

圓鯧原料品質及其加工

陳再發·薛月娥·王惠娟·謝宗銘

Studies on the Quality of Round Herring and its Processing

Tsai-Fa Chen, Yueh-Er Shiue, Huey-Jiuan Wang
and Tzong-Ming Shien

Round herring (*Etrumeus teres*) caught in Penghu from May to August was middle or small in size but large in size after August in 1985. The relationship between total length (T.L) and body weight (B.W) was $\log(B.W) = -4.8813 + 3.0491 \log(T.L)$, $r = 0.986$. There were little relation between fat and length with $r = 0.42$, but the relation between fat and moisture was negative with $r = -0.56$. Fat and total length of round herring increased slowly with seasonal variation.

There were different seasonal variations of fat content in three different parts (flesh, skin and viscera) of round herring. Fat content of flesh (1.11 - 2.41%) changed very little throughout the whole fishing season and that of skin (4.10 - 11.2%) and viscera (5.06 - 25.20%) charged greatly, therefore we assume that round herring deposit its fat in the tissue of skin and viscera but not in flesh. The fat content of skin and viscera increased after August, and this is the reason for oxidation of dried product.

Round herring is small fish, with dark muscle and having the characteristic of freshness declined rapidly. By the judgement of VBN and K value, round herring was found could be maintained four to six hours at room temperature 1½ days at 10°C and 3 days at 0°C respectively.

In the products processing, round herring was suitable to make fried seasoning can, dried seasoning product and Mi-Sou products.

前 言

圓鯧 (*Etrumeus teres*, Round herring) 俗名臭肉鯧，為本省最重要之鯧魚類，年產量 4 千至 1 萬多噸左右。其中澎湖地區佔 80% 以上，為澎湖地區夏季最重要漁獲物之一。生產季節 5 ~ 11 月，盛產期為 7 ~ 9 月。傳統之保鮮及加工方法為捕撈後在船上以撒塩漬保存，運上岸後經蒸煮、乾燥後製成塩煮乾品 (俗稱大夕舖)，為往昔農村社會重要蛋白質來源，但由於國人生活水準提高，社會型態改變，鯧魚乾製品銷路大減，急須尋求適當之保鮮及加工方法以促進產品銷路。

有關圓鯧魚肉性質、組成等方面之研究很少，本文就圓鯧體長、體重及筋肉組成 (脂肪) 之季節性變化，以瞭解各期間適合製造產品之種類。探討不同溫度下圓鯧鮮度之變化速度，作為漁獲物鮮度

管理之參考，同時研製各種罐頭、調味加工品，以期解決大量漁獲之加工問題。

材料與方法

一、材料：圓鯧：取水產試驗所海鴻試驗船捕撈後冰藏圓鯧或自崙裡漁港購買者。

二、方法：

- (一)體長、體重測定：每星期測定圓鯧全長及體重一次，每次取樣 30～60 尾，全長以 cm 表示，體重以 g 表示。
- (二)粗脂肪及含水率：含水率之測定依常法 105°C 乾燥至恒量，粗脂肪之測定為取生鮮魚肉 5g 加 10g 無水硫酸鈉 (Na₂SO₄)，於乳鉢中混合均勻，在 80°C 下乾燥 4～6 小時，再於乳鉢中研細，以 Soxhlet 法測定粗脂肪含量。
- (三) pH 及揮發性塩基態氮 (V.B.N)：pH 以 Beckman pH meter Model 45 型測定之。揮發性塩基態氮 (V.B.N) 以 Conway 氏微量擴散法測定之。
- (四) ATP 及其衍生物與 k 值：以 High-Performance Liquid Chromatography 法測定之⁽¹⁾⁽²⁾儀器為 SHIMADZU LC-6A System, Column: Bio-Rad ODS10 (4.6 × 250 mm) Mobile phase: 0.06M KH₂PO₄-0.06M KH₂PO₄ (1:1) pH 6.7 Flow rate: 1.5 ml/min Detector: 254 nm; 筋肉 ATP 關連化合物之抽出依內山⁽³⁾⁽⁴⁾等之方法。k 值之計算依 Saito 氏所提之方程式計算。

結果與討論

一、圓鯧體長、體重及魚體組成之季節性變化：

從 1985 年 7 月 10 日至 11 月 29 日 (21 個星期)，測定圓鯧全長及體重，全長由 13.8～21.3 cm、體重 30.1～104g，發現魚體之體長隨著季節變化而增加，但肥滿度之變化並不規則，如圖 1。以體長分佈頻度更可明顯的看出圓鯧體長之變化情形如圖 2。日本對於鯧魚個體大小之分類依其產地有兩種標準⁽⁵⁾⁽⁶⁾，太平洋系、東中國海系之鯧魚 18 cm 以上為大鯧，16 cm 以上為中鯧，16 cm 以下為小鯧，但日本海系所產鯧魚大鯧為 18 cm 以上，中鯧為 14 cm 以上，14 cm 以下為小鯧。如此澎湖地區所產之圓鯧在體型上，8 月份以前大都中、小鯧，8 月份以後則大都為大鯧。HAYASHI⁽⁷⁾於 1973 年 6 月 28 日至 12 月 11 日測定日本北海道海域真鯧，其體長由 17.1～19.2 cm，皆屬中大鯧。可知在體型上圓鯧與真鯧並無顯著之差異。圖 3 為圓鯧體長與體重之關係圖。取樣數 n = 590，體重 (B.W.) 與體長 (T.L.) 之關係數為 $\text{Log} (B.W.) = -4.8813 + 3.0491 \text{Log} (T.L.)$ ，兩者相關性極為良好 $r = 0.98$ ，即大致上魚體有多長就有多重。

二、圓鯧魚肉粗脂肪、含水率及季節性變化：

圓鯧魚肉粗脂肪為 1.58～4.11%，含水率為 70.55～75.38%，在 21 週測定期間，含水率隨著時間微略下降，而粗脂肪含量則微略上昇，如圖 4，但關係不顯著。以圓鯧魚體體長及魚肉粗脂肪含量平均值對時間作圖，發現兩者隨時間有微略上昇之趨勢。如圖 5。再探討鯧魚個別體長與其魚肉粗脂肪含量之關係，發現粗脂肪 (Y) 與體長 (X) 之關係數為 $Y = 0.20708x - 1.3772$ $r = 0.4171$ ，兩者呈正相關，但關係不明顯，如圖 6。而含水率與脂肪之關係如圖 7，粗脂肪 (Y) 與含水率 (X) 之關係為 $Y = 24.27639 - 0.29871X$ 。 $r = -0.56185$ 呈負相關。荒井⁽⁸⁾指出真鯧脂肪含量與季節性變化有很大的關係，真鯧魚體脂肪 1 月份達到最高點 (超過 17%)，隨後降低 3～5 月達到最低點，6 月後開始上昇，8～9 月份達到另一個高點，酒向⁽⁵⁾研究真鯧脂質含量與含水率之關係發現脂肪與含水率呈良好負相關。在本文中圓鯧之相關性不佳可能有兩個原因 ①圓鯧脂肪含量較少 ②冬春兩季無法捕獲到圓鯧。佐木⁽⁹⁾於真鯧脂肪含量報告中，測定真鯧粗脂肪與體長之關係，指出 1976 年兩者之相關係數 $r = 0.88$ ，但 1977 年相關性較差 $r = 0.45$ ，此與本文之相關係數相係。HAYASHI⁽⁷⁾之真鯧脂肪及脂肪酸季節性報告中，粗脂肪與體長並無明顯

