質易加工之製品極待開發，其中魷魚鬆即屬擁有廣大市場潛力項目之一，高雄市某食品行即有魷魚魚鬆之試製品應市，其肉纖維長達3—5cm，風味優越，頗具特色，但經多數人品評後，均感覺其質感太硬，入口未能酥化，消化性不如傳統豬魚鬆，極待改良方能擴大其接受性，同時為了確保在銷售時之品質安定性，故該製品尚需檢討其耐存性。本試驗之目的即在降低魷魚肉纖維之硬度及水分含量並提高酥脆性，擬分別檢討焙炒前魷魚肉質之處理條件，諸如加熱溫度、時間、添加物、保水調味料，以及焙炒條件等，以達成上列目標。此外，增加製品的含水量亦可提高製品的消化性及步留率，但是其製品的安全貯存水分臨界含量迄今尚無資料可供利用，故亦需由水活性的觀點進行測試該製品的保水特性，以了解各種不同水分含量下，其水分活性變異及保存安定性之相關度。

研究結果

將魷魚去皮之胴體，於加壓鍋中行加熱處理1分鐘後，再施以簡易壓碾處理，即可使肌肉組織分裂成絲狀，經充分浸漬調味液，然後經由焙炒或乾燥，可製成類似傳統魚鬆之製品。當製品乾燥到水活性為0.7時，其嚼食質地已軟化為可接受之程度，且不失魷魚特有之風味，加壓熱處理及長時間之攪拌焙炒，均將影響製品纖維之完整性。本製品之水分倘被乾燥到水活性為0.6以下時，其嚼食質地即行轉呈堅韌狀態，同時於焙炒時，品質即呈焦化現象，色澤亦隨之褐色。故魷魚鬆製品，在傳統調味條件下，其耐藏水份含量之臨界值應以20%—26%為宜。

改進冷凍魷魚漿之品質

江 善 宗

海洋學院食科系

75農建—7.1—漁—17F

計畫目的

目前該類魷魚僅供製造魷魚絲及魷魚干，及少部供鮮食用外，尚無其他之加工利用。其市場極為有限，如不儘快地開發其他加工利用的方式，以增加魷魚之消費市場，則將造成魷魚業的萎縮，煉製品是廣被東方人接受的食物之一，而利用煉製品之加工技術，能將低價魚種的肉製造為高價產品，例如仿蟹肉、仿蝦肉、……等，該種產品目前廣被西方人歡迎，因此利用魷魚來製造煉製品將是開發魷魚新市場之一途徑。在1950年代，日本曾研究試製成煉製品，但是因形膠能力低，剝皮不易，且經凍藏三個月以上者，形膠能力均有顯著的下降，故一直無法單獨作為煉製品的原料，而僅供作為其他魚種之配合原料用，需求量亦因而不高。據報告指出，生鮮原料時，魷魚之形膠能力尚佳，但經凍藏過後，其形膠能力下降約40—50%，雖然以目前冷凍魷魚，利用還原劑能使部分變性蛋白質復元，而增加其形膠能力，但是如果原料魷魚凍藏時間過長，將無法再作為煉製之原料。因此本研究之目的為改進冷凍魷魚製造冷凍魷魚漿的品質，並探討其最適之加工條件，以期長時間貯藏。

研究結果

- (一) 魷魚肌動蛋白質 (AM) 之 Ca-ATPase 活性下降速率隨著放置溫度之上升而加速，由KD值來看魷魚肉之AM在10°C以下時，甚為安定，但是當溫度上升到15°C以上時，則安定性隨著貯藏溫度上升而不安定，故魷魚在加工過程中，或水洗過程中，為減少AM之變性，溫度最好保持在10°C以下，與其它魚種比較，它的安定性概界於沙丁魚 (Sardine) 與助宗鱈魚 (Alaska Pollock) 之間。
- (二) 根據實驗結果得知，水溶性蛋白質的存在，有加速魷魚抽出之AM之Ca-ATPase 活性下降之速率，對其安定性將有不良的影響，應在生產魚漿之前先洗去以提高冷凍魷魚漿之安定性。
- (三) 由實驗結果顯示魷魚肉蛋白質以pH在7.0—7.5間最為安定。

- 四本實驗利用Ca-ATPase 活性變化為指標，發現鈣及鎂離子濃度在0.5mM以上時，Ca-ATPase 活性下降速率常數(KD)開始上升，由KD值之對數值與金屬離子之濃度關係發現鎂離子對魷魚AM安定性之影響較大。
- 五水洗前細碎程度越細製成率越低，但是冷凍安定性越高。

殺菌軟袋裝魷魚製品之開發

孫 寶 年

海洋學院食科系

75農建—7.1—漁—17H

計畫目的

由於阿根廷魷魚場開發成功，使魷魚生產急遽增加，預估年生產量可由73年5萬噸增加至12萬噸。目前台灣魷魚加工品，尚處於素乾品、魷魚絲、魷魚片，甚少利用在煉製品加工方面。台灣所產製的仿蟹腿所需魚漿仍仰賴日本進口。本研究試製以魷魚漿做為重組水產品，如仿蝦蟹肉之原料以取代鱈魚漿，由去年計畫殺菌軟袋裝水產煉製品之熱穿透速率與成品品質中得到殺菌軟袋之熱穿透速率較罐頭快，殺菌所需之時間比罐頭少27—39%。成品彈性均較傳統罐頭高32%左右，以saran袋裝之煉製品比罐頭及殺菌軟袋之熱穿透更快，只要saran不透空氣、水氣，煉製品不需經過蒸煮成膠，可直接裝入saran袋中在高溫殺菌完成成膠過程，如此彈性更佳可增加至60%以上，由於目前台灣saran材料透水氣性高，故嘗試以低透水氣性之材料包裝達到貯藏目的，所以可以殺菌軟袋及saran袋裝魷魚煉製品開發新產品，並加以推廣。

研究結果

阿根廷魷魚煉製品調整：加鹽搗潰時間（5～30min），調整PH（6.27～7.35），調整水分（67～78%）成型後於95°C時間5～40min，成品彈性以加鹽搗潰10分鐘，95°C加熱時間30分鐘，PH為6.95，水分含量為最低65.7%的煉製品之彈性最高。製冷凍魚漿時，在魚漿中添加還原劑（cysteine）0.15%彈性較高；添加氧化劑魚漿不經凍結直接製成品時，成品彈性隨cystine添加量由0～2%之增加而增高；Ascorbic acid，等還原劑亦有提高魷魚製品彈性之效果。以赤魷製成之魚漿製品彈性高於阿魷製者。

殺菌軟袋（13×17cm）之魷魚製品（固形物重140g，鹽水60ml），在120°C殺菌 $F_0 = 6$ 所需之時間，魷魚片12.8min、魷魚丸22min、炸魷魚丸27.8min、魷魚34min。同樣達到殺菌值 $F_0 = 6$ ，殺菌溫度介於113～120°C間，比罐頭包裝所需時間縮短27.8～39.5%。成品之彈性下降與殺菌溫度成一次反應，arrheniusplot時

呈線性，直接以Saran 袋包裝殺菌熱穿透速率最快 fh 約為軟袋裝之 $\frac{1}{3}$ 。

檢討及建議

以魷魚製煉製品如魷魚丸，由於彈性低不如花枝丸受消費者喜愛，並與一般煉製品同樣必需冷凍或冷藏，若製成罐頭，雖可在常溫貯藏，但在加熱殺菌後煉製品彈性下降甚鉅，並隨凍藏時間延長而下降。

殺菌軟袋食品由於表面積大，厚度小其熱穿透速度遠比罐頭為快，可減少 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ 的殺菌時間，故本計劃目的在尋求魷魚煉製品之最適加工條件，配合各種添加物，以期提高魷魚煉製品之彈性，並開發殺菌軟袋裝魷魚煉製品以達到室溫儲藏的目的。

魷魚香腸、魷魚火腿及魷魚腓之加工研究

彭 紹 楠

水試所水產加工系

75農建—7.1—漁—171

計畫目的

根據台灣省漁業局民國73年統計，全省烏賊類漁業生產量約五萬三千公噸，現又進行開發阿根廷公海魷漁業。目前魷魚加工消費方法，均以魷魚乾為主，次為調味魷魚絲，然其消費市場有限，亦接近飽和，需增加加工方式開發新產品，而使漁業與加工業平衡發展。惟本省魷魚，均自西北太平洋、紐西蘭海域，由魷魚釣船或魷魚流刺網漁船漁獲，在船上凍結處理，經過二至三個月冷凍載歸。根據日本加工研究報告雖然以極新鮮的魷魚，凍結後經過冷凍一個月，其魷魚肉即失去煉製品之彈性，若製造煉製品，非添加混合其他能增加彈性魚肉難能奏效。溯自民國27年，在日據時代之台灣水產試驗所，曾為之加工創辦新產品魚香腸試驗，以後經歷次改良製造試驗結果，始變為商品化。為配合魷魚漁業發展，特利用冷凍魷魚，舉辦魷魚香腸（Saudid Sausage）、魷魚火腿（Saudid Press Ham）及魷魚腓（Saudid Stick）之研製開發，期以使魷魚加工產品多樣化，以擴大其市場寬度。

研究結果

凍魷魚因冷凍變性，其魚漿之成膠困難，彈性不佳，本試驗研究以物理方法（低溫打漿）及各種調味料、洋蔥、燻豬肉、澱粉、卵白等之適當添加，可改善其彈性及風味，並加以研製魷魚香腸（Saudid Sausage）、魷魚火腿（Saudid Press Ham）等產品，轉移加工業者生產，為改善魷魚腓（saudid stick）之硬度不致彎曲變形，以化學方法（各種嫩化劑）改善魷魚腓之品質，可增加其商品價值。

魷魚內臟油脂之安定性探求與飼料效果

陳 錫 秋

海洋寶院食科系

75 農建—7.1—漁—17J

計畫目的

魷魚之利用，主要以胴身為主（佔 49 %），頭足部（佔 29.9 %）用途較受限制，而甲（佔 0.1—0.5 %）及內臟（佔 14—20 %）只限於飼料、胴身及頭足部目前已廣泛用於煉製、乾製、調味及燻製等加工，而佔 14—20% 之內臟，根據文獻，其肝臟具有養殖魚類攝食促進效果，增加配合飼料之嗜食性，賴等亦認為魷魚肝臟具有誘引攝食之功效，究其原因乃是與油脂有相當關係，魷魚內臟中含油脂量高達 13—31%，赤魷則達 20—30%；為眾週知，魷魚肝臟油為極不安定，易受氧化，最主要乃是其含有多量高度不飽和脂肪酸（PUFA），如果使用變質油（氧化油）添加飼料，易引起虹鱒稚魚死亡（七週飼養中）及肝變性、貧血等，對鰻亦有嚴重之健康影響，對鯉魚除死亡率高外，鯉眼底網膜血管與人類相同之動脈硬化症。因此對於以魷魚內臟油供作飼料添加時不能不予注意，對於如何增加魷魚內臟油脂之安定性，迄今尚少研究，本研究有鑑於此，擬從內臟油脂之萃取至安定性之了解與改善，進而添加於飼料中，以探討對魚類成長之功效，為本研究之重要課題。

研究結果

- (一) 萃取之油脂，以粗油與精製油及添加 Vit E (5ppm) 等分別分析其保藏性，以重量法、OUEN 法及官能檢查結果，溶劑法萃取油質者，粗油為 36 天，添加 Vit E 可延長 4 天；精製油為 52 天，添加 Vit E 可延長 8 天。
- (二) 魷魚肝臟、卵及其他內臟部分之脂肪酸組成中，中性油中含有 C_{12} ， C_{14} ， C_{15} ， C_{16} ， $C_{16 1}$ ， C_{18} ， $C_{18 2}$ ， $C_{18 3}$ ， $C_{18 4}$ ， $C_{20 2}$ ， $C_{20 5}$ ， $C_{22 1}$ ， $C_{22 5}$ ， $C_{22 6}$ 等，其中以 C_{16} ， $C_{18 1}$ 為最高；在複合脂質中之脂肪酸組成與中性脂質大同小異。
- (三) 精製魷魚內臟油對生物成長及飼料效果均優於對照組（大豆油）及粗油組。

魷魚廢棄物之利用—墨汁製備防腐劑之探討

周 正 俊

台大食科所

75 農建— 7.1 — 漁— 17K

計畫目的

近年來我國遠洋漁船一直在增加，漁船業者紛紛投入撈捕魷魚之行列，因此魷魚業成長快速。今年魷魚產量，據估計約在12萬公噸左右，使我國成為僅次於日本之魷魚生產大國。在魷魚加工業中，所產生之廢棄物中之墨汁，據目前僅有之少許文獻報告中指出具有抗菌作用；基於廢棄物之利用，本計畫乃企圖從墨汁中抽取其抗菌物質，探討其抗菌特性，以及作為食品防腐劑之可能性。擬解決之問題：(1)減少由於魷魚業之擴大，所造成之環境污染。進行廢棄物之利用，發展食品防腐劑可能之來源。(2)了解魷魚墨汁抗菌作用及其特性。

研究結果

為有效利用魷魚加工廢棄物，本研究乃企圖以鹼、酸處理墨汁，並以甲醇及乙醇抽取其中的抗菌物質，探討其抗菌特性，以及作為食品防腐劑之可能性。

結果顯示，魷魚墨汁直接添加到培養基中，只有在高濃度（200mg/ml）下才略有抑菌效果，經抽取後，抗菌物質主要存在乙醇可溶部分（墨汁分離物），在此分離物並未含有溶菌酶，添加25mg/ml的墨汁分離物對 *P. fluorescens* 的抑制率可高達100%，且加熱處理亦不會破壞其抑菌效果。

墨汁分離物經初步區分純化的結果，發現魷魚墨汁中所含的抗菌物質不只1種，而以柱層分區法所得之5個區分收集液中，以第3個區分收集液顯示有最高的抑菌效果，當添加1mg/ml之此收集液乾燥物於培養液中時，對 *P. fluorescens* 之生長有68%之抑制率，而此收集液進一步以色層分析時，在波長254nm照射下則僅有1個斑點。

吳郭魚濃縮魚肉汁的殺菌條件及貯藏期間品質變化之探討

蔡 憲 華

中國海專水產製造科

75農建—7.1—糧—124A

計 畫 目 的

目前吳郭魚肉汁以瓶裝方式裝瓶後，其殺菌之最適條件尚未確定，雖然肉汁產品為流動性流體，傳熱快，但為了確保商品的衛生安全，兼顧及能源的目的，對於吳郭魚濃縮肉汁的最適殺菌條件，自有必要深入探討。此外，吳郭魚濃縮魚肉汁的製品，在貯藏期間品質變化的情形，是否會影響本項產品的商業化，其營養價值及各項品質指標如顏色粘性，香味及細菌數等是否有劣化的現象等，均需深入探討。故本計畫擬將不同殺菌條件下的製品，分別貯藏於不同的條件，定時開瓶分析檢驗各項品質指標，藉以瞭解產品的貯藏特性。

(1)瓶裝吳郭魚濃縮魚肉汁合理殺菌條件之決定：基於衛生安全的考慮，一般對於低酸性罐頭食品，針對肉毒梭狀芽胞桿菌 (*Clostridium botulinum*) 均以12D商業殺菌為施行的依據。本計畫擬就產品的品質特性，以ellab (Denmark) 出品之Digital Thermometer/ F_0 Value Computer 測試吳郭魚濃縮魚肉汁的熱穿透率，計算殺菌值(F_0)藉以決定合理的殺菌條件。

(2)瓶裝吳郭魚濃縮魚肉汁貯藏期間的品質變化：理論上雖然經過高溫殺菌可以長期保存製品而不致腐敗，但由於瓶裝產品，在瓶蓋處理容易因封瓶不良而造成漏罐，即使封瓶良好，往往也因瓶內的真空度逐漸因瓶內外壓力而漸使氧深逸入瓶內，而漸有形成漏罐的可能，並且貯藏期間，光線、溫度等貯藏條件均可能使品質劣化，故而本計畫擬將殺菌後的成品分別於室溫條件 (25°C—30°C) 及低溫條件 (5°C—10°C) 貯藏，此條件為一般消費者較易使用的室內存放及冰箱存放條件，其中室溫條件因再分別以曝光 (貯藏架上) 及暗室 (抽屜或貯藏箱內) 2種區分；定時觀察並檢驗各項品質指標，包括顏色、香味、粘性、細菌數、全氮量，可溶性氮含量，有效離氨酸 (available lysine) VBN PH 等，再綜合以判定其貯藏期間的品質安定性。

研究結果

(一)以低價格小型吳郭魚製成濃縮魚肉汁，裝瓶後測定殺菌值達 $F_0 = 6$ 時，所需條件為111°C—93min，116°C—64min，121°C—44min，126°C—35min。

(C)殺菌過程中，魚肉汁產生非酵素性的褐變，致使有效離氨酸含量降低，且魚肉汁的亮度（L值）及白度（whiteness index）亦有明顯隨殺菌時間而降低的傾向，121°C—44 min是為較理想的殺菌條件。

(D)以111°C—93 min，116°C—64 min，121°C—44 min，126°C—35 min的殺菌條件製成吳郭魚濃縮魚肉汁（水分89.68%，含氮量1.23%），貯藏期間在99天內仍有良好品質，但是30°C的存放條件，貯存42天後有逐漸褐變的傾向，5°C的存放條件則褐變情形並不明顯。（本試驗經整理後，以“吳郭魚濃縮魚肉汁貯藏期間品質變化之探討”為題，投稿教育部技職司主辦的“技職學刊”，已審核通過，將於76年9月刊出。）