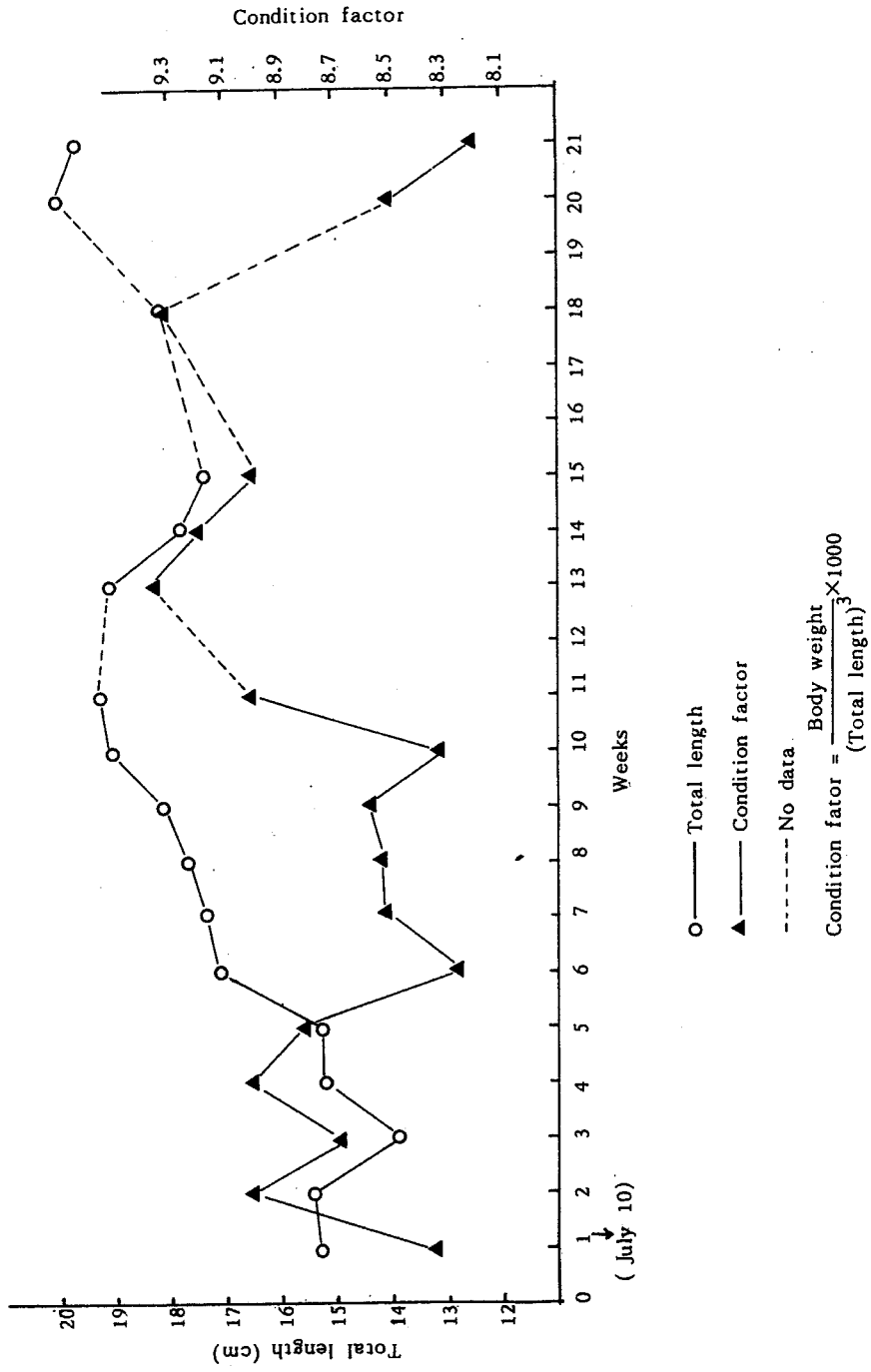


圖 1 圓鯧週別全體長及肥滿度變化情形

Fig. 1 Weekly variation of Total length and Condition factor of Round herring.

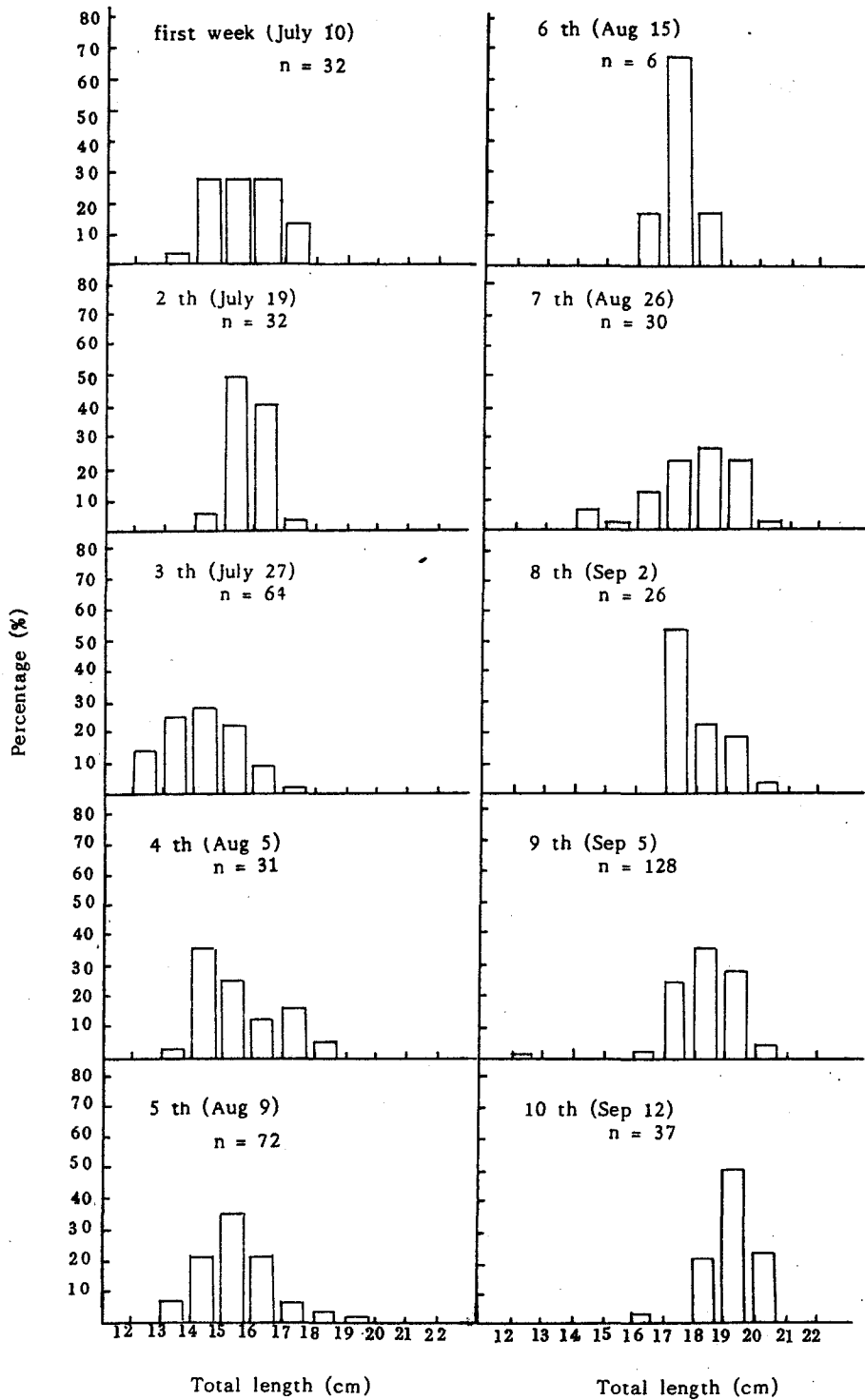


圖 2 圓鰻全體長頻度分佈 1 - 10 週

Fig. 2 Total length frequency of Round herring (1-10 week)