改進以虱目魚背部肉生產冷凍魚漿之品質及大量生產化

江 善 宗

海洋學院食科系

75 農建— 7.1 — 糧— 124 B

計畫目的

虱目魚因腹部肉味道鮮美，肉質細，而頭部煮湯後味美，故頗受消費者歡迎，如能利用其背部肉來作煉製品加工，將可提高其利用價值及業者之收益。虱目魚之肌肉組成來看，以背部肉及尾部所含之鹽溶性蛋白質較高，且該鹽溶性蛋白質中所含之酸性氨基酸量較鹼性氨基酸高，其中水溶性蛋白質對肌原纖維蛋白質有保護作用，但是水溶性蛋白質在40°C以上時有明顯之熱凝固現象，由該熱凝固現象推測它可能阻礙虱目魚肉蛋白質之形膠作用。在凍結點以上，虱目魚之肌原纖維蛋白質安全性以在0°C—5°C間呈現最穩定，安定性在PH6.5—7.0，及 $I < 0.05$ 以下之金屬離子存在下最高。且在冰藏初期，由於Troponin及Tropomyosin之變性或剝離而造成抽出肌原纖維蛋白質之Ca-ATPase活性上升，製成煉製品後彈性亦上升，但是後期則迅速下降，由以上之特性推測，虱目魚背部肉作為冷凍魚漿之可行極高。因此本研究之目的為改進以虱目魚背部肉製造冷凍魚漿之品質，進而探討其加工之最適條件，並在工廠中生產，配合大量生產化。

研究結果

- (一)虱目魚背部肉、腹部肉、及尾部肉之蛋白質組成並無顯著的差別。
- (二)經電泳分析結果發現其Myosin Heavy Chains之分子量為200000Dalton; Actin: 43000 Dalton ; Tropomyosin : 68000 Dalton ; CL1 : 25000 Dalton ; LC2 : 17500 Dalton ; LC3 : 16000 Dalton 。
- (三)水漂3次以上時對製品之白度有改善之效果。
- (四)將抽出之鹽溶性蛋白質經過succinylation，或maleylation則無增加剛性度的效果。succinylation, maleylation，及acetylation均有降低蛋白質溶液之黏度之傾向。
- (五)經上述分子修飾之魚肉，製成煉製品時，其彈性無增強之效果，凹陷度反而有下降之趨向。但是添加還原劑則有增加製品之凹陷度及breaking force之效果。

內風目魚背部肉經3次水漂並在搗潰時添加還原劑製成之魚漿，在 -20°C 下經6個月之貯藏後，其蛋白質抽出率，製成煉製品後之彈性均佳。

以營養價值改變因子探討吳郭魚之適當加工條件

蕭 錫 延

海洋學院食科系

75 農建—7.1—糧—124 C

計畫目的

吳郭魚 (tilapia) 由於其對環境之適應力、抗病力，以及繁殖力皆強，且成長迅速，就產量而言在本省之養殖魚類已躍居為第一位佔全省總漁產量的1 /10以上。吳郭魚之市場價格並不高，人民之接受程度亦有待加強，如何有效地予以加工處理提高其附加價值及經濟效益是今後吾人應努力的一個方向。吳郭魚至今尚未被用作實用上加工之對象，魚類加工選定其加工條件之一項重要指標便是其營養價值之改變。魚類在加工處理前及加工處理後之營養價值有所改變，我國的飲食型態仍是米麵食佐以菜餚，就營養生理上而言，菜餚之基本目的乃是補足米食中不足之營養素。米麵食中蛋白質的質與量皆不儘理想，其中尤以離胺酸之不足是造成其營養價低下的主因。魚體中含有豐富之離胺酸，然而含量高並不就意味著可被吾人所利用，我們還必須考慮它的有效性 (Bioavailability)。尤其離胺酸在加工處理時極易遭到損失而造成有效離胺酸量減少，有效離胺酸之測定方法多年來一直為學者所探討，本研究計畫將採用新的Dye-Binding法以對不同加工處理吳郭魚作一評估以能更具體地選出其理想之加工條件而增加吳郭魚之附加價值提高農民所得。

研究結果

本實驗目的為探討香酥吳郭魚罐頭油炸過程中，不同油炸條件對營養價值之影響。魚肉與魚的比例1：4，油炸溫度180°C，油炸時間分別為2，5，10，15，20分鐘等5組。再經調味後製成香酥吳郭魚罐頭，殺菌條件為118°C，40分鐘，實驗結果發現，各實驗組與生鮮吳郭魚肉的胺基酸百分比並無明顯差異。有效離胺酸含量隨油炸時間增長有被破壞愈多的趨勢，但無顯著差異 ($P > 0.05$)。離胺酸有效率與油炸時間無明顯差異。動物試驗中，5分鐘組有最高的攝食量及體重增加量，20分鐘組最低，淨蛋白利用率隨油炸時間增長而降低 ($P < 0.01$)。實驗結果顯示：以5分鐘左右油炸處理，可得仍有很高營養價值，又有良好接受性的紅燒吳郭魚罐頭。

逆流淋洗產製魚漿時之工程因子測試

孫朝棟·陳學良

高雄海專水製科

75農建—7.1—糧—124D

計畫目的

推廣煉製品工業有關洗漿技術因各地水源缺乏，水排出後之污染問題日益嚴重，由本研究室去年已完成對魚漿漂水方法及蛋白質回收之研究，可證實以逆流洗漂法可節省 $2/3$ — $3/4$ 的水量而洗滌效率均與傳統者完全相同。含水溶性蛋白質濃度較高的逆流漂洗法所得之排水，其中蛋白質之回收率及回收處理之效率亦較高，而所使沉澱劑及藥品也相對節省。目前洗漿流程均採用並流法分批方式行之，即然逆流法有上述優點及經濟效益，為配合自動化作業的趨勢，自動連續式的逆流漂洗法勢必將加速推動，目前以細網目（mesh $\div 50$ ）的尼龍布或鋼網代替 conveyor 的 belt 方法施行逆流淋洗將最為簡便可行，而投資成本亦較少。但是設計列原型機所需之工程因子均如缺，尤其急需得知下列各工程因子，(1)魚漿粒度與SP（Sarcoplasmic protein）之擴散係數。(2)淋洗因子（厚度、淋水量，belt-mesh，淋液滯留時間）。(3)淋洗效率。(4)溫度對淋洗效率及魚油冷凝關係。本試驗即擬利用數種代表性可供製漿之魚種採肉後供為材料，測試上列工程因子，做為設計原型機的基本資料，以完成改革洗漿效果之理想提高煉製品工業之技術層次。

研究結果

為配合魚漿產製工業自動化及提高其工程效益，能節省用水量之逆流淋洗工程亟待開發，本試驗以網濾（28mesh）方式，模擬探討魚漿在施行逆流淋洗時所面臨之工程因子，結果發現魚漿與淋洗用水比例為1：4及1：5，魚漿鋪設容量分別為0.49，0.74及0.99 gm/cm²時，其第4段（stage）之淋洗液中蛋白質含量濃度，均達8.0—9.3 mg/ml之間，而淋洗效率可及65.37%—77.32%。所得魚漿之潔白度均達可接受之程度，各淋洗液在網面之滯留時間，將隨鋪設容量提高而增多，而魚漿蛋白質之水合現象亦一併加深。由擴散試驗之結果得知，初魚漿在洗水中浸泡6分鐘以上，對肌漿蛋白質向外之擴散率有顯著提高，又由結果數據得知適當提高浸泡水之溫度，有助於魚油之分離。最後由於測知魚漿之靜止角為45—50°，故建議以直徑為30 cm，直徑為0.8—1.2 m

／m之孔板，迴轉速度為 12 — 15 r.p.m 所構成之迴轉過濾器 (rotary filter) 為淋洗主體元件，並以逆流方式組成多段式淋洗系統最為妥當。

擠壓成型加工條件對水產與穀類混合製品之影響

龔鳴盛·陳榮輝·蔡憲華

海洋學院食科系·中國海專水產製造科

75 農建—7.1—糧—124 E

計畫目的

73 年度完成“利用擠壓成型機試製魚漿零食製品”的計畫中，已確定原料水分在 12.87—25.31 g/100 g dry wt. 以 18 g/100 g dry wt 時其膨脹率最大。以魚漿 2—10 g/100 g corn 的比例添加於玉米中，在水分相同時，玉米擠壓產品的膨脹率大於玉米與魚漿的混合物者。玉米擠壓產品的剪力平均大於玉米與魚漿混合物的 1.4 倍，而玉米與魚漿混合的擠壓產品其組織較為細緻，其適口性及營養價值較高。原料中除水分外，其他的成分如醣類、脂肪對於擠壓產品性質的影響，尚須進一步的探討，進料的條件如進料的速度與進料的溫度，加工條件如轉動的扭力，模口的大小及數目對於產品的性質也有所影響，必需進一步的求證與產品性質及生產速率的關係，作為實際生產時的參考。由於擠壓產品性質除受 barrel 溫度影響，更因擠壓使原料在 barrel 中摩擦生熱，並產生高壓，故擬以 DSC 及 T.G. 探討加熱中原料水分與醣類及蛋白質間的變化，以與同溫度高壓下在 barrel 中變化之差異作為擠壓食品物化性變化之基礎資料，用以開發水產新產品並推廣擠壓成型加工技術至民間工廠，提升國內水產加工技術。

研究結果

以無鹽魚漿與玉米混合擠壓之產品，魚漿蛋白質主要構成具韌性的多孔網狀結構，澱粉藉其受熱糊化能力，能黏合未糊化澱粉和填充孔隙及成膜作用。無鹽魚漿與玉米混合以雙螺旋擠壓成型機共擠壓（150°C，120 rpm，40% feed moisture），在魚漿/玉米為 41/59 時，成品外觀呈多孔，水分逸失造成膨脹率小、含水率低、韌而不脆的產品，其截面呈連續開孔（open cell）之網狀組織，且吸水性大，當魚漿/玉米減少為 36/61 荷 35/65 時，澱粉的糊化度不如前者，但由於玉米量多，糊化的玉米已足以填充於魚漿蛋白質網孔間，而呈連續膜，保水力最高，膨脹率提高，截面呈不連續孔（close cell），復水率差，隨魚漿/玉米再減少，復水率、膨脹率、密度變化不大，而玉米的糊化度大為降低，以加鹽魚漿與玉米共擠壓與無鹽魚漿於相同條件下，發現加鹽魚漿/玉米為 31/69 時，鹽有特殊促進糊化之作用，證明擠壓過程中，鹽的效應十分特殊。

海產醬油製造用菌株性質的改良及醱酵槽的製造(一)

陳 幸 臣

海洋學院食科系

75 農建— 7.1 — 糧— 124 F

計 畫 目 的

蝦頭是蝦仁工廠的廢棄物，下雜魚因利用率不高，常僅供作飼料。由於這些廢棄的魚蝦含有人類可食用的蛋白質，因此，如果將其分離出來，再配合加工，可成爲人類的食物。所以自民國 71 年 7 月起，本人即得貴會經費補助，以 *Bacillus* sp L12 菌株分解蝦頭而得到蝦頭醬油。由於蝦味頗濃，且收率尚不很高 (55.8%)，於 72 年 7 月復得 貴會補助而研究以大豆醬油配合改良其風味，並企圖分出能分解蛋白質同時又能分解幾丁質之菌株，以徹底分解蝦頭。結果這此分離菌株均會產生臭味，而不實用。因此，本試驗擬重新分離菌株，並配合物理及化學方法，改變其遺傳性質，增加對蛋白質及幾丁質分解能力，並促進風味等。同時設計並製造一醱酵槽，配合實驗，以供作以後大量生產之參考。本試驗擬以蝦頭及下雜魚爲受質，俾提高漁獲物的利用率，增加漁民的收入。

研究結果

從花枝、土壤、蝦醬及豆瓣醬分離並篩選出 7 株具有蛋白質水解能力的菌株，但只有 S 3 (從土壤分出) 及 SP 1 (從蝦醬分出) 不產生氨，S 3 並具有幾丁質之分解能力，但蛋白質分解能力並不高，經紫外線照射後，酵素活性由 $11.83 \mu\text{g tyrosine/g casein/min}$ 提高到 29.57 此 2 菌株 (S3 及 SP1) 液化蝦肉和魚肉之分解原液，以二氯甲烷萃取經 Ames 氏偵測不出有化學變異性物質，以 S3 及 SP1 之分解原液經凍結乾燥爲試驗組 A 及 B 的蛋白質來源，另以等量蝦肉和魚肉之凍結乾燥物爲對照組，飼養大白鼠 1 個月，結果發現試驗 A 及 B 的 PER 或試驗組 A 動物的肝與體重比和對照組有顯著差異 ($P < 0.05$)。試驗組動物血清中 LDH、GOT 及 GPT 的活比均比對照組的爲高，但統計上並無差異。有效離胺酸之分析，對照組、試驗組 A 及 B 分別爲 58、5、4、9 及 $4.1 \text{mmole}/100 \text{g prolein}$ 。這些結果顯示，此 2 菌株利用於海產醬油之製造，並無食品安全性的顧慮。

由蝦肉及其加工廢棄物之呈味成分探討重組水產品之製造

曾 浩 洋

興大食科系

75 農建— 7.1 —糧— 124G

計畫目的

重組水產品，如仿蟹肉及仿蝦肉之製造，為具有相當市場潛力的食品，此類食品呈味成分之了解及其配製，對於發展重組蝦肉或蟹肉製造，具有相當的助益。本研究擬選擇其中之蝦肉（包括草蝦或龍蝦）及省產大量之草蝦加工廢棄物頭殼部分，比較其呈味成分之組成，以了解蝦肉之呈味組成及草蝦加工廢棄物高價值利用，如製造重組水產品調味配料之可行性；進一步更能利用食品級化學藥品，以調製重組肉所用之調味液。有關草蝦之呈味成分，目前文獻未有報告，據日人洪巢章二研究蟹肉之呈味成分經驗，推測其呈味成分，可能如蟹肉般含類似之化合物。例如游離胺酸、核苷酸、四極銨鹽等成分在 Snow Crab（蟹）方面已知重要之成分為Gly、Glu、Arg、AMP、GMP。其次則為Ala、CMP、betaine等成分。然而，草蝦肉之呈味成分，則尚未明瞭，本研究擬探討草蝦肉（或龍蝦）及草蝦加工廢棄物頭殼之呈味成分化學組成相互比較，以了解由大量之草蝦加工廢棄物頭殼製備重組水產品調味液之可行性。由於草蝦呈味成分之研究，尚未見報告，因此本研究亦具學術價值。

研究結果

草蝦係本省重要的經濟蝦類，近年來冷凍蝦之外銷量急劇上升，亟待解決其加工廢棄物之問題，才能合乎經濟原則。本研究擬就有限貯存期限，自草蝦廢棄物製備高價之天然調味料，並探討草蝦中呈味相關酵素之分布，以了解草蝦加工廢棄物在調味料工業上應用之可行性。加工廢棄物佔草蝦總重之一半，其固形物中約含一半之蛋白質。其熱水抽出物之產率為以肌肉為原料者可得7~8%，而廢棄物者為10~13%。以80%酒精去除高分子成份後可獲得呈味強度較高之天然調味料。此調味料之製成率於肌肉為3~4%；而廢棄物為7~9%，為肌肉者2倍。水產物之價值主要來自其含有豐富之游離胺基酸及部分核苷酸所賦以水產品之鮮美風味。48hrs之冰溫貯藏使得蝦肉及廢棄物之游離胺基酸增加，其中在蝦肉中游離胺基酸以Gly，Pro，Ala，Arg及Tau含量最豐富，佔總胺

基酸 80 % 左右，廢棄物中則以 Tau , Arg , Lys , Gly , Ala 及 Pro 等含量最豐，佔總胺基酸之 60 ~ 66% ，若能依蝦肉中胺基酸組成調配廢棄物中之胺基酸之組成，應可提高其在調味料中之應用性。蝦肉或其廢棄物之抽出物中，核苷酸呈味成份以 IMP 及 AMP 為主要成分，ADP 則次之，GMP 極微量，核苷含量則極少以 Inosine 及 Adenosine 為主要成分。冰溫貯藏使抽出物中 IMP 增加，因此其與 MSG 之呈味強度增強，於冰溫 24 hrs 後於肌肉可增強 43 倍，48hrs 後於廢棄物可增強 51 倍，因此冰溫處理利於鮮味物質之增加。四級銨鹽以 Betaine 為主要；TMAO 含量則次之。游離糖類有果糖、葡萄糖、阿拉伯糖、核糖及肌醇，廢棄物中以果糖最重要，肌肉中糖類分佈較為平均；有機酸類以琥珀酸較重要，乳酸含量則很少；無機鹽類則以 Na 、 K 、 Cl 及 p 含量較豐。由 VB-N , TMA 之分析結果，得知草蝦原料於 24hrs 冰溫貯藏後鮮度仍佳。

蝦的鮮度、貯藏條件及濃縮乾燥方法對蝦風味形成的影響

孫寶年 · 吳淳美

海洋學院食科系

75 農建一 7.1—糧— 124H

計畫目的

台灣冷凍蝦仁外銷量逐年漸增，於 1983 年達 14,309 公噸，如以廢棄物佔蝦重之 55% 計，則每年產生蝦頭及殼等廢棄物達 17,486 公噸，由蝦廢棄物中以水萃取蝦風味物質，經濃縮乾燥後，做成食品調味料，並添加於魚漿中，製成具有蝦風味的煉製品，不僅能減少蝦廢棄物的環境污染，更可提高煉製品的商業價值。73 年度計畫“加工條件對蝦風味形成的影響”已鑑定出蝦肉及蝦頭的揮發性風味成分。本計畫繼續探討蝦的鮮度、貯藏條件及濃縮乾燥方法對蝦風味成分及呈味成分的影響，並以回收之蝦風味物質添加於魚漿中，做官能品評試驗。

研究結果

草蝦於 4 至 8°C 下冷藏，非蛋白態氮和游離胺基酸含量均隨冷藏時間增加而先上升後下降的趨勢，氧化三甲胺氮 (TMAO-N) 含量則隨冷藏時間增加而下降，蝦頭所含 TMAO 與 glycine 等甜味物質比蝦肉低，但非蛋白態氮及游離胺基酸含量比蝦肉高。蝦之三甲胺氮 (TMA-N)，揮發性鹽基氮 (UBN) 與 pH 值均隨冷藏時間之增加而上升，且蝦頭上升速率較蝦肉快，故蝦頭鮮度下降比蝦肉快，回收草蝦的呈味成份，以冷藏 3 至 4 日之原料為宜，延長冷藏時間則使甘味下降，氨味增加。

草蝦於冷藏中，其 POV 隨貯藏時間漸增而增加，草蝦肉的 POV 增加速率比蝦頭為高，草蝦於冷藏中鮮度下降，由於蛋白質腐敗分解而含氮揮發性化合物增加，如 pyridines、indoline、isoindoline 及 indole 等，而脂質氧化裂解時，醇類、酮類及酸類等化合物增加。

檢討及建議

由蝦頭廢棄物以水萃取蝦風味物，以冷凍乾燥後其風味最佳，但顏色呈現黑棕色，噴霧乾燥後，蝦風味調味料呈白色粉末狀，但由於有加熱效應，產品發生梅納反應(Maillard

reaotion)，有苦味物質，經過 2 年的實驗結果，以噴霧乾燥來濃縮蝦風味物是可行的，但需要再加強其揮發性化合物，故下年度預備對主要代表蝦味的化合物深入鑑定且了解其化合物之形成方法。

魚類罐頭加工中油脂對製品品質之影響

曹 欽 玉

海洋學院食科系

75 農建— 7.1 — 糧— 124 I

計畫目的

食品置於空氣中易和氧氣接觸而引起氧化作用，特別是多不飽和脂肪酸含量高的水產原料製成之食品，更易使顏色、味道改變，甚至產生油燒現象，使品質下降，不飽和脂肪酸和三甘油脂氧化時先形成自由基，進而使色素、維生素、香味成分等氧化破壞，並促使蛋白質不溶性增加。郭在鱈乾製品中亦指出油脂氧化分解生成物malonaldehyde有促進maillars reaction之進行，降低品質，顯示出加工中油脂的變化對成品品質具有影響。在水產罐頭加工處理過程中，不論是經過油炸或直接添加其他植物性或動物性油脂，都必須經過高溫處理，因此無論是魚肉體內的油脂，或添加之油脂，均有可能因而起氧化，分解等連鎖化學反應與魚肉中氨基作用而產生褐變，以鯖魚等為原料做成之漬罐，其油燒之原料產生製品之香味下降，剝肉困難，步留率低下，是否在他項產品如魚醬罐亦有此問題，以及添加之油脂及原料中的那一種油脂易造成品質下降，故而在水產罐頭加工中以防止油脂氧化來改善品質是應該加以考慮的，所以瞭解加工中油脂氧化的程度及對品質之影響，是本實驗之研究重點之一。

研究結果

- (一)在油漬罐使用之黃豆沙拉油，不論其為新鮮未使用者或已經加熱過之油，密封在20 — 60 cm Hg 真空度下經118°C，60分鐘加熱殺菌，其脂肪酸之氧化程度不大。
- (二)魚肉中油脂在加工流程中，受熱而氧化劇烈，且肉質褐變程度與肉質中油脂氧化程度有密切關係。
- (三)魚肉的褐變主要是魚肉中油脂的氧化造成，添加入品質差的或使用過的油，影響較小。

半凍結法保持鮪魚鮮度之推廣試驗

鍾忠勇·陳建林·江坤旭·陳文傑

高雄海專水製科

75 農建—7.1—糧—124J

計畫目的

擬解決之問題：解決鮪魚因用冰量不足所造成的鮮度低下問題，又設計適合本省漁船的碎冰製造系統，併用半凍結法保鮮以達到保持生吃用魚片鮮度水準，提高售價，同時又能延長漁船作業期限，降低漁船營運成本。計畫目標：1.設計適合於本省30—40噸級鮪釣漁船用的碎冰製造系統，充分供應冰量，以保持鮪魚更佳鮮度。2.配合碎冰製造系統，採用半凍結法保鮮，以達到保持生吃用魚片鮮度水準，又能延長作業期限一星期左右，以降低營運成本的目的。

研究結果

利用 $-2 \sim -3^{\circ}\text{C}$ 的半凍結法保鮮與充份量之碎冰保鮮對鮪魚肉之顏色(L.a.b值)及Histanine的產生量並無顯著影響。

省產冷凍原料蝦弧形菌(Vibrio)污染之調查及其在加工過程中之變化

吳 全， 耀

高雄海專水製科

75 農建— 7.1 — 糧— 124 K

計畫目的

弧形菌 (*Vibrio*) 為本即存於海水中的細菌，其種類很多，其中對於人類健康上產生影響的有 10 種之多，同時腸炎弧菌 (*Vibrio Parahaemolyticus*) 是主要產生食物中毒的細菌之一，並且敝於去年分離鮮蝦的腸炎弧菌時 (高雄衛生局補助計畫)，發現經增殖後可分離出具有溶血性的弧形菌 (*Vibrio damsela*)。Tison 在其所作的論文中也提到，海產品引起腸胃炎症狀的細菌除了 *Vibrio Cholerae*，*Vibrio parahaemolyticus* 之外，*Vibrio hollisae*，*Vibrio fluvialis* 等等多種弧形菌也是，而此弧形菌也皆存在於海產品中。故欲瞭解各種弧形菌在省產加工蝦中的分佈狀況及於加工時細菌相的變化情形，以便提供資料給政府當作輔導加工業者的參考及提醒廣大的人民以減少食物中毒的產生。

研究結果

- (一)弧形菌科的分離——將多種冷凍加工原料蝦 (厚殼蝦、草蝦、斑節蝦) 依照弧菌對於 TCBS 培養基的利用而產生酸性或鹼性的性質將其分為 2 類。
- (二)區分弧形菌及非弧形菌——依照對醣類發酵代謝，氧化酵素在食鹽存在下繁殖情形及對 0/129 的敏感性而將弧形菌與假單胞細菌 (*Pseudomonas*) 屬及腸內細菌屬 (*Enterobacteria*) 區分。
- (三)區分弧形菌科，刪去非弧形菌屬 (non-*Vibrio*) 細菌——使用含及不含食鹽的培養基及對 0/129 的敏感試驗，將氣單胞菌 (*Aeromonas*) 及類單胞菌 (*Plesiomonas*) 等非弧形菌屬從弧形菌科中除去。
- (四)分類及鑑定——將上面所得的 *Vibrio species* 再測定它們產生離氨酸脫羧酵素 (*Lysine decarboxylase*) 及對某些生化試驗作用的情形而區別之。

檢討及建議

- (一)設備方面——由於低溫貯藏的設備不足，有部份的細菌貯存於室溫的情形下，或因多次的移植而死亡，故於分類的比率，發生統計上的困難。
- (二)細菌方面——單離後的細菌於分類試驗時，經常很不穩定，是故未確定的菌株有不少，現已用多次而重複的試驗以改進分類上的困難。

台灣加工用河魴類中河魴毒調查研究

楊鴻嘉·郭慶老·橋本周久·黃登福

水試高雄分所、省水產學會

75農建—7.1—糧—124L

計畫目的

台灣產河魴資源至為豐富，成為冷凍外銷日本的經濟魚類之一，並為國內河魴加工業者樂於利用之魚類資源，一般估計年產量約5,000公噸，但據台灣省水產試驗所調查所得，其年供應量可達10,000公噸以上。如能漁獲加以加工成高價品，其漁獲價值和加工成品價值可達新台幣幾億元以上，同時亦可消除河魴魚羣加害漁撈作業之問題，一舉數得，頗有開發價值。目前河魴加工廠多集中在茄萣地區，設備簡陋，值得輔導。河魴之毒性，依其種類而異。以往連續調查研究三年，但因幾種具有經濟價值之河魴，在北部海域發生漁況變化，迄今尚未採到試驗樣品，成為美中之不足，為使研究成果更為完整起見，必需繼續在75年度再調查研究一年。本計畫目的為：(1)調查國內其他河魴加工利用之地區現況，以作今後輔導之依據。(2)明瞭具有經濟價值之各種河魴毒性，研判季節變化情形。(3)採集本省近海產之河魴魚類，研判季節變化情形，採集本省近海產之河魴魚類，判定其種別。(4)各種河魴冷凍標本送請東京大學橋本周久教授協助，研判魚體各部位所含魴毒量。(5)台灣產各種河魴標本作永久保存，可供學術和業界參考。(6)提供加工業者正確選擇處理加工用河魴之實用資料。

研究結果

本計畫年度在成功與琉球嶼等沿海採到台灣新記錄之河魴2種，和前年累計已採到28種河魴標本。有關前年度之電泳圖型分析結果，各種圖型出現情形甚亂，究其原因各種標本在同一時期蒐集有所困難，而在全年集中試驗河魴材料期間，經反覆解凍→解剖→凍結→採肉樣品而使鮮度不佳所致，此一試驗工作幾乎歸於失敗。今年度又未達蒐集標本之目的，詳如下述第4項說明。調查茄萣地區之河魴加工廠數目計達16廠，除1廠具有執照外其他均為地下工廠，在食品衛生方面需要加以輔導。試驗主要河魴10種之魚體各部位器官含毒結果，除黑鯖河魴與白鯖河魴微毒外，大部分種類均含有輕毒至猛毒，經調查發現綠島、蘭嶼及琉球嶼等各離島均有出產美麗小型河魴，均由漁民捕獲出售觀賞魚販賣商，經濟價值頗高，但其資源業已減少，作業漁民分別向東沙島沿海開發，獲益不少。

蝦餅之擠壓成型加工條件之探討

吳 清 熊

海洋學院食科系

76農建—8.1—糧—56C

計畫目的

- (一)已完成計畫成果：吳郭魚之味噌浸漬及調味乾製品之加工利用(72農建4.1—產174四—3)。
- (二)擬解決問題：傳統的蝦餅是經製成乾製品再油炸而成，其膨脹率及組織的均勻性有不理想的地方，本計畫擬以擠壓成型加工法改良其缺點，開發膨脹率高，組織均勻良好之蝦餅產品。
- (三)本年度計畫目標：含有蝦風味的食品，一般都受消費者的喜愛並有較好的銷售價格。本省蝦產量豐富，應可開發具有蝦風味的高層次加工食品，以提高蝦類的經濟價值。本計畫擬以蝦(蝦漿)配合澱粉、蛋白(如大豆蛋白)，經擠壓成型加工為膨脹之酥脆而風味佳的蝦餅，此項產品可以直接銷售、消費，提供國人一項富營養而蝦味濃郁的下酒佳肴及點心。

研究結果

以玉米澱粉及蕃薯澱粉為基本材料，配合劍蝦肉粉及蝦頭、蝦殼粉並添加味精、糖、鹽等調味料，調製成水分含量13%左右，經雙螺旋擠壓成型機在進料速度20rpm，螺軸轉速120rpm，管溫145°C條件下擠壓成型結果可得到膨脹率較大而酥脆、色澤及風味良好的蝦餅產品。添加大豆沙拉油可增加香味的柔合性。以玉米澱粉為主之產品，其膨脹性雖較好，但入口之溶化性較差，會有粘牙齒的現象，以蕃薯澱粉為主之產品其膨脹性雖稍差，但不會有粘牙齒的問題，目前初步以配合玉米澱粉及蕃薯澱粉各一半所製成的蝦餅，接受性甚高，其常壓包裝品在30°C貯藏2個月，風味尚未有改變，因此本研究結果值得繼續探討並可移轉推廣，以提高省產蕃薯粉等省產雜糧的經濟效益。

草蝦頭之高度利用—以草蝦頭為基質生產單細胞蛋白質

台大食科所

76 農建— 8.1 — 糧— 56D

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：本計畫為新計畫。

(二)擬解決問題：台灣草蝦之產量為全世界之冠，且為外銷水產品之大宗。以去年為例，去頭之草蝦外銷達 13,000 噸，殘留約 7,800 噸廢棄物。此等廢棄物目前雖有少部份用作飼料，但品質不高。其餘的，常造成嚴重之污染問題，及廠商處理上之極大負擔。因此如何利用處理這些草蝦頭之廢棄物，乃為目前迫切需要研討之問題。

(三)本年度計畫目標：本年度乃針對上述之問題，企圖以草蝦頭為基質，利用微生物或其產生之 Chitinase，把草蝦頭之主成份 Chitin 加以水解，再以此水解物培養微生物，以生產單細胞蛋白質。如此，生產所得之蛋白質，可作為品質較高之飼料，應用於鯉魚、鰻魚、養殖蝦及其他禽畜類之飼料配方中，而達到廢物利用之目的。

研究結果

本計畫之目的為利用蝦頭廢棄物，以生產單細胞蛋白質，應用於飼料配方中，達廢物利用之目的。草蝦頭之一般成份分析，顯示它含水分 74.95 %、粗蛋白質 17.52 %、粗脂肪 1.675 %、灰分 4.04 %、醣類 1.815 %

將 *S. marcescens* 接種於均質、過濾之草蝦頭培養液中，經 120 小時之培養，*S. marcescens* 菌數由最初之 10^5 /ml 增至 $10^7 - 10^8$ /ml，chitinase 之活性達 1.07 units/ml。將草蝦頭進行 autolysis，並配製不同稀釋度之培養液，分別接種 *Candida utilis*、*Saccharomyces cerevisiae*、*Aspergillus oryzae*、*Actinomyces taiwanensis*，進行比較探討 SCP 之生產。培養 5 天後顯示已消化之蝦頭培養液中產生之生質量最高，分別為 *Candida utilis* 345.2 mg/100 ml、*Saccharomyces cerevisiae* 392.4 mg/100 ml、*Aspergillus oryzae* 418.9 mg/100 ml、*Actinomyces taiwanensis* 863.9 mg/100 ml。逐日測定生質量之試驗，同時發現 *Candida utilis* 及 *Saccharomyces cerevisiae* 均在第 4 天產生之生質量最高，*Aspergillus*

oryzae 和 *Actinomucor taiwanensis* 則於第5天產生之生質量最高。

以酵母菌培養於草蝦頭消化溶液後，將其乾燥進行胺基酸成份之分析顯示，此乾燥物中所含之各類胺基酸，一般而言，皆在消化溶液之乾燥物中之含量高。

草蝦頭之高度利用—幾丁質產品之製品

張 爲 憲

台大食科所

76 農建— 8.1 —糧— 56 E

計 畫 目 的

(一)已完成計畫之成果：(新提研究計畫)

(二)擬解決問題：去年(1985)我國冷凍草蝦之外銷量約達14,000公噸，其中去頭者約佔90%，而蝦頭廢棄物約佔全蝦重之40%，是以此項草蝦頭之全年廢棄量可達5,000公噸之譜，但目前其利用情形並不理想，大多只供做飼料而已，非常可惜，亟待研究改進。蝦頭除尚含有一些肉蛋白質與各種消化酵素值得回收利用之外，其外殼部份所含之紅色素與幾丁質也有回收利用之價值。草蝦頭約含20—30%幾丁質，但此幾丁質常與相當大量(可達同量)的蛋白質結合存在，所以依製備方法的不同而有不同純度的幾丁質產品，同時又因來源與製備方法、條件之不同而有乙醯基含量高低之差，導致理化性質與用途適性之差異。幾丁質(包括chitin、chitosan及其衍生物)之用途，已見於文獻上者有下列各項，範圍甚廣：1.人造纖維工業方面：人造絲、薄膜等。2.醫藥方面：綑帶、紗布、外科縫線、人工透析膜、人工臟器、血管補綴劑、抗凝血劑、藥效延長劑、治傷藥、治癌藥等。3.生化研究方面：酵素固定用擔體、層析用擔體、陰離子交換劑、金屬鉗合劑、酵素(溶菌素)分離用擔體等。4.其他工業用：食品及其他工廠廢水處理、香烟捲紙品質改良、織布助染劑、塑膠可塑劑、鋼鐵表面處理等。5.其他用途：調味料、飼料、化粧品、隱形眼鏡、土壤改良劑等。由蝦殼分離製備幾丁質之方法，有化學與微生物二法，前者係用酸洗除石灰質，再用鹼溶解除去蛋白質，而後者則直接用特選菌株發酵去除石灰質與蛋白質，兩者都是最後留下所要的幾丁質。化學法已見於文獻上者甚多，其基本原理相同，但實際操作條件各異，以致所得產品之品質與理化性質各不相同。本研究之目的，乃擬以草蝦頭為材料，先經冷水(或冷鹽溶液)或熱水(或熱鹽溶液)抽出以蛋白質為主的可溶性成分，以供酵素及調味料製備之用，然後再參考文獻上所記載的方法與條件，用酸及鹼溶解除去石灰質與結合態蛋白質，以製得各種品質的幾丁質產品，一方面分析其蛋白質含量與乙醯基含量，以供用途適合性研判之參考，同時分析比較其收量與成本，以利工業化生產可行性之研判及經濟效益之評估。