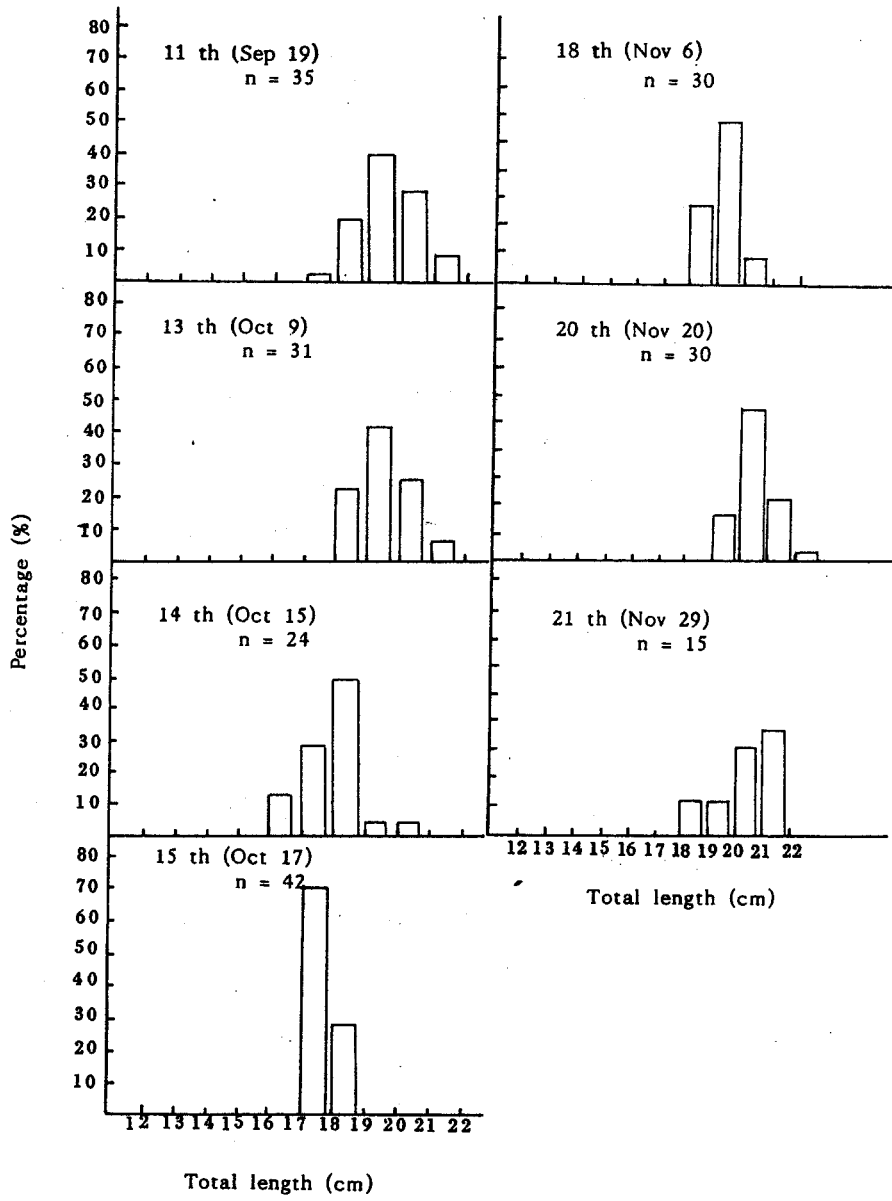


圖 2 圓鰻全體長頻度分佈 11 - 21 週 (續)

Fig. 2 Total length frequency of Round herring (11-21 week)

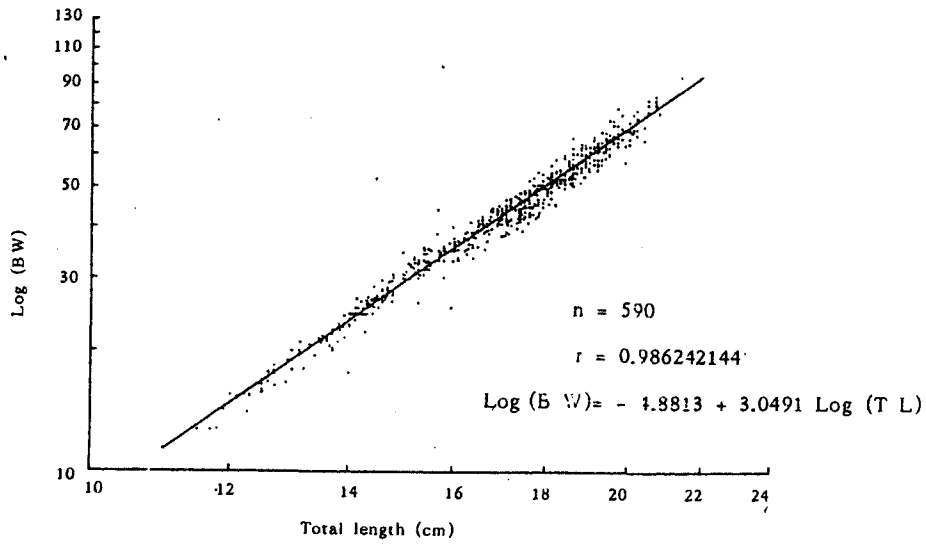


圖 3 圓鰵全體長與體重關係圖

Fig. 3 Relationship between total length and body weight of round herring.

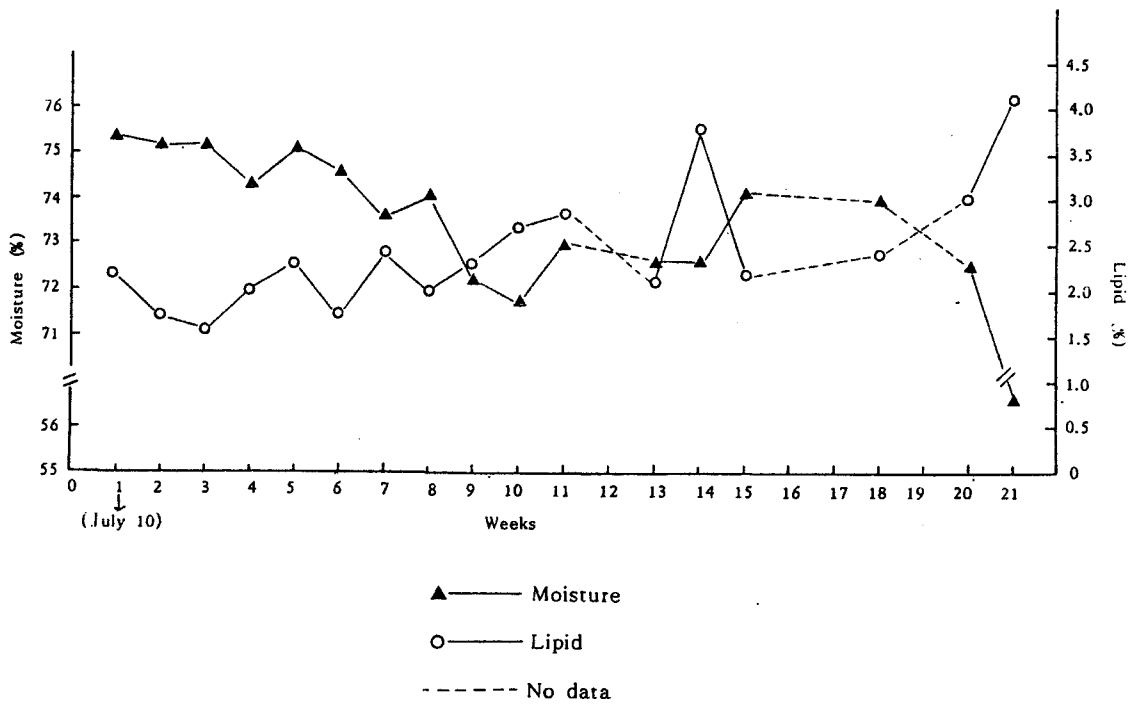


圖 4 圓鰵週別含水率及粗脂肪變化情形

Fig. 4 Weekly variation of lipid content and moisture of round herring.

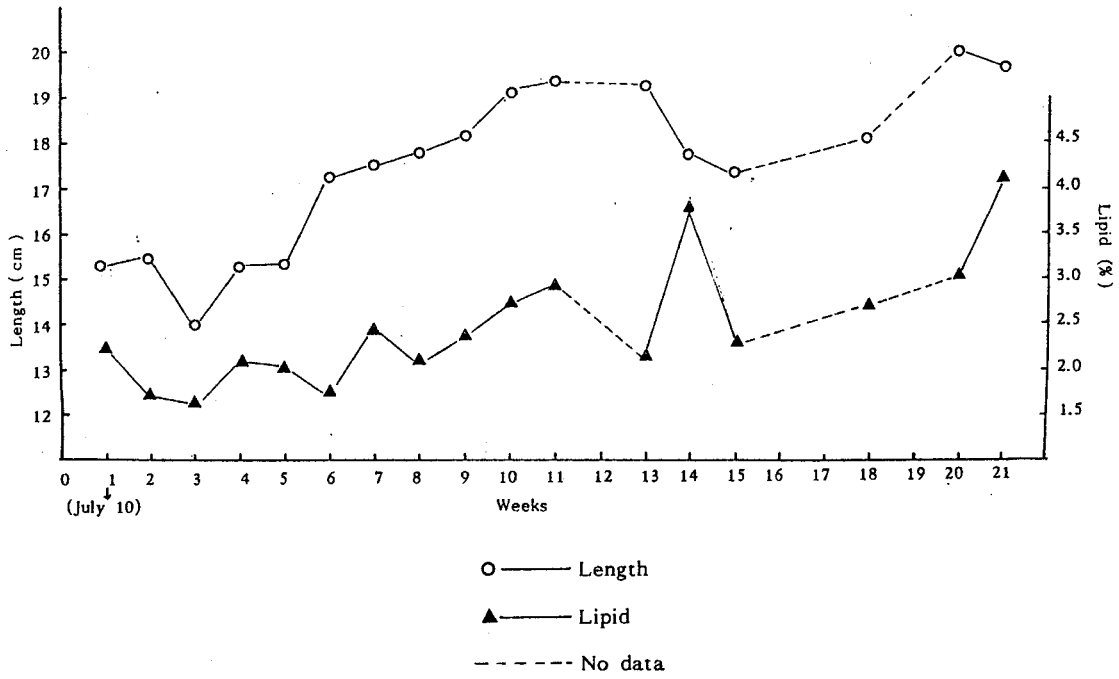


圖 5 圓鰵週別全體長及粗脂肪變化情形

Fig. 5 Weekly variation of total length and lipid content of round herring.

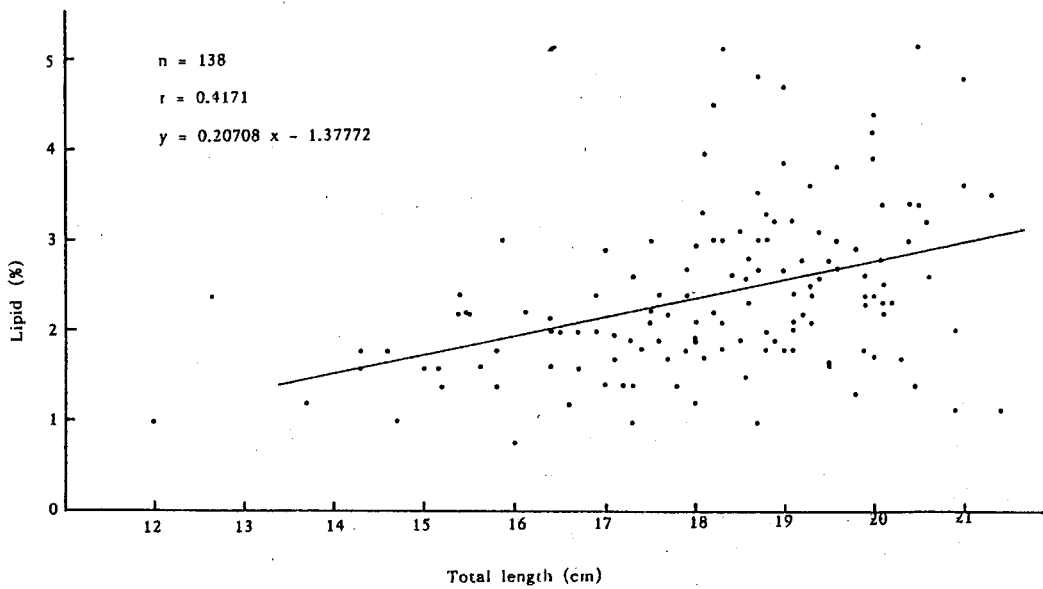


圖 6 圓鰵全體長與魚體粗脂肪關係圖

Fig. 6 Relationship between total length and body lipid content of round herring.