⇒本年度計畫目標：1.蝦頭前處理條件之探討。2.由蝦殼去除石灰質之條件探討。3.進一步純化幾丁質之條件探討。4.由 chitin 製造 chitosan 及其他衍生物之試驗。

研究結果

75 年度實驗所得結果如下：

- (一)蝦頭經熱水萃取後的蝦頭糊，在室溫下以 4 倍量 0.5N 苛性鈉萃取 2 小時為萃取蛋白質的最經濟條件。
- (二)已萃取除出大部分蛋白質的蝦頭粉，在室溫下以 13 倍量 2N 鹽酸處理 30 分鐘，可完全除去碳酸鈣。
- (三)最後在 100°C 下再以 2N 苛性鈉萃取 1 小時，可完全去除所殘留的結合蛋白質，而得幾丁質 (chitin)。
- (四)在高溫下以高濃度苛性鈉處理，可得不同去乙酰化程度之幾丁聚醣 (chitosan)。
- (五)蝦頭來源的幾丁質製品，其功能性質及對雞蛋卵白溶菌酶 (lysozyme) 之吸附效率，均優於市售蟹殼幾丁質製品。
- (六)下年度將繼續探討所萃取出來的蛋白質之回收方法與利用，不同去乙酰化程度的幾丁聚醣在蛋白質回收及溶菌酶純化上之應用，以及與上游蝦殼紅色素及調味料製造步驟之配合，以便達成蝦頭完全利用之目的。

檢討及建議

- (一)由幾丁質製備幾丁聚醣過程中，去乙酰化程度不同將可得不同程度之產品，但其間關係之了解及所產產品之應用性探討尚不夠完整，有待更進一步研究。
- (二)今年所製得之幾丁質製品，將可應用於蛋白質酵素之吸附，尤其是溶菌酶之吸附效果，將做更進一步之研究，欲得知是否可達純化目的，以做為酵素純化之應用。
- (三)對於自身蛋白質之回收、應用，將作深入探討，防止 2 次污染，且可提高草蝦頭之完整利用。

草蝦頭的高度利用—蛋白酶的分離，部分純化與應用

李 錦 楓

台大食科所

76 農建—8.1—糧—56 F

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：本計畫為新計畫。

(二)擬解決問題：以草蝦作為食品的最大問題就是捕獲之後或凍藏後解凍的蝦所產生的自家分解 (autolysis)。草蝦在完成整的狀態 (intact, unfragile state) 之下，其蛋白質的自家分解仍十分迅速，而且在其肌肉蛋白質中，肌球蛋白 (myosin) 的重鏈 (heavy chain) 有很多被分解，由於內生蛋白酶 (endogenous protease) 將草蝦蛋白質進行快速的自家分解，因而減低了草蝦作為蛋白質來源的利用性 (availability)，因此欲發展出防止草蝦自家分解的方法，則需首先了解負責自家分配的蛋白酶。草蝦的蛋白酶種類很多，最常被研究的有 trypsin, chymotrypsin, aminopeptidase 及 carboxypeptidase, 但一般僅止於生化的研究。本計畫則基於廢物利用觀點，除了分離酵素以外，還要考慮所製得酵素之特性是否合於應用的觀點，並進行損益評估 (Cost Analysis)。此外，抽取酵素後的廢棄物中有含氮有機物，棄之不但可惜，且造成環境中 BOD (Biological Oxygen Demand)、COD (Chemical Oxygen Demand) 的升高，故亦欲回收之，嚐試調味料之製造。

(三)本年度計畫目標：草蝦的味道鮮美，營養價值極高，為本省重要的蛋白質來源。在製備草蝦加工品的過程中，草蝦頭通常直接剝去而丟棄，十分可惜，因為草蝦頭含豐富的幾丁 (Chitin)、蛋白質及碳酸鈣 (Calcium carbonate)；若能將之抽取、分離，進而高度利用，由廢棄物中製成高價格的產品，則不但可減少廢棄物的處理費用，更可達成以食品科技進行廢物利用的目的。蝦的消化器官 (digestive organs) 主要集中於頭部，消化器官中的蛋白酶是蝦類快速腐敗的主要因子，故草蝦消化器官的蛋白酶活性 (activity) 應是極高。因此，本計畫的目的在於利用生化法分離草蝦頭的蛋白酶，進行部份純化後，檢討應用於食品、醫療及工業上之可行性。

研究結果

將新鮮蝦頭經冷凍後，運送至本所，經打碎後，以乙酮、硫酸氨等抽出法，製得蛋白分解酵素。一方面，對此種酵素加以精製，並探討其性質。另一方面，將此種酵素與市販木瓜精、鳳梨酵素等作比較，討論其在牛肉嫩化效果。結果發現，蝦類酵素在牛肉嫩化效果不遜於市販的木瓜精、鳳梨酵素等，所以具有開發利用價值。

草蝦頭之高度利用—蝦紅素之抽取

孫 璐 西

台大食科所

76 農建— 8.1 —糧— 56 G

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：本研究室曾於過去數年間致力於下述各類天然色素之萃取與利用，包括：1.類胡蘿蔔素(Carotenoids)：由苦瓜子中萃取蕃茄紅素(lycopene)，並探討其安定性及利用情形。2.花青素(Anthocyanins)：曾探討紫蘇葉片中花青素之種類、含量及其採收後處理方式，並曾試驗以各種不同溶劑萃取花青素，製備花青素濃縮液及明瞭其安定性。3. Betalaines：曾就紅莧菜中所含之天然水溶性紅色素進行定性及定量分析，並探討各種可行之萃取與濃縮方式等，以及其安定性。
- (二)擬解決問題：草蝦(*Penaeus monodon*) 為我國僅次於鰻魚之大宗養殖水產品，去年出口 13,000 多公噸，其中 90 % 為去頭之冷凍草蝦，估計蝦類廢棄物約有 7,800 公噸，目前多製成乾燥蝦殼粉賣給飼料業者，價值低廉，十分可惜。本計畫之目的即在提高草蝦頭廢棄物之利用率，將其中所含之天然紅色胡蘿蔔素—蝦紅素(astaxanthin) 抽取出，並瞭解其安定性。
- (三)本年度計畫目標：配合本所其他幾個研究室之計畫，對草蝦頭廢棄物進行全面及高度之利用。本研究室將以萃取過酵素之草蝦頭為原料，將其中之蝦紅素萃取出，然後將所剩餘之蝦殼提供其他研究室進行幾丁質之提煉。蝦紅素為油溶性色素，在蝦體內與蛋白質結合為複合物狀態存在，如何由蝦頭中抽出，為本計畫今年度之目標。因為蝦紅素是非常好的飼料添加物，可使魚類，特別是鮭魚之皮與肉產生良好之色澤，亦可使蛋黃之色澤加深適宜製造紅心鹹蛋，所以由蝦頭中將其抽出，做為飼料添加物，十分具有商品價值。本年度將探討前處理方法，萃取溶劑之種類及用量，萃取方法等對蝦紅素萃取效果影響，並將試驗不同萃取方法所得萃取物之安定性。

研究結果

- (一)已建立由草蝦頭中抽取並定量蝦紅素之方法，並發現本省所養殖之草蝦，其頭部之蝦紅素含量在 45 — 53 gm 左右。

(二)已完成用米油萃取蝦紅素之試驗，結果顯示：1.蝦頭經過加熱前處理，對蝦紅素之萃取率無助益；2.當米油與蝦類以1 l/1kg之比例混合進行萃取，效果最佳；3.在50°C進行萃取，色素之萃取率與破壞力可達均衡，較高之溫度雖然開始的1小時色素萃取效果好，但隨時間之增加而色素遭熱分解，故若1次萃取時以50°C、2小時為佳。若連續萃取則在50°C，每次半小時，連續萃取3次時可回收90%之色素；4.添加抗氧化劑如BHA、BHT或Ethoxyquin，皆有助於蝦紅素在萃取過程中之安定性。

蝦脂質變化在熱加工後對香味的影響

孫 寶 年

海洋學院食科系

76農建—8.1—糧—56H

計畫目的

- (一)已完成計畫成果：(1)蝦以Likens-Nickerson蒸氣蒸餾法萃取揮發性化合物中，有Pyr-azines 10種，含硫化合物7種，酮類11種，pyridines 4種，醇類11種，醛類5種，furans 4種，碳氫化合物2種，及其它化合物11種。其中全蝦之主要揮發性化合物為secanyl alcohol, acetylaldehyde, 2-heptanone, 2 methyl-5-ethyl furan及toluene而蝦肉之主要揮發性化合物為sec-anyl alcohol。(2)蝦主要脂肪酸為C16:0, C16:1, C18:0, C18:1, C20:4, C20:5及C22:6。蝦肉和蝦殼含不飽和脂肪酸較蝦頭高，蝦頭含單一不飽和脂肪酸較蝦肉及蝦殼高。(3)自蝦肉中萃取之脂質其pov，貯藏開始時，緩慢上升，後來急速上升，中性及極性脂質pov開始急速上升，達最高分別為299.4及249.5meg/kg lipid，而後開始急速下降，脂質分割後安定性下降，脂質顏色在貯藏中加深，油耗味也加重。(4)蝦在冷藏時，非蛋白態氮和游離胺基酸含量，均隨冷藏時間增加，而先上升後下降的趨勢。氧化三甲胺氮(Trimethylamine oxide nitrogen, TMAO-N)含量隨冷藏時間的增加而下降。三甲基胺氮(Trimethyl nitrogen, TMA-N)揮發性鹽基態氮(Volatile basic nitrogen VBN)與pH值均隨冷藏時間而增加上升。所以回收草蝦呈味成份時，以冷藏3—4日原料為宜，延長冷藏時間則使甘味下降，氨味增加。
- (二)擬解決問題：蝦脂質中含高度不飽和脂肪酸是氧化而形成異味，故本計畫探討脂質在蝦肉中變化，及對蒸煮加熱或油炸後蝦香味的影響，且對蝦製品異臭味加以改善，提高蝦製品品質，進而確定調理之最佳條件。

研究結果

紅蝦(*Parapenaeus fissurus*)肌肉中含3.18/100g全脂質(total lipid)，包括2.39g/100g極性脂質(polar lipid)及0.79g/100g中性脂質(neutral lipid)，而紅蝦脂質之主要脂肪酸為C16:0, C16:1, C18:0, C18:1, C20:4,

C20:5 及 C22:6, 且以高度不飽和脂肪酸之含量高於飽和及單一不飽和脂肪酸。

脂質由紅蝦肉中抽出為全脂質, 經沉澱分割成中性及極性脂質。中性、極性及全脂質分別於日光燈照射下及曝露於空氣中, 在 45°C 下貯藏 21 天, 三者之高度不飽和脂肪酸 C20:4, C20:5 及 C22:6 在貯藏過程中氧化裂解而減少。有三種化合物其於氣相色層分析儀之滯留時間與脂肪酸 C16:0, C18:0 及 C20:2 相同, 且隨貯藏時間而增加。但似乎不可能是由不飽和脂肪酸 C20:4, C20:5 及 C22:6 發生自氧化反應而產生 C16:0 及 C18:0。

全脂質之過氧化價 (POV), 於初期緩慢上升, 隨後急速上升。中性及極性脂質之 POV 於貯藏前三天急速增加, 而後降低。全脂質之 POV 圖異於中性及極性脂質貯藏過程的變化, 單一不飽和脂肪酸及高度不飽和脂肪酸於加溫貯藏中呈現兩種變化圖。全脂質於加溫貯藏中呈現漸增趨勢, 中性及極性脂質則漸增後又下降, 當中性及極性脂質同時存在時可增加脂質的安定性。

海產醬油製造用菌株性質的改良及醱酵槽製造(2)

陳 幸 臣

海洋學院食科系

76 農建— 8.1 —糧— 56 I

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：已確定以微生物水解蝦類頭成蝦醬油是可行的；已自花枝或土壤中分出6株細菌具有很強明膠、酪蛋白及澱粉之水解能力，其中2株尚具有幾丁質水解能力已製成醱酵槽。
- (二)擬解決問題：研究提高以魚介類生產海產醬油之收率及風味，以提升低級漁獲物及廢棄物（如蝦頭）之利用層次，增加漁民收入。
- (三)本年度計畫目標：1.以融合技術改良上年度分離菌株的醱酵特性。2.以這些菌株醱酵各種魚介類，製造海產醬油。3.設計工業生產之流程及成本計算。

研究結果

- 1.使用之菌株自土壤分出，風味比前報之成品為佳，鑑定為 *Euterobacter* sp。
- 2.工業生產流程如附件二。
- 3.成本：生產0.6公斤蝦醬油需26.2元。

檢討及建議

擬以化學、物理及遺傳工程的方法改良更佳之菌種，即各加工廠可自形發展其菌株以生產。

利用蝦殼幾丁質及其衍生物作為食品品質改良劑及醫藥品之可行性研究

陳 錫 秋

海洋學院食科系

76 農建— 8.1—糧— 56J

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：有關草蝦殼之成分分析，本人所指導之研究生已於71年完成，發現脂溶性物質及蛋白質、chitin 質與鈣質等頗有工業生產之價值，並於同年完成蝦殼中 chitin 及其衍生物 chitosan 之製取，供作魚漿廠廢水中回收水溶性蛋白，以 10—15 ppm 量可達 80% 以上之回收率。利用 chitin 作為生化學上用途，對利用於 TLC 上作胺基酸之分離鑑定工作，頗有效果。
- (二)擬解決問題：(1)近年來草蝦養殖之面積及生產量大幅增加，最近美、日冷凍外銷市場之拓展，促進養殖投資之意願，目前年產量約 25,000 多公噸，其中外銷量佔 15,000 公噸，據估計約有 5,000 公噸之蝦頭廢棄物，有因鮮度而被丟棄或供飼料廠之低價原料，每公斤僅售 2 角—5 角。如今明年之蝦產量達 30,000—40,000 公噸時，則蝦頭廢棄量增加，將嚴重影響環境衛生及加工外銷成本，降低競爭能力。(2)單從蝦殼中萃取幾丁質，或製成衍生物如 chitosan 等，其加工成本甚高，缺乏經濟價值，如能將其中有用物質如脂溶性物質及蛋白質、鈣等，加以利用，則製造成本可降低，同時可提高經濟價值。
- (三)本年度計畫目標：以化學處理法可得幾丁質 (chitin) 及 chitosan，供作污水淨化劑，或食品品質改良劑，再經酯化後衍生物可供降低膽固醇或抗凝血作用、醫學用途及其他生化學用途。

研究結果

- (一)外殼中 chitin 及 chitosan 工業化生產，成本仍嫌過高，目前正探討配合各種產業生產，可降低成本，目前已製成 chitosan sulfate, chitosan phosphate, chitin phosphate, acylated chitosan。
- (二)以海鱘魚漿為對象，酯化物之添加量達 0.4% 以上時，具有很顯著之品質改良效果，品

質從C級可達AA級，彈性從177g-cm達340g-cm。

⊖磷酸化之chitosan對重金屬之螯合效果以0.4%添加時，pH在7.0對Zn、Mn螯合效果可達60%以上；pH在5.6時對Pb可達90%以上；對Ni則在pH8—9時可達60%以上。

⊖chitosan硫酸化及磷酸化均有降低動物膽固醇之效果；且硫酸化chitosan且有延遲血液凝血效果，比空白組達1/3以上延遲時間；又acylated衍生物具有促進創傷癒合效果。

以鱈魚生產冷凍重組魚排之加工條件探討

江 善 宗

海洋學院食科系

76 農建— 8.1 — 漁— 03A

計 畫 目 的

(一)已完成計畫之成果：鱈魚為暖海域出產之魚種，在本省是屬於週年性漁期之漁獲物，春夏兩季產量較多。(1)近年來我國推行大型圍網作業，產量增加，目前年產量大概在 2 萬 5 仟公噸左右。(2)目前除了鮮食之外尚有煮乾品、鹽乾品、鹽藏品、及罐頭製品。(3)其其中罐頭製品則以蕃茄漬罐頭為主。(4)且有部分被加工成“節類”，飼料、濃縮魚蛋白 (FPC) 及魚溶漿 (Fish Soluble)。(5)鄰近的日本亦曾致力於多獲性紅色魚肉之加工利用，1970 年代積極研究利用鯖、鱈魚肉來製造煉製品，但因色澤及彈性問題尚得解決 (6—13)，橋本等 (14) 利用醇類及改變 pH 方法來去除血合肉中之血紅素，對改變色澤有良好之效果，但是魚肉蛋白質變性無法作為煉製品之加工，因此目前該魚種之市場仍然有限 (6—13)、鈴木 (15—17) 亦利用鯖、鱈魚類等紅色肉來製造 Marine Beef。除此之外，目前尚無其它之利用方式，以目前本省之產量及加工情形來看，鱈魚之加工利用有待加強，以增加其消費市場。本計畫擬利用該種魚肉生產為國人喜好之冷凍重組魚排，以增加其消費市場。