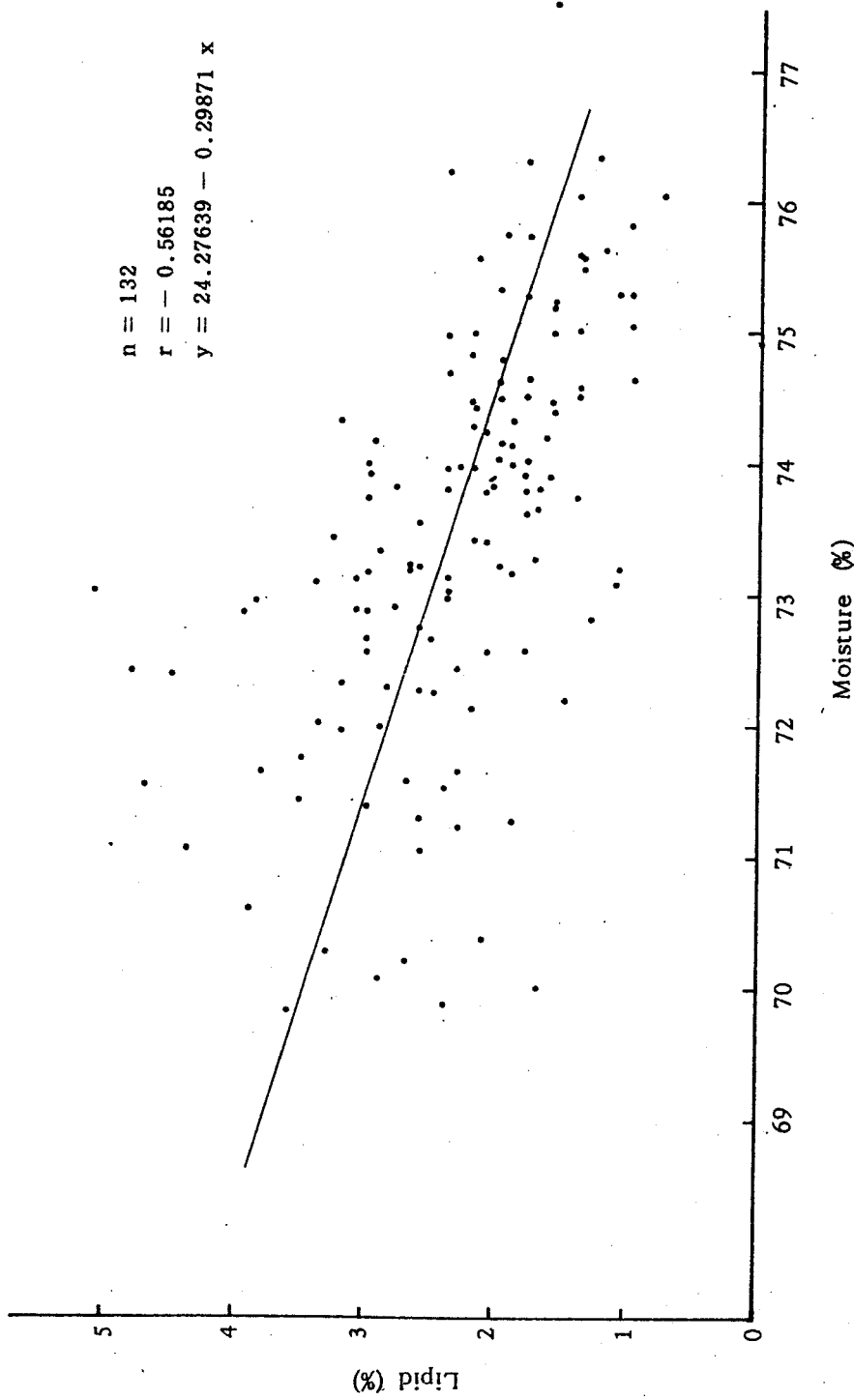


圖 7 圓鱈魚體粗脂肪與含水量關係圖

Fig. 7 Relationship between body lipid and moisture content of round herring.

的相關性，原因可能為其採樣皆為大型鯷，粗脂肪隨著季節性變化，自然與體長較無關係。

圓鯷筋肉、表皮及內臟 3 個不同部位脂質含量之季節性變化如表 1，筋肉脂質含量很少，在 1.11 ~ 2.41%，整年之變化甚少。表皮脂質含量 4.10 ~ 11.29%，變化程度居中，5 ~ 8 月含量較低，8 月份以後脂肪含量增高，內臟脂質含量為 5.27 ~ 25.20%，變化最大其季節變化與表皮相似。真鯷筋肉脂質含量 4.6 ~ 10.7%，內臟脂質含量 6.3 ~ 27.3%^{(7) (8)} 其內臟脂質與圓鯷相似，但筋肉脂質比圓鯷高出很多。在鯷類罐頭品中真鯷科、鯷科之產品皆以 Sardine 表示，唯獨圓鯷科例外⁽⁶⁾，是否因脂肪含量之關係，尚待證實。但可確知的是圓鯷脂肪蓄積於表皮及內臟，而不蓄積於筋肉。

表 1 圓鯷內臟、魚皮、肌肉平均脂肪含量
Table 1 The lipid content of skin, viscera and flesh of round herring.

| Date | No | Lipid content (%) | | |
|-------|----|-------------------|-------|--------|
| | | Viscera | Skin | Flesh |
| 1985 | | | | |
| 9. 12 | 6 | 13.23 | | 2.67 * |
| 16 | 6 | 21.54 | | 2.67 * |
| 19 | 6 | 27.83 | | 3.31 * |
| 23 | 6 | 18.09 | | 2.32 |
| 10. 9 | 6 | 20.59 | 10.17 | 1.38 |
| 9 | 6 | 19.04 | | 2.70 * |
| 15 | 6 | 25.20 | | 3.79 * |
| 17 | 6 | 14.97 | 7.30 | 1.99 |
| 17 | 6 | 22.72 | | 2.29 * |
| 11. 6 | 6 | 16.85 | 9.58 | 2.41 |
| 6 | 6 | 14.65 | | 2.99 * |
| 20 | 6 | 18.60 | 11.29 | 2.14 |
| 20 | 6 | 12.95 | | 1.75 * |
| 29 | 6 | 24.52 | | 4.11 * |
| 1986 | | | | |
| 5. 27 | 6 | 6.27 | 4.10 | 1.42 |
| 6. 2 | 6 | 5.06 | | 1.87 |
| 16 | 6 | 7.32 | 6.27 | 1.11 |
| 7. 17 | 6 | 8.93 | 7.17 | 1.18 |
| 8. 6 | 6 | 5.81 | 5.27 | 1.09 |
| 12 | 6 | 17.23 | 12.25 | 2.00 |

*Flesh with skin

澎湖地區因冬季東北季風強盛 12 月至 4 月間，無法採到產卵前後之圓鯷，有關此期間內脂質變化情形，尚未明瞭。Wada⁽¹⁾ 調查韓國沿海真鯷脂質季節性變化，指出真鯷脂質自 3 月中旬至 4 月上旬產卵後，其脂質含量因攝餌活動脂肪含量逐漸增加，7 ~ 8 月間達到最高值，9 ~ 10 月以後因

食物減少而脂質逐漸降低。圓鯧亦有類似現象，值得注意的是10月～11月份所捕獲之圓鯧，在腹中可找到丁香魚，可能因浮游生物減少，改攝食小型魚類。

由以上脂肪含量季節性變化及魚體部位別脂肪含量之差異結果，可以作為鯧魚加工之參考，也可以解釋為何鯧鹽煮乾品，在8月份以後製品不易乾燥，且產品易發生油脂氧化或油燒之現象。因此圓鯧在5～8月中小鯧期間適合製作鹽煮乾品（大夕舖）。8月份以後之大型鯧，則適合製成去內臟之調味乾製品（櫻干品）或罐頭製品。

三、圓鯧原料之鮮度保持：

圓鯧屬小型紅色肉魚類，不但魚體小，組織柔弱且鮮度下降極為迅速，所以俗稱臭肉鯧。比鱈、鯉魚更容易腐敗，所以其原料之鮮度保持極為重要，須有良好鮮度之原料方能製作優良品質之產品。

本文比較圓鯧在室溫、10°C及0°C不同溫度下、pH、揮發性鹽基態氮（VBN）及ATP化合物之變化情形。發現溫度愈高鮮度變化愈快。室溫下12小時，10°C下24小時，0°C下12日，VBN已高達20mg%以上如圖8。pH值之變化較不顯著如圖9，新鮮時pH值較低，鮮度變差時pH值上昇，但至1個階段後即不再上昇。

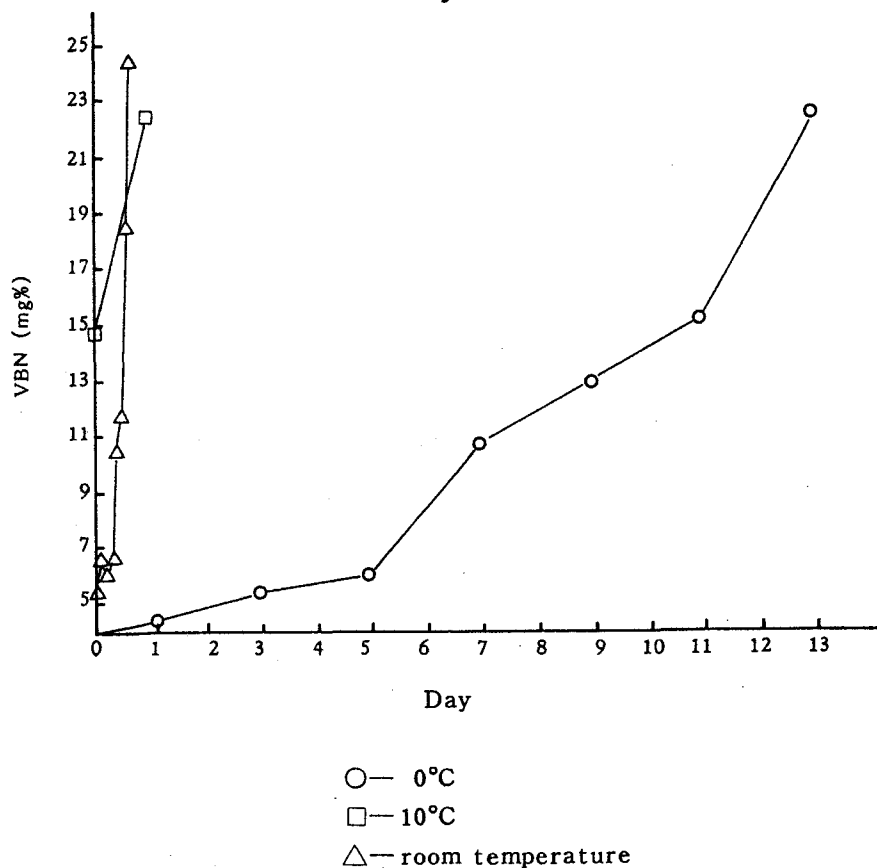


圖8 圓鯧室溫、10°C、0°C、VBN變化

Fig. 8 VBN changes of round herring at different room temperatures.

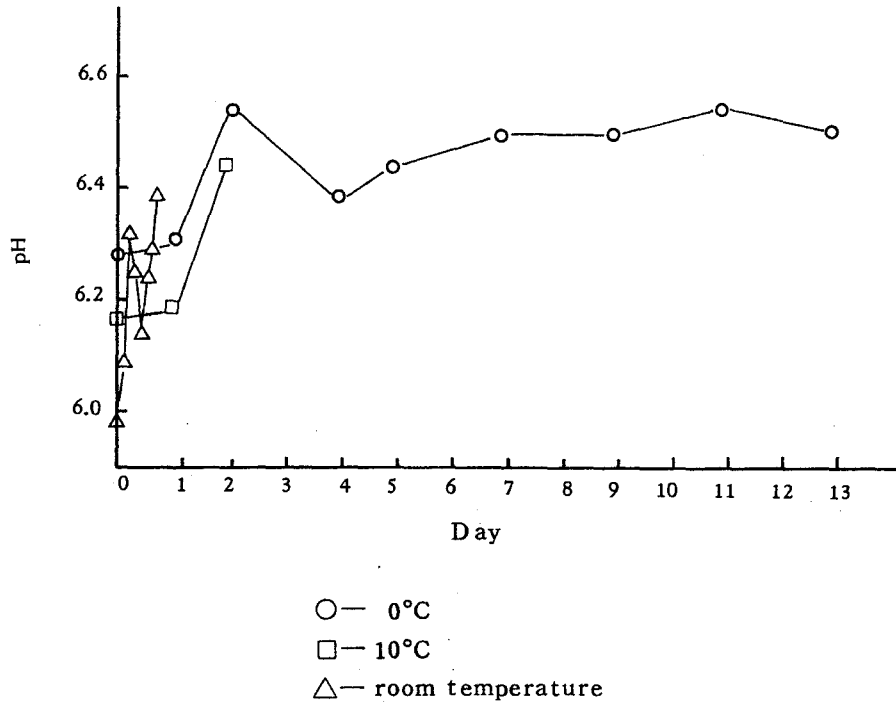


圖9 圓鯧室溫、10°C、0°C、pH變化

Fig. 9 pH changes of round herring at different room temperatures.

ATP及其衍生物之分析方法很多，本文採用HPLC之逆相層析管分析，結果相當良好，ATP及其衍生物標準溶液及圓鯧魚肉PCA抽出液之分離圖形如圖10及圖11。在0°C及10°C下k值之變化如圖12及13，普通肉k值變化較緩，全魚肉之k值變化較為迅速，10°C下24小時，0°C下3日k值已經超過50。

由以上鮮度之變化，配合官能檢查，一般來說室溫下圓鯧僅能保存4小時；10°C下可保存1天，0°C下約可保存3天。因此圓鯧在漁獲後必須立即冰藏，然後儘快處理，以確保原料鮮度。

中村⁽¹²⁾在真鯧冰藏鮮度變化報告中，指出冰藏中VBN變化不大，但k值變化迅速，血合肉之k值高於普通肉。冰藏中IMP漸減，而HxR及Hx逐漸增加，變化速度比白肉魚快很多。又水冰法之k值變化比冰藏法小，但魚體較易軟化，須視加工目的選擇保鮮方法。

另以半凍結(Partial freezing)保持真鯧鮮度⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾，結果發現-3°C下保存，其k值VBN及官能檢查均優於冰藏法，5°C下可保存2日，冰藏4日，而半凍結法可保存10日。