(二)擬解決之問題：1. 目前生產帶有纖維質之冷凍重組魚排往往有粘著力不夠之現象，因此在解凍或消費過程中容易破裂及變形，降低其商品價值。2. 如欲生產在解凍或消費過程中不容易破裂及變形之魚排則缺乏肌肉纖維質。品質類似天婦羅——即所謂之魚漿排。3. 本研究擬改進上述之缺點，生產富纖維質之重組魚排，以增加該魚種之消費市場。

(三)本年度計畫目標：1. 探討該種魚肉蛋白質之組成及季節對組成之影響。2. 研討利用魚肉在搗潰過程中，溶出之蛋白質作為魚排粘著劑之適當條件。3. 比較利用魚肉本身蛋白質及一般粘著劑對魚排成形之影響。4. 探討水漂對魚排色澤及纖維質之影響。5. 利用 Panel Test 研擬調味料之製造。

研 究 結 果

(一)以魚漿作為粘著劑所製得之魚排，在油炸時損失率比市售粘著劑者要低。

- (二)由官能品質得知，4%之Parmeat F、10%之鱈魚及白口魚漿作為黏著劑所製得之魚排的接受性最好。
- (三)使用4% Parmeat F、10%之鱈魚及白口魚漿(經加鹽搗潰後使用)作為黏著劑所製得之魚排最富肌肉纖維，其中以2%之Parmeat F所製得者黏著度不夠，而15%之魚漿所製得者則太韌。
- (四)魚排之水分含量以78—80%、澱粉(Patato starch)含量以10%以下為適宜。
- (五)綜合以上結果，以4% Parmeat F及10%魚漿作為魚排黏著劑，水分調為78—80%，澱粉添加量為8%所製得之魚排的接受性最高。

檢討及建議

本計畫須要再增加貯藏安定性實驗，以目前之結果，再生產重組魚排後，在一定之溫度條件實施貯藏安定實驗。

利用物理法降低脂質含量之鯖科魚類作為燻製品原料之研究

曹欽玉 · 鄭昌家

海洋學院食科系

76 農建—8.1—漁—03C

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：1.吳郭魚罐頭加工條件之探討〔74 農建—4.1—產食—156(2)〕。
- 1.(1)油炸程度以脫水 40% 為最佳，180°C 約炸 3—5 分鐘。(2)製成紅燒魚罐時，其殺菌條件為 118°C，40 分鐘較恰當。2.魚類罐頭加工中油脂對製品品質之影響。(1)鮮度較差之魚類製罐殺菌後，肉質易生褐變現象。(2)添加油脂後，魚肉油脂氧化似有下降現象。(3)添加變敗油脂，有促進魚肉褐變現象。
- (二)擬解決問題：1.擬降低每年 9 月以後至次年 4 月以前捕獲之鯷魚的油脂含量，使其適合製造鯷節。2.擬利用加壓使鯖、鰹、鯷小魚體之普通肉部分成型並除油脂再燻製加工成鯷節仿製品。3.擬利用加壓及添加粘著劑解決燻製品加工過程中修整之困擾。
- (三)本年度計畫目標：1.分析鯖科魚類(鯖、鯷、鰹)脂質含量與製成節類產品品質之關係。2.由於過度加熱後魚肉組織鬆弛，對燻製產品有不良之影響，雖然加熱水煮可除去部分油脂。但利用高壓蒸氣加熱的條件則需加以探求，並分析脂質含量，了解可能除去油脂之量為多少。3.純粹使用高壓加壓榨去油脂，但易破壞魚肉煮熟後之結構，因此除去油量與如何保形是探求重點之一。4.以普通肉部分加以改變組織再經高壓成型後，去除油脂並燻製成節類產品之仿製品，則無論大小魚體均可適用並可大量生產，解決大型圍網漁獲物加工之困擾，因此重建組織亦為探求重點之一。

研究結果

- (一)無論用高壓蒸氣(1kg/cm² 118°C)、常壓蒸氣(98°C)或常壓水煮，均無法降低油脂含量，且 3 種方法所得結果，彼此差異不大。
- (二)使用 40kg/cm² 之壓力，對已蒸煮或水煮之鯖魚，加壓 10 分鐘，可降低 25—30% 之油脂含量。
- (三)高壓蒸煮易使油脂氧化，對燻製成品可能造成不良影響。
- (四)若將鯖魚腹肉去除乾淨，即使不加壓力，亦可作為燻製品之材料。

以酵素法研製鯖、鰻魚類食用蛋白肉糊之探討

蔡憲華·黃慧櫻

中國海專水產製造科

76農建—8.1—漁—03D

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：新計畫。

(二)擬解決問題：1.提昇鯖鰻魚類商品價值，解決魚賤傷漁的漁村問題：鯖、鰻魚均為多獲性魚類，主要供鮮食，加工利用則以罐藏品為主，消費量有限，此類加工品多為低價商品，經濟效益不高。因此，想要有效利用鯖、鰻魚類的大量資源，唯有以加工方式改變低價魚的形態，才有提昇商品價值的潛力。2.發展鯖、鰻魚類食用蛋白肉糊，培育喜好水產品之潛在消費者：魚肉蛋白的營養價值早被肯定，以之製成蛋白糊作為嬰兒副食品，使用玻璃瓶裝，商品價格高；營養價值可媲美牛肉、豬肉、雞肉等，極具發展潛力。而且從嬰兒期開始即能適應魚產品的消費，等於培育喜好水產品的潛在消費者。

(三)本年度計畫目標：本試驗擬以鯖魚及鰻魚為原料，取肉後經蛋白分解酶處理，使魚肉蛋白分解成較低分子的蛋白質或胜肽及氨基酸，裝瓶後經過殺菌處理為成品，試驗過程將探討：1.原料魚內臟酵素進行自家消化後，與魚肉混合試行蛋白分解的可行性。2.選用不同蛋白酶處理的最適合條件。3.不添加任何人工添加物仍可適當除去腥味，改善風味，增加食慾的加工方式。4.原料影響組織胺 (histamine) 含量及解決的方式。5.製程中影響品質的因素及改善方法。6.合理製程的擬定：製成品之品質，擬以色、香、味來判定，另作官能品評，則以有購買能力的成年人為對象實施。

研究結果

本研究以不同酵素水解鯖鰻魚肉，製成蛋白肉糊，發現完成糊化之較適合條件分別如下：

(一)以木瓜酵素水解：水浴 55°C，肉醬量/酵素量為 7,500/1(W/W)，肉品初溫 16°C，於 17 分鐘內升至終溫 45°C，可完成糊化。

(二)以鳳梨酵素水解：水浴 55°C，肉醬量/酵素量為 7,500/1(W/W)，肉品初溫 16°C，於 18 分鐘內升至終溫 50°C，可完成糊化。

㊦以魚內臟酵素水解：以烘箱溫度 45°C 行自家消化 5 小時，製取之內臟酵素行之，在水浴 55°C，肉醬量/酵素量為 32/1 (W/W)，肉品初溫 16°C；則鯖魚於 21 分鐘內升至終溫 51°C，魚於 15 分鐘內升至終溫 47°C，可完成糊化。

而糊化完成後經添加 2% 澱粉，裝瓶脫氣，以 121°C，45 分鐘殺菌後製成之魚蛋白肉糊之成分則為：水分 70.54—77.14%，粗灰分 1.01—2.18%，粗脂肪 0.73—4.01%，粗蛋白 17.92—22.24%，而離氨酸含量則為 211.13—280.63mg/sN。

檢討及建議

㊦本計畫之試驗結果，顯示以酵素法水解之鯖鱈魚類蛋白肉糊，由於經過酵素分解而易於消化吸收，可提供良好的營養成分，而經過酵素分解及高熱殺菌的過程已無魚類特有的腥味，雖因酵素分解所生成的低分子胨肽帶來些許苦味，但可藉添加 2% 澱粉以改善黏稠度的質感，並因而減除了苦味感，作為一項高價值的商品，頗有發展的潛力，尤其作為嬰幼兒的副食品，除了提供豐富的營養成分外，由於嬰幼兒對食味的喜好性較不明顯，因而較易接受魚類食品，如果長時間接受此項魚肉糊產品，成長後必不致排斥其它魚產品，如此等於培養了喜好水產品的潛在消費者。

㊦本試驗使用之儀器設備均由中國海專提供、維護及使用情形良好。

㊦新產品的推廣應用，尚賴適當的宣導；本試驗產品為已經糊化的高蛋白魚產品，容易消化吸收，是一項值得推薦的特徵。

魷魚蛋白酶活性抑制以改進魚漿品質之研究

孫 寶 年

海洋學院食科系

76 農建—8.1—漁—03F

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：1.不同加工條件對魷魚煉製品彈性之影響：魷魚煉製品經不同加工條件如：加鹽搗潰時間(5—30min) 95°C加熱時間(5—40min)，調整pH值(6.27—7.35)調整水分(75—80.4)加工後，以加鹽搗潰10min，95°C加熱時間30min，pH為6.95，水分含量為75%的煉製品之彈性較佳(196—220g)。2.添加物對煉製品彈性之影響：赤魷魚漿加入鹽、糖、澱粉、重合磷酸鹽(Na-polyphosphate 60%，meta-Na-Phosphate 20%，meta-k-phosphate 14%，para-Na-Phosphate 2%，para-k-phosphate 2%)後搗潰再製成魷魚丸及香腸狀煉製品，其煉製品之彈性可分別高達455及563g (breaking force)所以添加物之添加，可改善魷魚煉製品之彈性。3.加工型態改變對煉製品之影響：冷凍赤魷魚漿解凍後加入 tarisan 磷酸鹽0.15%，CaCO₃ (2%) cystine (0.1%)搗潰後加熱成型其彈性可達430g，而在冷凍阿根廷魷魚漿中加入還原劑cysteine (0—0.2%)，解凍後加入氧化劑KBrO₃ (0—0.25%)，其煉製品之彈性，以添加還原劑cysteine 0.15%及添加氧化劑0.15% KBrO₃ 較佳，阿根廷冷凍魷魚漿經冷凍儲藏60天後，其製成之煉製品彈性由360g下降為305g，為原來之85%。另製成之成品經40天冷凍儲藏後，其彈性由原來360g降為255g，為原來彈性之70%。4.殺菌軟袋魷魚煉製品加熱殺菌條件之設定：魷魚煉製品(長條8公分)及魷魚丸(直徑2.5公分)以15×17公分殺菌軟袋包裝經120°C加熱殺菌達F₀ = 6所需之殺菌時間分別為28及22min，彈性為130g，經30天儲藏後其彈性為125g。

(二)擬解決問題：1.自阿根廷漁場開發成功以來，魷魚產量大增，魷魚加工利用已被列為75年度之計畫重點，然因魷魚除胴體冷凍成tube外銷，其尾翼及頭足仍未能充分利用。魚漿加工產品為利用下雜魚及水產加工下腳，搗潰後成型之一方法，然目前國內之重組魚漿製品如依蟹肉及仿貝柱，仍需自日本進口魚漿，以維持產品之安定性，國內生產之魚漿品質較不穩定，彈性較高之魚漿，產量又嫌不足，故可開發魷魚漿作為魚漿製品之

一種原料。2. 依業者及鍾、江二位之研究，魷魚漿製品之彈性有待改進。目前已進行添加還原劑以提高產品之研究，其重點均在維持凍藏期中魷魚 actomyosin 之抽出率，藉以保持煉製品之彈性。3. 魷魚製成煉製品的彈性低，不僅是魷魚經凍藏後其 actomyosin 之抽出率低，亦可能是魷魚肌肉中蛋白酶活性高，以致影響製成煉製品之彈性，本計畫欲尋求抑制蛋白酶之方法，以提高煉製品之彈性。

本年度計畫目標：因魷魚肌肉中蛋白酶活性甚高，如不加以抑制，則在凍藏或加工中可能作用於肌肉蛋白，而影響煉製品之彈性，故本計畫擬：
1. 比較台灣主要之魷魚——阿根廷魷魚、赤魷及紐西蘭魷，胴體尾鰭及頭足各部蛋白酶之活性。
2. 對該部鹽溶性蛋白質分子量之影響。
3. 探討與魷魚漿產品彈性之關係。
4. 同時尋求抑制蛋白酶活性之方法。
5. 進而開發——提高魷魚製漿之製成率及產品彈性之加工方法。

研究結果

阿根廷魷魚 (*Illex argentinus*) 胴肉之自家消化蛋白酶，在溫度 0°C — 75°C 之間，其活性隨溫度的上升而上升至 80°C 時達最久，於 75°C 即無活性，凍藏於 -20°C 中也無活性。魷魚肌肉均質液，在 25°C 時黏度下降的速度是 4°C 的 1.4 倍。在 60°C 時自家消化蛋白酶最適 pH 為 8.4，中性及酸性時，蛋白酶活性較小；在 25°C 時自家消化蛋白酶最適 pH 為 3.2，中性及鹼性時蛋白酶活性較小。魷魚的粗酵素抽出液以血紅素作為受質，在 37°C 時其最適 pH 在 2.5~4.0 之間，以酪蛋白作為受質，在 63°C ，pH 7.0 活性最大。

添加不同蛋白酶抑制劑至魷魚胴肉之全抽出液，pepstatin 於 25°C ，pH 3.2 下，抑制自家消化蛋白酶活性，殘存活性僅 28.8%。於 pH 6.7 下，自家消化蛋白酶活性被 EDTA 抑制，而被 Ca^{+2} 活化。推測阿根廷魷魚胴肉之自家消化主要受類似 cathepsin D 的蛋白酶及 Ca^{+2} —activated neutral proteinase 的影響。

福克蘭魷魚 (*Martialia hyagesi*) 胴肉之自家消化蛋白酶在溫度 0°C ~ 75°C 之間，其活性隨著溫度的上升而上升，在 55°C ~ 60°C 活性達最大，而低溫下亦無活性，其最適 pH 在 6.8 左右，其最大比活性約為阿根廷魷魚的 1.6 倍。在生體之 pH 6.8 下，其胴肉之蛋白酶活性被 phenylmethanesulfonyl fluoride, iodoacetic acid、pepstatin 及 EDTA 抑制，而 Ca^{++} 對其活性影響不大。

將阿根廷魷魚及福克蘭魷魚胴肉分別以碎肉 (ground)、魚漿 (mince)、肌纖維球蛋白 0.6 M KCl 溶液及其凍乾粉末等不同方式於 -20°C 凍藏。碎肉、魚漿及 0.6 M KCl 肌纖維球蛋白溶液，其肌纖維球蛋白之抽出率、硫氫基、 Ca^{++} —ATPase 活性、黏度及膠強度皆隨凍藏時間的增加而下降。肌纖維球蛋白凍乾粉末其 Ca^{++} —ATPase 活性、硫氫基及肌纖維球蛋白之溶解率，僅略為下降。魚漿中添加 5% 蔗糖及 0.2% 重碳酸鹽有保護冷凍變性的效果；0.6 M KCl 肌纖維球蛋白溶液，其蛋白變性最為嚴重。福

克蘭魷魚之肌原纖維蛋白耐凍性較阿根廷魷魚為低。

檢 討 及 建 議

福克蘭魷魚之中性蛋白酶活性甚高且其耐凍性不佳，故在一般的加工及貯藏條件下，蛋白質產生變敗之速率較阿根廷魷魚為快。

生鮮與冷凍原料魷魚魚漿品質比較及防止冷凍變性研究

王 文 亮

水試所

76農建—8.1—漁—03G

計 畫 目 的

(一)已完成計畫之成果：新計畫。

(二)擬解決問題：1.一般魚漿製造時所用的各種冷凍變性防止劑，除麩胺酸鈉（味精）已證實對魷魚的冷凍變性具有防止效果外，其餘如磷酸鹽類、蔗糖及其他醣類，均尚未瞭解其效果，本試驗擬就魷魚捕獲後立即處理，與未添加者比較，以觀其效果。2.利用海功號試驗船進行魷魚場開發調查之便，於船上進行處理，探討工船作業生產魷魚漿之可行性。3.以2種可行之貯藏溫度保存，瞭解其保存期限。4.比較生鮮與冷凍魷魚漿之品質，以供工船實際生產之參考。

(三)本年度計畫目標：1.針對北太平洋產赤魷生產冷凍魷魚漿，探討冷凍變性防止劑之效果、添加量及處理方式。2.探討不同海域所捕獲之赤魷冷凍魷漿之品質差異。3.探討目前魷漁船凍藏溫度對冷凍魷魚漿之貯藏期限，並對工船作業生產魷魚漿之製程，提出可行的模式。

研 究 結 果

魷胴肉絞碎後，由於黏度大氣體易溶入而不易逸出，需於搗潰後抽氣以提高其流變學品質。魷漿之三磷酸腺核醇素比一般魚漿活性大4倍，但流變學品質却不如魚漿，主要為變形度過低。各種蛋白變性防止劑除偏磷酸鹽外，在 $-20 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 組均有效果，但在 $-40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 組則與對照組沒有差異。顯示魷漿宜以深溫凍藏且溫度不宜變動過大，可以保持原品質，以 $-40 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 可以保存6個月以上，而 $-20 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 則在3個月以內。不同海域所捕獲赤魷其冷凍魷漿品質無顯著差異。