四圓鯧加工新方法：

圓鯧傳統之加工方法為將捕撈之魚，立即撒塩漬保存，運回岸後，在蒸煮箱中以蒸氣蒸熟，後曬乾製成塩煮乾品(俗稱大夕舖)，成品水份35~45%，塩份8~10%，為往昔農村社會重要之蛋白質來源，但由於國人生活水準提高，飲食生活改變，此種產品銷路日減，急待開發新產品，以解決鯧魚之加工問題。筆者多年來從事澎湖水產加工工作，將試驗過之幾種產品介紹如後：

(一)圓鯧油炸調味罐頭：其製造流程為，新鮮原料魚→去頭、內臟→塩拔(10%食塩水中塩漬15分鐘)→乾燥(1小時)→油炸(140°C，2~3分鐘)→裝罐(3號扁平罐，每罐3~5尾)→注加調味液→脫氣、封罐→殺菌(113°C，70分鐘)→冷却→成品。

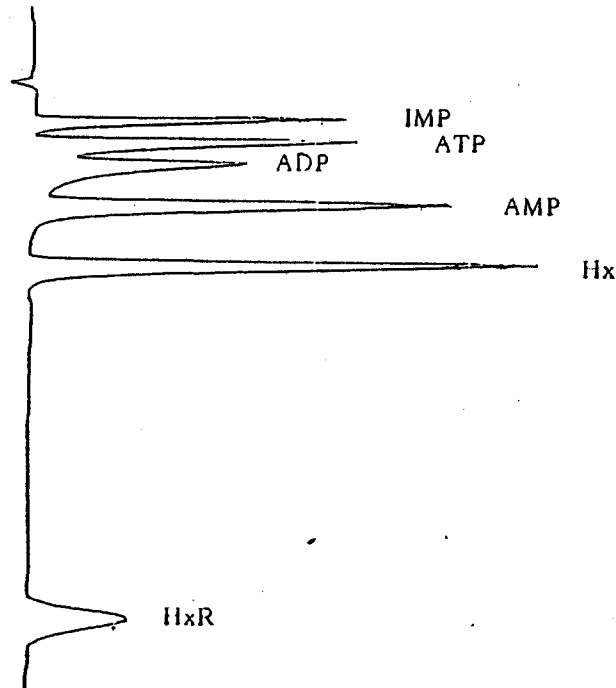


圖 10 ATP及其衍生物標準溶液之分離圖形

Fig. 10 Separation of ATP related compounds in 0.06M KH_2PO_4 - K_2HPO_4 (1:1) solution pH 6.7, Column : Bio-Rad ODS 10 (4.6 × 250mm) Flow rate = 1.5ml/min, Detector = 254nm.

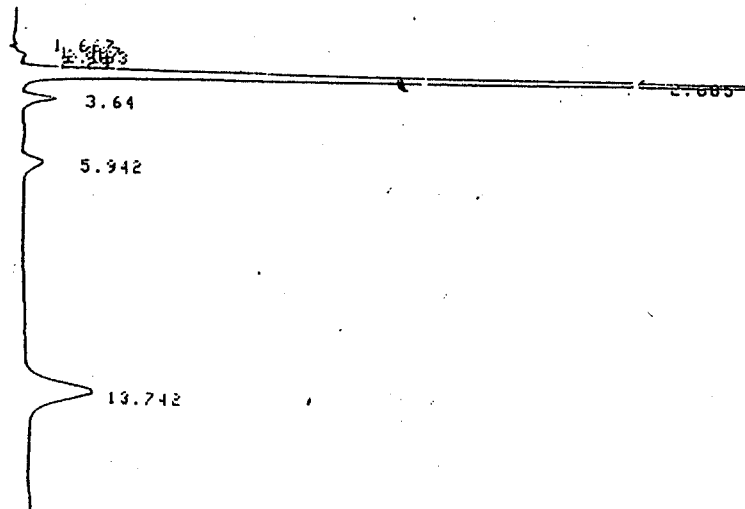


圖 11 圓鰹普通肉在 0°C 下冰藏 2 天，其 ATP 關連化合物之分離圖形

Fig. 11 Separation of ATP related compounds in the extract sample from ordinary muscle of round herring at 0°C stored 2 days

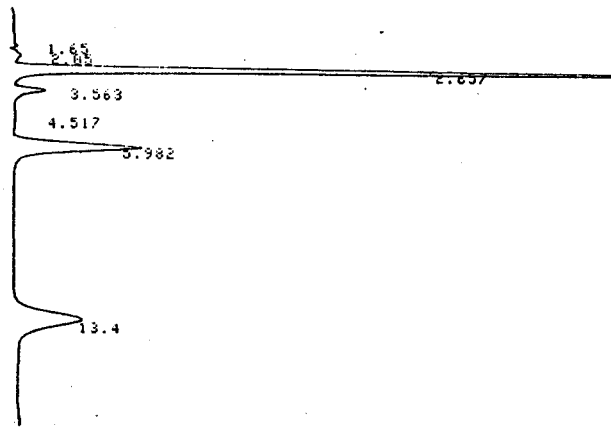


圖 12 圓鯧魚肉(包括血合肉)在0°C下冰藏2天,其ATP關連化合物之分離圖形

Fig. 12 Separation of ATP related compound in the extract sample from whole flesh (with dark muscle) of round herring at 0°C stored 2 days

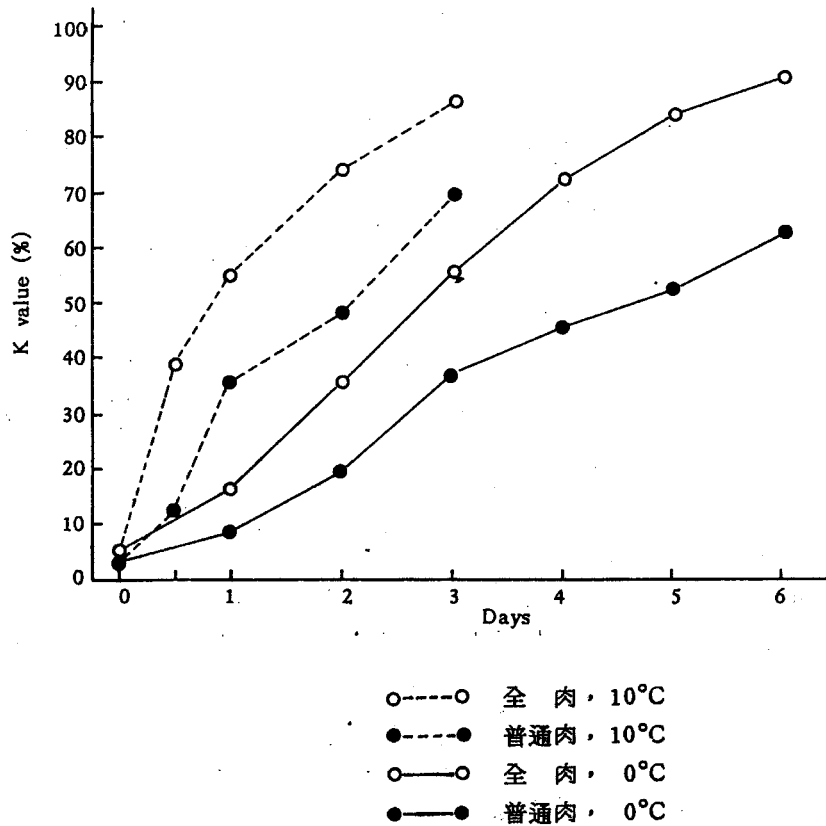


圖 13 圓鯧在10°C及0°C下普通肉及全肉K值變化情形

Fig. 13 Changes of K value in ordinary and whole flesh muscle of round herring at 0°C and 10°C.