檢 討 及 建 議

(一)由於船上處理魷漿所費代價大，建議魷釣船以深溫凍藏（ -40°C 以下），並控制溫度不使變動過大。

(二)將來魷釣或流刺網船可增設去內臟機及剝皮機，於船上去內臟及剝皮，一來可裝載更多的可食部分，二來可減少陸上工廠的污染，並利魷冷凍品或魷漿之加工。

紅尾蝦冷凍加工方法之研究

鍾忠勇·黃明受·黃繡繡·張馨文·吳金階·陳玉琪

高雄海專水製科

76 農建— 8.1 — 漁— 03H

計畫目的

(一)已完成之成果：新計畫。

(二)擬解決之問題：草蝦目前已成爲台灣最重要之外銷冷凍水產品，但因氣溫的影響，高屏地區草蝦每年養殖期間爲2—2.5季（每季4—5個月），雲林以色澤較不受歡迎，煮熟後日本人深愛其紅色，但歐美人士則嫌肉色太紅且肉質較粗糙。紅尾蝦較能耐低溫，全年養殖有其可能，在正常放養密度（草蝦之2倍）下養殖2.5個月可達去頭後每磅41/50尾的商業規格，且其產品在新鮮狀態時極受歡迎，煮熟後肉質較柔嫩，經陸仕冷凍公司試銷日本結果反應極佳。但紅尾蝦原料特性異於其他蝦類，加工過程中頭部及胴肉極易變紅，因此研究其原料特性以及如何冷凍加工以確保其品質至爲必要，又因蝦體較小，人工選剔費時，如何機械化選別成爲加工有待突破的瓶頸，又配合蝦體大小，發揮其特色，研究種種產品形態拓展外銷亦爲本計畫努力的目標。本計畫的主要目的在於研究紅尾蝦最適當的冷凍加工方法，確保產品品質安全，拓展外銷，利用不能養殖草蝦期間生產紅尾蝦加工外銷，達到全年養殖，增加漁民收益之目的。

(三)本年度計畫目標：本年度將完成下列3個目標：1.研究紅尾蝦之原料特性。2.確立紅尾蝦之冷凍加工方法。3.開發紅尾蝦自動選別機及發展新產品。

研究結果

一、紅尾蝦之加工適性：

魚肉蛋白質之加工適性可用ATPase之活性來表示，通常魚肉蛋白之安定性均測定肌原纖維或肌原纖維蛋白之ATPase的熱安定性，再將其換算成KD值來表示。在同溫度下KD值愈小，表示蛋白質之安定性愈佳，即表示愈適於加工，不同溫度及不同時間培育下紅尾蝦，可知在30°C—55°C的溫度，溫度愈高Ca⁺⁺-ATPase愈不安定，又將紅尾蝦肌原纖維在30°C時Ca⁺⁺-ATPase之活性換算成KD值再與其他魚貝類比較結果。紅尾蝦的加工適性遠較省產吳郭魚差，亦較草蝦不安定，這與冷凍加工廠所稱的事實相

符，因此在冷凍加工過程中應特別注意溫度的控制以避免蛋白質變性而造成品質劣化。

二、紅尾蝦之冷凍加工：

紅尾蝦經冰藏4小時後，其中部份蝦的頭部內層已變紅，煮後影響外觀，即已不能當作全蝦製造之用，經24小時冰藏後部份蝦之尾部變黑，不能當作去頭蝦及留尾蝦之用，但仍可以當作蝦仁製造之用。又在冰藏中紅尾蝦之甜味極異變差，值得注意。

由於產品種類不同，因此同大小之原料蝦製成成品後規格百分率亦不相同，製成率因材料大小之不同及排盤前稱重量之差異而略有所差異。式銷售，因此超過下表所列示之冰藏時間之原料均不適於製造冷凍產品，同時應盡量縮短製造時間，大量製造冷凍紅尾蝦時最大的瓶頸在於選別。

表一 原料冰藏時間與冷凍品品質之關係

冰藏時間	製成品品質	有頭蝦	去頭蝦	留尾蝦	蝦仁	
		0 (小時)	色 透明、有光澤。	同左	同左	同左
0 (小時)	香	自然香味。	同左	同左	同左	同左
	味	甜。	同左	同左	同左	同左
	組織	具彈性。	同左	同左	同左	同左
	加工適性	適合。	適合	適合	適合	適合
	4 (小時)	色	部份頭部內層變紅。	有光澤	佳	佳
4 (小時)	香	自然香味。	同左	同左	同左	同左
	味	甜。	同左	同左	同左	同左
	組織	具彈性。	同左	同左	同左	同左
	加工適性	不適合。	適合	適合	適合	適合
	8 (小時)	色	頭部變紅，腦汁滲出。	光澤消失	可	可
8 (小時)	香	自然香味。	同左	同左	同左	同左
	味	甜度變差。	同左	同左	同左	同左
	組織	具彈性。	同左	同左	同左	同左
	加工適性	不適合。	適合	適合	適合	適合
	24 (小時)	色	頭部變紅，腦汁滲出，部份尾部黑變。	尾部變黑	同左	可
24 (小時)	香	自然香味。	同左	同左	同左	同左
	味	甜度顯著變差。	同左	同左	同左	同左
	組織	具彈性。	同左	同左	同左	但因已去殼，故無異變缺點。
	加工適性	不適合。	不適合	不適合	適合	適合

蝦類加熱成型技術之研究

許 順 堯

台大食科所

76農建—8.1—漁—03 I

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：(過去未曾提過)

(二)擬解決問題：1.蝦類製品為本省外銷水產品之大宗，去年外銷37,000公噸，價值2.6億美元。然因本省主要蝦類加工尚停留在原料前處理及冷凍等低層次加工，其產品附加價值甚低，故為提高本省蝦類加工層次並增加產品附加價值，遂有本計畫之擬定。2.目前有冷凍加工廠，正積極發展熟蝦產品外銷，據反應，在加工過程中，有加熱成型曲度無法控制。子母蝦製造開發難於突破等問題，本計畫即在解決上述問題。3.本計畫之目的在研究發展蝦類之加熱成型技術，利用加熱及其它方法之配合，控制熟蝦之成型曲度及小蝦之粘結成型，以增加蝦製品外型之美觀實用，如此可提高產品之附加價值及增加蝦類之銷路。

(三)本年度計畫目標：1.探討蝦類加熱成型曲度無法控制之原因。2.探討加工方法(加熱方式、溫度、時間、預措液等)對蝦成型曲度及硬度之影響。3.探討不同結著劑(Binding agents；如Myosin, Starch, Surimi)及方法(一次加熱法及二次加熱法)，對小蝦粘著之效果。4.研製Cocktail 佐食蝦及子母蝦產品。

研究結果

(一)蝦類加熱成型曲度之研究：首先採用factorial desisn 找出加熱時間與溫度、切割長度與位置、預措液pH值及浸泡溫度等因子中具顯著影響者。繼擬以RSM實驗設計，將各項具顯著影響的條件組合，建立最佳化的模型。目前研究結果顯示：1.加熱時間越長，彎曲度越大；2.加熱溫度對官能品評質地有顯著影響，溫度越高，質地越堅韌；3.切割長度及位置均不影響穿破力、硬度及彎曲度；4.預措液的pH值越高，步留越低，彎曲度越大。當有磷酸鈉鹽存在時，具有較佳的透明度，推測係因較良好之保水性所致；5.浸泡溫度對彎曲度、製成率、色澤、透明度等均無顯著影響；6.浸泡時間越長，彎曲度越大，但在25°C浸泡8小時後，有濃厚的氨臭味；7.Optimate curve ratio =

0.74 - 0.76 ; 8. RSM最佳化研究尚未完成。

(二) 利用黏著劑將小蝦或碎蝦肉黏結之可行性研究： 1. 使用市售千葉澱粉株式會社出品的 KH-MX-30 商品，分別添加 3 - 9%，其添加百分比越高，接著效果越好，但相對地 鹼臭味及苦味亦較重； 2. 添加方法是將 KH-MX-30 粉末和蒸餾水以 1 : 1.5 的比例於研鉢中混合，並用杵研磨均勻，使顆粒狀物減少至最低，然後加入切細的蝦肉，充分混合，倒入模具內，4°C 放置 2 小時後移入冷凍庫，此一處理過程須在 30 分鐘內完成，否則黏著效果將減低，顆粒狀物質如多，也會影響黏著效果，且有較濃厚鹼臭味； 4. 自行以酪蛋白、小麥蛋白、刺槐豆膠、關華豆膠、氫氧化鈣及食鹽調劑之配方，雖在攪拌時具有較大黏性，但對蝦肉的黏著效果不佳。

(三) 本計畫有關蝦類彎曲度之部分所得結果，足可提供加工廠商參考採用。

子母蝦及蝦排之開發

張炳揚·林松筠

食研所

76食報計畫6C

計畫目的

- (一)擬解決問題：近年來冷凍草蝦及蝦仁外銷數量不斷增加，外銷市場以日本為主，由於日本對調理蝦加工製品之需求很大，以及國內速食餐飲業快速成長，對速簡食品多樣化之要求日益增加，本研究擬開發利用外銷草蝦之級外品（體型較小者）或其他小型蝦，藉加工技術，將較小的蝦成型或粘合成較大型的蝦，即子母蝦、或摻和魚漿、蔬菜、蝦漿，再成型為塊狀之蝦排，二者經凍結後，擬外銷日本並開拓國內速食業市場，以提高蝦的加工層次及小蝦之附加價值。
- (二)本年度計畫目標：1. 選擇適當接著劑或加工條件，提高蝦肉間之接着力，使其於油炸時，仍可保持完整，不會分離。2. 開發蝦排，供應國內速食業。

研究結果

- (一)已找到適合做子母蝦用的接著劑；並且亦自行調配接著劑，其效果不遜於日本進口的產品。
- (二)利用蔬菜、魚漿及蝦仁，經調製成之蝦排，在先寧冷凍廠做品評後，認為品質、風味、組織均司接受。

冷凍裹屑蝦肉油炸收縮率之改善

海洋學院食科系

76食報計畫6·D

計畫目的

- (一)擬解決問題：台灣1984年蝦類產量高達102,213公噸，其中包括草蝦、蝦仁、斑節蝦等冷凍蝦類29,733公噸供外銷，是台灣冷凍水產品出口的大宗。先寧冷凍食品公司銷美之冷凍草蝦（Peeled & Tail-on, Butterfly）經解凍、裹屑、油炸後，其蝦肉與裹屑之比例未達1：1即未符合美國U. S. D. C. 之A級標準。
- (二)本年度計畫目標：本計畫擬改善先寧冷凍食品公司之冷凍草蝦品質，以拓展外銷，提高出口貿易，並探討冷凍蝦類食品之加工製程與成品之保存期限，以作為發展冷凍蝦類產品之基礎。

研究結果

對原料鮮度，以活草蝦於5°C冷藏24hr、48、72hr 探討油炸後蝦肉收縮率大小，結果以活草蝦去頭於5°C冷藏24hr，油炸後蝦肉收縮率最小。另以2、4、6%之重合磷酸鹽及2、4、6%食鹽作比較，以2%浸漬4hr內之收縮率較佳。原料以急速凍結對草蝦解凍後之drip loss量較緩慢凍結者小，油炸後之蝦肉收縮率亦較小。比較油炸溫度160—190°C間，若溫度太高，產品之色澤焦褐，且蝦肉收縮率大，若溫度太低，則易造成粉屑之剝落。

以鰻魚生產冷凍蒲燒重組鰻片之加工條件探討

江 善 宗

海洋學院食科系

76食報計畫6E

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：鰻魚為本省主要養殖魚種之一，其產量由1975年之14,000公噸上下，增加到1984年之30,000公噸左右，其產量增加約3倍之多，其中大部份之鰻魚以製造冷凍烤鰻外銷之用，由此可知，本省鰻魚產量逐漸在增加。但是最近5年來，鰻魚之產量(1980—1984)均在30,000到37,000公噸間浮動，並無顯著增加，足見目前鰻魚之產量已達到飽和(1)。其原因除了養殖面積受限制之外，鰻病、飼料、水質控制——等養殖技術無法再進一步突破，造成原料鰻價格不穩定，以及外銷冷凍烤鰻之價格及市場受日商控制所致。且因年來日方有轉向中共採購的傾向，將來烤鰻市場可能會受影響。本計畫擬利用鰻魚之碎肉或價廉之大鰻肉重組加工為蒲燒鰻，以降低其成本增加市場競爭力。

(二)擬解決之問題：1.目前嘗試生產冷凍重組蒲燒鰻片往往有過度粘著之現象，在白燒及蒲燒過程中容易成類似漿排之齒感，而失去蒲燒產鰻應有之Q性，因而降低其商品價值。2.本研究擬改進上述之缺點，生產近似蒲燒鰻品質之冷凍重組蒲燒鰻片，以增加該魚種之利用率，降低成本，增強市場競爭力。

(三)本年度計畫目標：1.探討該種魚肉蛋白質之組成及季節對組成之影響。2.研討利用魚肉在搗潰過程中，溶出之蛋白質作為鰻片粘著劑之適當條件。3.比較利用魚肉蛋白質及一般粘著劑對重組鰻片成形之影響。4.利用Panel Test研擬調味料之配方及產品之市場評估。

研究結果

(一)在產季(11月—1月)，鰻魚肉之一般組成及蛋白質組成沒有明顯差異(一般組成：蛋白質18—21%，水分65—70%，脂肪8—11%，灰分0.8—1.1%；蛋白質組成：鹽溶性蛋白質60—65%，水溶性蛋白質30—40%，基質蛋白質2—4%)。

(二)將鰻肉攪碎後添加0、5、8及10%白口魚漿，再成型製成蒲燒鰻片，其形態及齒感與

對照組均有顯著的不同，結果顯示利用魚漿與鰻魚漿混合再重組成型，無法製得良好之冷凍蒲燒重組鰻片。

㊦鰻魚肉經背開後以冷凍去皮機去皮，肉部分縱切為5片，分別以白口魚漿（經加鹽搗潰後使用）及市售黏著劑（パルミート）作為黏著劑，結果發現以パルミート為黏著劑製成之白燒鰻片。其外觀及齒感最接近對照組，但味道則略帶硫味。

㊧如上方式，改以Casein及Cystein混合物為黏著劑，將一條鰻魚重組製成2條鰻片（1條帶皮，1條不帶皮）。再白燒，結果發現：其外觀、味道及齒感最接近對照組。

擠壓成型技術在未利用水產資源之應用—重組魚翅之製造

孫寶年·陳榮輝·龔鳴盛

海洋學院食科系

77 農建—7.1—糧—43A

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：擠壓成型技術所使用之原料絕大部份是植物澱粉與蛋白質，以魚肉為原料的試驗，到目前為止僅有數篇報告，絕大部份魚肉混合澱粉以增加產品的營養價值與功能性質如脆度等。本系從民國74年開始使用農委會補助的國內第1部雙螺旋擠壓成型機，從事有關魚肉蛋白質與澱粉共擠壓，並研究原料成份如水分、澱粉種類、油脂含量、轉速、溫度對產品特性之研究，其結果摘錄如下：1.魚漿以2—10g不同比例添加到100g之玉米中，在溫度160°C、轉速150rpm下得到的結果是：添加魚漿會阻礙產品膨脹率，但增加韌性；2.高魚漿含量下，成品外觀呈多孔性，水分逸失造成膨脹度小，含水率最低，連續的網狀組織造成韌而不脆的產品；3.原料水分由12%增加到25.3%，溫度160°C、轉速150rpm，其產品的膨脹率隨水分之增加而增加，後隨水分之增加而減少；4.在160°C左右，120rpm下以3%之油脂添加產品的溶解度最大，色差最小，剪力較低，膨脹率最大。
- (二)擬解決問題：1.魚皮膠軟骨試做重組魚翅之可行性；2.擠壓條件之設定：利用明膠與水做模式，測定轉速、溫度、進料速度對產品之影響；3.原料魚皮處理最佳條件之確定；4.重組魚翅與魚翅之比較。
- (三)本年度計畫目標：1.擠壓條件之確定；2.原料魚皮處理最佳條件之確定；3.產品的物理化學性質與接受性。

研究結果

本實驗之目的在抽取鰻魚皮之明膠，及以該明膠為原料利用擠壓成型技術製造重組魚翅，以提高水產廢棄物之利用價值。

本實驗共分三部份，第一部份為單條魚翅筋物性與化性之探討，第二部份為抽取鰻魚皮明膠以尋找最適條件，第三部份則利用擠壓機以製造仿魚翅。魚翅物、化特性之測定是以水煮法獲取單條之筋，再以物性測定儀(SUN KAGAKU)測其拉張力，而找尋鰻魚皮

明膠最佳抽取條件係以水產加工廠廢棄之海鰻皮為原料，浸泡於飽和石灰水中，再以酸處理至中性，後置於水浴槽內加熱抽取，重組魚翅之製造目前係以粉末狀之豬皮明膠為原料，用雙螺旋擠壓機擠壓而得。結果如下：單條魚翅筋其長度平均為6.4 cm，直徑為0.07 cm，拉張力為32.2 g，且拉張力並隨直徑之增大而增大。粗蛋白含量為39.2%。而以豬皮明膠擠壓之仿魚翅，在進料水分20%，進料速度15rpm，管溫74°C，螺軸轉速145 rpm下，所獲得之仿魚翅，其直徑平均為0.35 cm，於RH= 0.9，0.85，0.8下達平衡之單條仿魚翅筋其拉張力為66.7 g，128.9 g，210.5 g。而鰻魚皮明膠之抽取，由單一變數法發現，膠強度以浸泡時間二週，加熱溫度90°C及加熱時間45分鐘時最大。繼以部分因子分析法 (factorial analysis) 發現浸泡時間對膠強度之影響最大，並且各因子之間存在著交互作用，最後以效應曲面分析法求取最適之抽取條件，結果顯示當浸泡時間13天，加熱溫度91°C及加熱時間44分鐘時，可獲一最大膠強度。

以超臨界萃取及分子蒸餾法製備高含量 $\omega-3$ 脂肪酸製品之研究(1)

孫 璐 西

台大食科所

77 農建— 7.1 — 糧— 43 B

計畫目的

- (一)擬解決問題：我國魷魚之漁獲量甚豐，每年運回國內加工者就有 3—4 萬噸，而魷魚內臟為加工之廢棄物，每年產量亦有 3000 噸之多。目前僅有幾家飼料工廠收集魷魚內臟製成魷魚粉與魷魚油添加於飼料中。然而魷魚內臟油含豐富的多元不飽和脂肪酸，其中 $\omega-3$ 型的EPA和DHA兩者之量共達 20—30%之間，具有延遲血小板凝集時間，降低血脂肪和膽固醇的功效，進而減少心血管疾病的發生率，兼具預防與治療雙重效果，是歐、美、日等國最受矚目的健康食品，我國未善加利用而將之淪為飼料殊為可惜，本計畫乃針對此情形，以魷魚內臟油為原料，將之精製並進行區分以提高EPA和DHA等 $\omega-3$ 型脂肪酸的含量，可作為高價值的營養補助食品，或將魷魚油先行乙基酯化，再以超臨界萃取及分子蒸餾等方法將EPA和DHA之乙酯進行濃縮，以供醫藥等用途。
- (二)本年度計畫目標：1.由魷魚內臟提煉粗魷魚油；2.精製粗魷魚油以去除其中的膽固醇，並降低魚臭味；3.在減少破壞高度不飽和脂肪酸的條件下，以分子蒸餾或超臨界萃取，或2種方法合用等方式，提高魷魚肉臟油中EPA的含量至18%以上，或是製備高純度的EPA和DHA之乙酯。

研究結果

- 1.以豐一公司提供之魷魚粗油進行精製，可得酸價在 0.2 以下，過氧化價在 2 以下之精製魷魚油。
- 2.精製魷魚油以溶劑（含水丙酮）區分法，在不同溫度及丙酮含水率下進行區分，結果發現以含 10% 水分之丙酮，在 -10°C 下，可將魚油中之EPA含量由 13% 增至 18%，已達到原訂目標，但是魚油之收率偏低，僅有 8%。
- 3.在上述各種區分條件下所得之魷魚油，分析其膽固醇含量，結果發現當EPA含量增加時，膽固醇含量亦增。

4. 精製魷魚油先行乙基酯化，再將此乙基酯以「分子蒸餾法」進行區分，結果可得 EPA 與 DHA 含量佔總脂肪酸達 91 % 之魷魚油乙基酯。

多獲性魚類加工廢棄物之魚油EPA及DHA成分的濃縮技術探討

吳 清 熊

海洋學院食科系

77農建—7.1—糧—43D

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：新計畫。

(二)擬解決問題：1. EPA (eicosapentiannic acid 二十碳五烯酸) 及 DHA (docosa-hexaenoic acid , 二十二碳六烯酸) 是水產物中所特有的成分，目前已被證實不但具有增加血中高密度脂蛋白 (HDL)，降低血液中膽固醇的作用，並且具有減緩血液凝固，防止腦血栓症發生的特殊功能，因此今後在促進人類健康、醫學臨床實驗以及心臟病、血栓症的預防與治療上的需要，高濃度 EPA、DHA 產品的開發是件急需進行的工作；2. 本省年產鯉、鯖、鰱、鱈等多獲性魚類在 10 萬公噸以上，其中一半 (5 萬公噸) 以上是作為罐頭、柴魚及其他產品的加工利用，廢棄物之內臟 (約含 15 %) 即有 7,500 公噸以上，其含油量大約 15 %，估計可生產 120 公噸左右的魚油，再加上從魚體煮液的浮油，以及另外從鯖類罐頭的煮液浮油及其內臟約可回收 30 公噸以上的魚油，因此估計從魚類加工廢棄物至少可年產 150 公噸以上的魚油，但目前都利用添加於飼料，價值不高，有待提高其利用的層次。

(三)本年度計畫目標：上述鯉、鯖、鰱、鱈等多獲性紅血魚類的油脂被認為含有較高含量的 EPA、DHA，來源穩定，是製取 EPA、DHA 的最好材料，因此本計畫擬利用這些魚油探討濃縮 EPA、DHA 的技術，使價格低廉的魚油製成高價值的高濃度 EPA、DHA 產品，以供應國內的需要及擴展外銷，增加水產物的經濟效益並提高漁民所得。

研究結果

鯖之肌肉脂質含 EPA 4.2—6.4 %，含 DHA 13.4—28.0 %；肝臟脂質含 EPA 3.9—5.6 %，含 DHA 14.2—16.8 %；內臟脂質含 EPA 約 5.9 %，含 DHA 約 10.8 %。鯉之肌肉脂質含 EPA 5.9—10.5 %，含 DHA 22.6—30.6 %；肝臟脂質含 EPA 6.2—12.5 %，含 DHA 19.4—26.9 %；內臟脂質含 EPA 5.2—9.9 %，含 DHA 19.6—28.9 %。而從鯖罐頭加工廠採集之副產魚油含 EPA 約 8.6 %，含 DHA 約 21.9%

。經罐頭工廠副產魚油含EPA約9.5%，含DHA約25.5%。

罐頭工廠之副產魚油，顏色褐黑，但經精製處理，即脫酸（NaOH溶液處理）及脫色（矽膠和活性白土，1.0/0.36之比例處理者較佳）後，可得微金黃色之魚油。

上述精製魚油經冬化處理，即溶於三倍量之丙酮，放置於-20°C，去除固態部分後，可濃縮EPA至含24.2%。

草蝦頭之高度利用—幾丁質產品之製造(2)

張 為 憲

台大食科所

77農建—7.1—糧—43E

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：1.確立萃取出草蝦頭中大部分蛋白質的最佳經濟條件；2.確立幾丁質及其乙醯基的測定法；3.決定了去除碳酸鈣的酸處理條件；4.決定了最佳鹼萃取條件，儘量除盡剩餘蛋白質；5.試做一部分幾丁聚醣；6.幾丁質及幾丁聚醣的一些性質測定。
- (二)擬解決問題：1.草蝦頭經熱水處理後，再以0.5N苛性鈉萃取大量蛋白質，此部分若丟棄將造成嚴重廢水污染，若能回收，將更能提高草蝦頭的利用價值；2.幾丁聚醣(chitosan)的製備條件與去乙醯化程度間的關係尚不夠完整，有待研究；3.應考慮其他可回收利用物質(如紅色素、蛋白質分解酵素)之處理步驟，做一完整性的配合，以求最高利用率與經濟效益。
- (三)本年度計畫目標：1.進一步探討幾丁聚醣(chitosan)之形成，以找出可做成一系列不同去乙醯化程度產品的條件；2.探討不同去乙醯化程度產品之性質與應用上之差異；3.萃取出大部分蛋白質，該如何回收而實際應用；4.配合其他物質之回收步驟；5.各階段成本分析。

研究結果

76年度實驗所得結果如下：

- (一)以草蝦頭幾丁質(8.2%去乙醯程度)為原料與20倍容積之鹼液於100°C下反應，由不同鹼液濃度與反應時間相配合，可得到一系列不同去乙醯程度的幾丁聚醣。
- (二)以草蝦頭幾丁質進行親和層析純化鷄卵白溶菌酶時，可使溶菌酶純度提高22倍，活性收率為78%。
- (三)40%去乙醯幾丁聚醣對溶菌酶之吸附力最強，但用以進行溶菌酶親和層析純化時，酵素純度只能提高12倍，活性收率為82%。
- (四)以70、80、90%去乙醯草蝦頭幾丁聚醣處理魚漿廢水，其效果無顯著差異。以80%去乙醯幾丁聚醣處理者，其最佳處理PH值為7，最佳添加濃度為40ppm。若配合40ppm

硫酸鋁使用，則幾丁聚醣之添加溶度可降至20ppm，仍可獲相近之效果。

(五)幾丁聚醣用於汙泥之化學調理步驟時，可使汙泥之脫水比阻抗降低，調理效果與市售合成強陽離子性高分子凝聚劑差不多。

(六)本年度研究結果大致均已達成計畫目的，並有部份結果已在國內刊物發表。

(七)本年度所得結果可做為實際推廣應用之參考。

檢討及建議

(一)草蝦頭幾丁質及幾丁聚醣產品，在純化雞卵白溶菌酶，魚漿廢水處理及汙泥化學調理步驟上都有良好的應用性，但這些產品的理化性質均未加以分析，其理化性質與其應用功效間之相互關係更有待進一步探討。

(二)一般市售幾丁質及幾丁聚醣產品之理化性質、功效、用法、包裝及儲存條件等亦均無詳細說明，故其理化性質亦須加以分析。

(三)不同材料製成的幾丁質或幾丁聚醣產品，在各擴面的效果是否相同？其差異多大？仍有待探討。

(四)本年度計畫雖已大致達成預期之目標，但若欲實際推廣應用，仍有如上述之問題待進一步探討，才能將之有效且廣泛的應用。故仍有繼續進行研究之必要。

草蝦頭呈味成分及蛋白酶之應用研究

李 錦 楓

台大食科所

77 農建— 7.1—糧— 43F

計畫目的

- (一)已完成計畫之成果：在“76 農建— 8.1—糧— 56F，草蝦頭的高度利用——蛋白酶的分離，部分純化與應用”中，已成功地分離草蝦頭的蛋白酶，並將其當作嫩化劑，應用於牛肉的嫩化，結果效果並不遜於市販的木瓜酵素或鳳梨酵素。
- (二)擬解決問題：擬繼續研究草蝦頭的利用問題。首先對蝦頭及蝦殼抽出，濃縮作成調味料時，檢討蝦頭所含酵素的自家分解條件以增加其風味成分。另外，對於這抽出物的用途加以研究，並探討可否代替蠔油醬或其他醬類的基質。最後對於蝦頭的酵素利用問題加以探討，看看除了作為畜肉嫩化劑以外，能否作為一般蛋白質分解酵素的用途。
- (三)本年度計畫目標：在本計畫中，擬利用已完成的“草蝦頭蛋白酶的純化與應用”研究計畫的方法，將此酵素作為畜肉嫩化劑並探討作為一般蛋白酶的用途的可行性。其他對以蝦頭、蝦殼抽出，濃縮作成調味料時的製造條件，以及其用途等也加以研究。

研究結果

草蝦頭中的蛋白酶是蝦類快速腐敗及黑變的主因，故草蝦外銷過程中大多去除其頭部，以冷凍蝦身的方式運輸以確保品質。

廢棄的草蝦頭中含有豐富的蛋白酶，吾人以 0.01N，pH7.0 的磷酸鈉緩衝溶液進行抽取，再經 20～60% 硫酸銨份化進行部分純化，得到部分純化之蛋白酶。另製備不經部分純化的粗蛋白酶，以評估實際應用之可行性。

在食肉的嫩化方面，與市售蛋白酶比較之結果發現，草蝦頭的蛋白酶對肌纖維蛋白質的分解力不高，但對於結締組織有很好的消化力，且其膠原蛋白水解酶的活性亦較其他供試酶為高，故其對食肉的嫩化效果應可與常用之食肉嫩化劑——如木瓜酶、鳳梨酶——相匹敵。

在蝦肉的溶出方面，蝦頭蛋白酶對於蝦肉蛋白質之溶出效果較差，而於胺基酸及固形物之抽出效果皆佳，故以回收蝦殼上殘留蝦肉的觀點言之，草蝦頭的蛋白酶確實具有相當

的潛力。

此外，不經純化或部分純化的粗蛋白酶在應用上亦不遜於部分純化之蛋白酶，故若以大量生產或製備的觀點來看，經濟、方便、簡易的製備法更能符合實際需要及狀況。

由草蝦頭萃取調味料工業化生產之製程設計與最適化生產條件之探討

古 源 光

屏農食工科

77 農建—7.1—糧—43 G

計 畫 目 的

(一)已完成之計畫成果：本計畫為新提之計畫。

(二)擬解決問題：本省草蝦養殖興盛，至民國75年底之統計，其養殖面積已超過7,000公頃，每年草蝦生產量已超過45,000公噸。除部份供應國內市場外，主要外銷日本及歐美等地區。其外銷產品形態，主要是將整隻草蝦經過去頭、剝殼及去腸臟處理後，再以急速冷凍製成塊狀(block)，故於加工過程中產生蝦體重50%以上之廢棄物，若以過去3年之外銷實績估計，每年因加工所產生之廢棄物總量，將超過15,000公噸以上。目前由於無適當之加工利用技術，故此等廢棄物或由外銷工廠售予養鴨場絞碎直接做為飼料，或以日曬法乾燥後轉售飼料工廠製成蝦粉做為飼料添加物等，不僅無法提高經濟利用價值，且有造成環境污染之虞。草蝦之加工廢棄物中富含豐富之游離胺基酸、游離核苷酸、水溶性蛋白質、胜肽類、有機酸及有機含氮鹼鹽，此等成份為水產物呈味之主要物質，經過熱水抽出、精製、濃縮後，可做為高級之天然調味料(natural flavorings)、各種加工食品加強風味之添加物(food additives)、速食高湯(instant soup base)之主要原料，以及速食麵中之調味包原料，甚至極有發展為醫療藥品原料之潛力，故可大幅度提高其經濟價值。經過萃取後之殘渣，經乾燥、粉碎製成蝦粉後，做為飼料之添加物，如此可將草蝦之加工廢棄物予以完全地高價值利用。本計畫之研究目標，乃在於尋求由草蝦頭萃取調味料工業化生產之最適生產條件及工業化生產最適規模(economic scale)之製程設計(process design)，單元設備設計(unit equipment design)等，使之能實際應用於工業界，開拓食品調味料新的來源，解決國內草蝦廢棄物過剩之問題。

(三)本年度計畫目標：1.草蝦頭之萃取、精製、濃縮等條件之基礎研究，及其最適生產條件之尋求；2.工業化生產之最適規模及其生產製程之設計；3.工業化生產之單元設備設計及工廠佈置設計(plant layout design)性分析；4.操作流程之建立及工業化生產成本分析、經濟可行性分析；5.工業化生產之能源節約系統建立；6.產品保存性及其應用

方法之研究。

研究結果

1. 製造流程圖：本計劃之主要目的為製程設計，並製作安裝一套模擬試驗規模 (Plot Scale) 之小型工廠，於合作工廠。其主要流程如下：
新鮮草蝦頭→絞碎→調和萃取溶劑→加壓蒸煮萃取→固液分離→調和助濾劑→加壓過濾精製→真空濃縮→濃縮萃取液產品。
2. 試驗條件：實驗室中先以不同溶劑、萃取條件、精製方法等探討其水溶性蛋白質回收率及風味接受性發現萃取條件在壓力 $1.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ ，時間 20 分鐘，以蒸餾水萃取，可使回收率達最適值，且得較佳之操作性，此外經過矽藻土之過濾精製後，亦可使產品外觀及保存性增加，據此條件，做為模擬試驗工廠之設計基礎。
3. 模擬試驗工廠之建立：模擬試驗工廠為主辦人之製程設計、單元設備設計、設備佈置設計、配管儀表設計，並由合作工廠提供鉅額經費、廠房用以興建模擬試驗工廠，以作為尋求最適化生產條件之用。模擬試驗工廠之生產能量為每日兩班，每班處理 1500kg 草蝦頭，經過試伸試生產，其結果顯示本製程設計之可行性頗高，每處理 1500kg 草蝦頭廢棄物，其電力蒸氣、人工、物料等費用共計約 3650 元（不包括折舊及管理費用），可得到 60B'x 濃度之草蝦頭萃取濃縮液約 200kg。

檢討及建議

本計劃進行至中期以後，即逢草蝦生產淡季，由於冷凍工廠之加工數量減少，故在原料配合上稍顯困難，無法反覆試伸以確定模擬工廠之最適生產操作條件。另外於單元設備設計中，由於囿於經費，故部份的設備，如離心脫水設備加壓、加壓精濾設備等仍採用較經濟簡易型，有時造成操作之不便，但仍不失其既設之功能。如將來再擴大設計規模時，可順便改進之。此套模擬工廠，目前可應用於其他原料之萃取精製。