調味液配方爲：砂糖 400g、薑汁 70g、水 1 ℓ、麥芽糖 600g、塩 80g、味精 60g、辣油 7 ml、肉桂油 20 ml、沙拉油 300g。

油炸調味罐，爲了避免油炸時魚體水份過多，油炸時導致表皮皺縮或破裂，影響外觀品質，因此油炸前先經乾燥步驟，可採用日光或機器乾燥 1 小時左右，致表皮略成皺紋，水份含量降至 67 ~ 70% 左右。

(二) 圓鯧蕃茄漬罐頭：其製作過程除不油炸及調味液配方外與前述之步驟相同。調味液配方爲：可果美蕃茄醬 3kg、水 3 kg、塩 60 g、糖 150 g、味精 40 g。

田元¹⁵於北海道鯧魚加工報告中稱北海道產中型真鯧之脂肪含量比日本其他地區所產同型真鯧高，所以其蕃茄漬罐品質較佳，即蕃茄漬沙丁罐須脂肪含量較高之原料，由此觀點，省產圓鯧魚肉脂肪含量甚低，製作蕃茄罐頭似乎較不適合。

(三) 佃煮鯧魚：新鮮鯧魚→去頭、內臟→塩漬(10%食塩水中 20 分鐘)→乾燥 2 ~ 3 小時→排於煮鍋中及加調味料→瓦壺爐上微火煮 3 ~ 4 小時→以塑膠袋包裝→100℃ 下加熱蒸煮 50 分鐘→放冷→成品→5℃ 保存。

調味液配方及原料比例：圓鯧 8 kg：調味料 2.4 ℓ。調味液爲水 2 ℓ、食塩 50 g、糖 350 g、味精 20 g、蒜頭 200 g、醬油 300 ml。

此種產品爲澎湖民衆在家庭中製作醬油糖鯧魚之方法改良而成，具有特殊風味之調味即食食品，適合於現代之消費型態。

(四) 圓鯧調味乾製品(櫻干鯧)¹⁶：新鮮鯧魚→去頭、內臟→背開去中骨→浸調味料一夜→滴乾加芝麻→冷風乾燥至含水率 30% 左右→成品→塑膠袋包裝。

調味液之比例爲水 2 kg、糖 1.2 kg、塩 200 g、味精 50 g、味霖 200 g、己二稀酸鉀 5 g。浸調味液過程須保存低溫，以免品質不佳。

(五) 味噌漬鯧魚：新鮮鯧魚→去頭、內臟→味噌調味料中漬 3 ~ 5 天(低溫下進行)→取出滴乾→包裝→冷藏。

調味料比例爲味噌 5 kg、糖 0.8 kg、味精 50 g、米酒 800 ml。

傳統鯧魚是以撒塩漬保存，但產品塩份過高，因此採用味噌漬，不但可以降低塩份，同時可以增加風味，加工方法簡易，可以處理大量漁獲之加工。

摘 要

澎湖地區捕獲之圓鯧，5 ~ 8 月屬中、小型鯧居多，8 月份以後大多爲大型鯧。其體重(B.W.)與體長(T.L.)之關係式爲 $\text{Log}(BW) = -4.8813 + 3.0491 \log(TL)$ $r = 0.986$ 。圓鯧魚肉粗脂肪(Y)與體長(X)之相關性不明顯 $r = 0.42$ ，而魚肉粗脂肪(Y)與其含水率(X)兩者呈負相關 $r = -0.56$ ，粗脂肪及體長平均值隨著季節變化而略微上昇。

圓鯧魚皮、筋肉及內臟 3 個不同部位脂肪含量之季節性變化有所差異，筋肉脂肪含量爲 1.11 ~ 2.41%，整年變化極少。表皮脂肪含量 4.10 ~ 11.29% 與內臟脂肪含量 5.06 ~ 25.20% 兩者變化很大，表皮及內臟 5 ~ 8 月含量較少，8 月份以後脂肪含量增加，造成加工過程中不易乾燥及油質氧化等問題。

圓鯧爲小型迴游性紅色肉魚類，組織柔弱，鮮度下降迅速，由揮發性塩基態氮及 ATP 化合物之變化，可知在室溫下僅可保存 4 ~ 6 小時，10℃ 下 1 ½ 天，0℃ 下 3 天左右。因此須注意原料之溫度管理。

在加工品上，圓鯧適合於製作油炸調味罐、調味乾製品、佃煮鯧魚及味噌漬鯧魚等產品。

謝 辭

本文承蒙劉分所長繼源之鼓勵與支持，分所同仁紀美蓮小姐協助試驗分析，謹此致謝。

参考文献

1. John M. Ryder (1985). Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by high performance liquid chromatography. J. Agric, Food chem. **33**, 678 - 680.
2. Mutsuyosi Tsuchimoto (1985). Method of Quantitative analysis of ATP related compounds on the rough Sea-Method of high performance liquid chromatography using reversed-phase column. Bull. Jap. Soci. Sci. Fish. **51(8)**, 1363-1369.
3. Hiroshi Kobayasi and Hitoshi Uchiyama (1970). Simple and rapid method for estimating the freshness of fish. Bull. Takai Reg. Fish Res. Lab. **61**, 21-26.
4. 宇田文昭、村上宏規、松宮弘幸(1974). 鮮度判定装置の開発試作ル關する研究、魚の品質(日本水産學會編), 108 - 118。恒星社厚生閣、東京。
5. 露木英男(1985). 赤身魚の脂質のEPA、食品工業, **28(9)**, 20 - 35.
6. 谷川英一等編著(1969). 罐頭製造學, 493 - 496。恒星社厚生閣。
7. Kenji Hayashi and Toru Takagi (1977). Seasonal variation in lipids and fatty acid of sardine, *Sardinops melanosticta*, 83 - 94, Bull. Fac. Hokaido Univ. **28(2)**, 83 - 94.
8. 荒井玄著(1942). 水産製造工學講座、第 6 卷魚油製造, 13。恒星社厚生閣、東京。
9. 佐木政則(1978). 道東産マイワシの利用ル關する試験、第 4 報脂質含有量についての考察。北水試月報, **35(7)**, 26 - 33.
10. Koretaro Takahashi (1985). Seasonal variation of sardine(*Sardinops melanosticta*) muscle lipids and other compoments. Bull. Fac. Fish. Hokaido Univ. **36(4)**, 248 - 257.
11. Wada, M. (1955). Ditto part 4. On the relation between the character of fat and fish conditions. J. Agr. Chem. Soci. gapan. **29**, 471 - 473.
12. 中村全良(1977). イワシの利用加工に關する研究、第 1 報冰藏及び水冰處理中の鮮度變化について、北水試月報, **34(12)**, 9 - 14.
13. 江平重男(1984). Partial freezing によるマイワシの鮮度保持、東海區水研報, **114**, 103 - 114.
14. 伊達郁子(1984). Partial freezing による魚の鮮度保持、家政學雜誌。 **12**, 839 - 845.
15. 田元馨(1984). 北海道のイワシ加工について。北水試月報, **41(12)**, 480 - 506.