鯖魚魚粉的加工與利用

蔡憲華 · 何學斌

中國海專水產製造科

77 農建—7.1—漁—25A

計畫目的

(一) 已完成計畫之成果：新計畫。

(二) 擬解決問題：1. 提昇鯖魚資源的利用度，解決魚賤傷漁的漁村問題——鯖魚為多獲性紅肉魚，主要供為鮮食，加工利用以罐藏品為主，消費量有限。經濟效益不高，如果以鯖魚製成魚粉，將可使鯖魚達到全魚利用，且由於魚粉的包裝、運輸、貯存均相當方便，將可避免因加工業配合困難而致鯖魚豐收時造成魚賤傷漁的漁村問題；2. 本省飼料魚粉幾乎仰賴進口，由於魚粉為養殖飼料的主要蛋白質供給源，營養豐富；每年消耗國內甚多外匯，鯖魚魚粉的製造除了有效增加鯖魚資源的利用外，對減低依賴進口魚粉的需求性也將有良好的幫助；3. 藉由鯖魚魚粉的豐富營養，以適當的加工方式配合，可嘗試生產食用魚粉，增加鯖魚資源的利用性。

(三) 本年度計畫目標：本試驗擬以鯖魚為原料，分別探討不同的加工條件，對製成魚粉的品質之影響：1. 探討加熱使魚肉蛋白變性後製成魚粉的加工條件與品質良劣；2. 未變性魚肉製成魚粉的加工條件與品質良劣之探討；3. 全魚加工與魚肉加工製成魚粉的品質比較；4. 探討鯖魚魚粉的利用與食用化時改變加工製程的經濟效益；5. 綜合評估加工之最適條件。

研究結果

1. 以適當加工條件將鯖魚製成魚粉，其品質符合國家標準，蛋白質含量甚高，在鯖魚盛產期，魚價較低時，值得推廣應用。
2. 取魚肉部份製成食用魚粉，其餘殘渣製成飼料魚粉，由於加工流程相似，生產管理方便，可提高食用魚粉的經濟價值，並達到全魚利用之目的。
3. 食用魚粉製造時，使用冷凍乾燥可使顏色較白，添加 5% 於麵粉中製成土司，明顯的提高離氨酸之含量，且不影響土司的風味。
4. 重要結果摘要如右。

以熱風與冷凍乾燥處理將鯖魚肉製成魚粉，其水分含量在10%以下，蛋白質含量均在75%以上。且酸價在0.5左右，組織氮含量在10 ppm左右，可知魚肉粉是很新鮮。在顏色方面以冷凍乾燥者較白。但是在貯藏過程中，冷凍乾燥者其白度下降的很快，到了三個月時白度已下降到與熱風乾燥者相似。且離氨酸的含量經貯存三個月後，冷凍乾燥與熱風乾燥者並無多大差異。且減少了約50%。製成土司，發現隨著添加量增加，離氨酸含量增加而白度下降，而感官品評發現添加5%魚肉粉製成之士司與不添加者相同，具有接受性。

檢討及建議

鯖魚於盛產期魚價較低時，以適當條件取可食之肌肉部位，製成食用魚粉；其剩餘部份則以另一生產線製成飼料魚粉，如此可全魚利用鯖魚，應有甚高的經濟價值。惟食用魚粉的利用，國內尚未能普遍重視，有待推廣。事實上，食用魚粉的高蛋白含量以及高含量的離氨酸（人體所需之必須氨基酸之一），正可用以補足穀類食品的營養缺點。當摻和5%魚粉於麵粉中製成土司麵包時即依明顯的增多土司麵包的離氨酸含量且不致影響原有的麵包風味。類似加工方式，摻和魚粉於穀類加工品中，從營養消費的觀點來看，值得推廣應用。

改進鯖、鰹魚冷凍魚漿之品質以供應內銷市場之可行性探討

江 善 宗

海洋學院食科系

77 農建— 7.1 — 漁— 25 B

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：鯖、鰹魚為暖海域出產之魚種，在本省是屬於週年性漁期之漁獲物，春夏兩季產量較多，近年來我國推行大型圍網作業，產量增加，1985年產量分別在3萬及2萬6仟公噸左右，其平均價格均在27元/kg左右。該種價格很適合作為魚漿之原料魚。目前除了鮮食之外，尚有煮乾品、鹽乾品、鹽藏品及罐頭製品，其中罐頭製品則以蕃茄漬罐頭為主，且有部分被加工成“節類”、飼料、濃縮魚蛋白(FPC)及魚溶漿(fish soluble)。鄰近的日本曾致力於多獲性紅色魚肉之加工利用，1970年代積極研究利用鯖、鰹魚肉來製造煉製品，但因色澤及彈性問題尚待解決，橋本等利用醇類及改變pH方法來去除血合肉中之血紅素，對改變色澤有良好之效果，但是魚肉蛋白質變性無法作為煉製品之加工，因此目前該魚種之市場仍然有限。鈴木已利用鯖、鰹魚類等紅色肉來製造marine beef，且已商業化。現在日本已有鰹類之煉製品，雖然產量不大，但也增加利用該種多獲性魚肉蛋白質。除此之外，尚無其它之利用方式，以目前本省之產量及加工情形來看，鯖、鰹魚之加工利用有待加強以增加其消費市場。本計畫擬利用該種魚肉生產冷凍魚漿及凍製品，改進其品質以增加其消費市場，並探討國內市場之接受性。

(二)擬解決之問題：1.改進鯖、鰹魚漿之色澤；2.提高鯖、鰹魚漿之彈性；3.調查鯖、鰹冷凍魚漿之貯藏性；4.研討提高鯖、鰹冷凍魚漿之貯藏性之方法。

(三)本年度計畫目標：1.利用該種魚肉生產冷凍魚漿之製程條件對品質之影響；2.尋找利用該種魚肉生產冷凍魚漿之適當製程；3.利用物理及化學方法來改進其品質，以適合國內市場之銷售；4.測定該種冷凍魚漿之安全性；5.利用Panel Test來判斷國內市場之接受性。

研究結果

本研究比較一般採肉法、加水採肉法，採肉後再經絞碎法對水洗後魚肉漿色澤之影響

，結果發現加水採肉及採肉後再經絞碎之魚肉，以一般水泔法水泔後，白度均有提昇的傾向。同時比較減壓水泔，水泔液中添加還原劑及一般水泔法，發現前兩者方法均有改善鱈、鱈魚肉漿色澤的功效。在彈性方面，利用一般水泔法、鹼水泔以及酸水泔法來比較其對彈性的影響，結果發現在經過上述三種水泔後之魚肉漿，將pH調為7.0~7.2，在製成煉製品後，其彈性相差不大。且在-20°C下凍藏，安定性亦無差別。但彈性均不甚理想。因此如何以其他方法來提升該魚種之彈性為今後努力的課題。

檢討及建議

1. 在比較一般水泔、鹼水泔、以及酸水泔時，三者對彈性均無大影響，意味著魚肉在水泔前之貯藏、採肉等加工之過程，有各種因素影響及其肌肉蛋白質之本質。推測可能是Proteases所造成，其中Cathep'sins及Calpain可能是主要原因之一。
2. 該兩種魚種之彈性不理想，必須想其他方法，例酵素法等來改進或增強其彈性，才能使該魚種的魚漿市場化。

鯉、鯖、柴魚之原料鮮度及加工條件對其風味之影響

吳 清 熊

海洋學院食科系

77 農建—7.1—漁—25 C

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：新計畫。

(二)擬解決問題：柴魚是一項具有特殊風味的水產加工品，可以供作直接食用與調味料之用，其產品的價值取決於風味的好壞。然而省產柴魚往往有風味較淡及濃郁芳香之美味不足的現象，這可能是因為原料魚的鮮度不良以及加工條件的不適而造成柴魚之主要呈味成分的次黃嘌呤核苷酸 (IMP) 以及游離態胺基酸 (FAA) 含量的損失所致。因此，本計畫擬探討鮮度及煮熟過程的理想條件，以提高省產柴魚的品質。

(三)本年度計畫目標：1. 探討鯉、鯖原料魚鮮度變化與其肌肉中 IMP 含量變化之關係，以作為選擇柴魚原料的參考依據；2. 探討原料魚的型態及煮熟之溫度、時間對 IMP、FAA 等呈味成分之損失的關係，以作為加工條件之選擇的依據；3. 應用所獲得的理想加工方法與條件推廣生產優良風味的柴魚。

研究結果

- (1) 鯖、鯉在冰藏期間的揮發性鹽基態氮 (VBN) 不斷地增加，到第 8 天已上升至 20 mg/100g 左右。鯖在 15°C 貯藏 2 天之 VBN 即達 30 mg/100g，而鯉在 20°C 貯藏 36 小時之 VBN 即達 26 mg/100g。
- (2) 鯖在冰藏 1~2 天時，其呈味成分之次黃嘌呤核苷酸 (IMP) 含量達最高，約 460 μ mole/100g，以後則逐漸減少，Gly, Ala, Thr, Lys, Ser, Glu 等胺基酸則緩慢增加至第 5 天，以後有些胺基酸反而略減少。鯉也是在冰藏 1~2 天時，其 IMP 達最高，約 760 μ mole/100g，以後逐漸減少，至第 6 天則減少為 450 μ mole/100g，胺基酸的變化情形與鯖者類似，因此，從鮮度、呈味成分的立場來看，柴魚之原料魚條件以冰藏 2 天以內者為佳。
- (3) 原料魚的脂質含量在 3% 以上者，在柴魚加工過程不易乾燥，並且在 80°C 以上燻焙時易產生不良酸味。因此，原料魚以脂質含量在 3% 以下者為宜。

鮪魚最適凍藏溫度之探討

周 照 仁

高雄海專水製科

77農建—7.1—漁—25D

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：無。

(二)擬解決之問題：1.本省遠洋鮪釣漁船所捕獲之鮪、鰹魚類大多以 $-40^{\circ}\sim-60^{\circ}\text{C}$ 超低溫冷凍貯藏，其主要目的在於防止魚肉的冷凍褐變。但是此類漁獲物於進港卸貨之後，並未再以超低溫冷凍貯藏，而於 $-10^{\circ}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 貯藏時，鮪魚肉會迅速的冷凍褐變。目前國內正嘗試擴大鮪、鰹魚類的消費，特別是作為高級料理的生魚片，因此正準備建造一大型超低溫(-60°C)冷凍工廠以貯藏這些冷凍原料。唯從節省能源的觀點來探討鮪魚的凍藏溫度，在國外有報告認為 -40°C 即可有效防止大目鮪的冷凍褐變。所以在本省的超低溫冷凍廠建造之前，對其凍藏溫度的設定，有必要做一次事前的評估與探討；2.冷凍鮪魚肉塊的冷凍褐變，最先在魚肉表面下0.5—1公分處形成一層褐色肉，接著內部肉完全褐變，表層部位最後發生褐變。此種褐變現象的原因被認為可能與肉中的氧氣分壓有關，但其詳細機構尚未明瞭。筆者曾發現於 $-40^{\circ}\sim-80^{\circ}\text{C}$ 時，還元型肌紅蛋白(deoxy Mb)的自動氧化速率小於接氧型(MbO_2)，於 $-10^{\circ}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 時則deoxy Mb較易氧化。所以，凍藏溫度對含 MbO_2 較多的鮪魚肉塊表層部與含deoxy Mb較多的中心部褐變的影響，值得加以探討；3.在國外早有文獻指出不同魚種的肌紅蛋白，其自動氧化速率在 $20^{\circ}\sim40^{\circ}\text{C}$ 之間略有差異。因此，值得進一步探討與比較不同種鮪魚，其在凍藏中之褐變速率，以建立鮪魚凍藏期限的基礎資料。

(三)本年度計畫目標：1.探討各種冷凍鮪魚從魚船卸貨後，於冷凍工廠繼續貯藏時之最適凍藏溫度與保持期限，尋求鮪魚最經濟而有效之凍藏條件；2.探討冷凍鮪魚肉塊在不同凍藏溫度下的褐變部位，並且比較大小不同的鮪魚肉塊其褐變程度的差異；3.比較還元型與接氧型鮪魚肌紅蛋白在凍藏中之褐變速率。

研究結果

I.包裝方式的影響：

黃鱈鮪於 -20°C 凍藏7個半月期間內魚肉會逐漸褪去，無明顯褐變現象，而於 -60°C 凍藏8個月時，其顏色仍呈鮮艷紅色。大目鮪於 -20°C 凍藏2個月時，其魚肉顏色即逐漸褐變，且內部顏色似較周圍為深，凍藏至5個月時，顏色更呈黑褐色，已明顯地失去商品價值；而於 -60°C 凍藏8個月時，其顏色仍保持相當良好。比較三種不同包裝方法對魚肉顏色的影響，發現三者之間的差異不大；惟以包冰包裝者，當其冰衣溶解後，外表有浸水軟化的現象。

大目鮪於 -20°C ，凍藏的第1個月， $\text{met Mb}\%$ 即迅速上升，凍藏至第二個月，深層內的褐變已明顯地較表層肉為快，數值達 $50\sim 70\%$ ，凍藏至第五個月時，深層內的褐變更高達 $70\sim 100\%$ 。此即所謂鮪魚肉塊在凍藏中的「黑心」現象。隨着黑心現象的產生， L 值， a 值下降， b 值無明顯的變化。三種包裝間的差異不大，而以真空包裝組的褐變程度較其他二種包裝為高。

綜合以上結果，可以發現鮪魚肉塊以 -20°C 凍藏時，會迅速地褐變，以 -60°C 凍藏時則可有效地抑制褐變。三種包裝方法間的差別不大，但以真空包裝者效果似乎較差，而包冰包裝者又不如簡易包裝者的操作方便，且外表有輕微軟化及褪色現象，所以實驗的結果似乎以簡易包裝法較佳。

II. 凍藏溫度的影響以及試料間的個體差異性：

鮪魚肉塊在 $-20^{\circ}\sim -60^{\circ}\text{C}$ 的溫度下凍藏半年時，以 -20°C 凍藏者的褐變最快，於 -30°C 凍藏者，肉色雖無顯著褐變，但氧化型肌紅蛋白的生成率已較明顯增加，而於 $-40^{\circ}\sim -60^{\circ}\text{C}$ 凍藏之魚肉塊，其 $\text{met Mb}\%$ 的增加則較緩慢，且三種凍藏溫度間的差異不大。此外，大目鮪之褐變現象略較黃鱈鮪為快。

本實驗中，詳細比較 -20 ， -30 ， -40 ， -50 及 -60°C 等凍藏溫度對魚肉褐變的影響時，同樣發現以 -20°C 凍藏時，於1~6個月內有較明顯的褐變發生，以 $-30\sim -60^{\circ}\text{C}$ 凍藏時，在貯藏的6個月內褐變並不明顯，但 $\text{met Mb}\%$ 隨凍藏溫度的提高，有增加的趨勢。如果以 $\text{met Mb}\%$ 到達 50% 作為魚肉顏色指示的界限時，則以 -30°C 凍藏時，其貯藏期限約為半年或半年以上，而以 $-40\sim -60^{\circ}\text{C}$ 凍藏時，則可以維持至少半年以上。

以紅外線乾燥法提高水產品品質之研究

孫 朝 棟

高雄海專水製科

77 農建—7.1—漁—25E

計畫目的

(一)已完成計畫之成果：無。

(二)擬解決問題：1.提高水產乾燥品，例如丁香脯、蝦皮及吻仔脯等之生鮮度、風味、色澤；2.提高上列製品之衛生狀況；3.確立耐藏條件及品管標準；4.檢討經濟效益及推動紅外線乾燥法之可行性。

(三)本年度計畫目標：1.發揮紅外線加熱法對水產品乾燥之功效，以避免傳統日曬法所發生之劣變；2.測試各該製品之恒溫吸濕曲線，以瞭解其貯藏時水分含量值；3.比較紅外線乾燥法所製得水產品之品質優劣特性。

研究結果

一、本試驗供試樣品赤尾青及鮑仔魚之保水特性，發現吻仔魚較赤尾青在高溫度下不易吸着大量水分，此乃可能吻仔魚經乾燥後，嚴重發生收縮現象，內部組織之毛細孔含量，殘存量較赤尾青為少。赤尾青因毛細孔量較多，而具較大之復水能力。

二、赤尾青及吻仔魚之乾製品，在常溫下復水後，赤尾青之含水量可恢復到2.6 gm水/gm乾物重，吻仔魚之含水量則可恢復到2.1 gm/gm乾物重，分別折合濕重基率水分含量率為72.2%及66.6%。著者建議為確實使品質得以安定貯藏，上列二類乾燥製品之最終水含量赤尾青及吻仔魚應不高於23%及18%為宜。

三、綜觀以上之結果，以紅外線加熱法乾燥之赤尾青及吻仔魚在製造工程及技術上，已證實可行，然而其最重要的却是此等乾製品具有高度的“鮮味”品質，依品評的研判，以紅外線加熱乾製之赤尾青之鮮味成分，將為傳統煮乾品之一倍以上。

以此種連續機械式生產之水產乾製品，雖然在電力能源上，較傳統日光能花費較貴，但本法產製乾製品時，將節省曝曬時大量搬運勞力，同時又可避免風砂、泥土、蟲蠅等之污染，對提高衛生品質，將更有效掌握。

本書係就 69 至 77 年度本會所補助有關水產加工之研究報告加以摘印彙編以供參考，如有需要更詳細之資料者，請洽有關研究人員或農業科學資料服務中心（台北市溫州街14號3樓）。



農業委員會漁業特刊

水產加工研究計畫成果彙集

編輯：高雄市漁業管理處

本編輯印刷費由農委會
78：農建-7·1-漁-07E 預算支付