

鯊科魚類仔稚魚識別

陳宗雄

Identification of Engraulid Larval Fish

Tzong-Shyong Chen

The purpose of this work is to identify the engraulid larval fish. Samples were collected from Ta-Chi, Lin-Yuan and Fang-Laio in 1985.

The samples were treated with Toyler method, to made their muscle transparent and stained their small vertebrate. Then meristic counting, morphometric measurement and pigment comparison were examined under microscope, a simple method of identification of engraulid fish larvae was found.

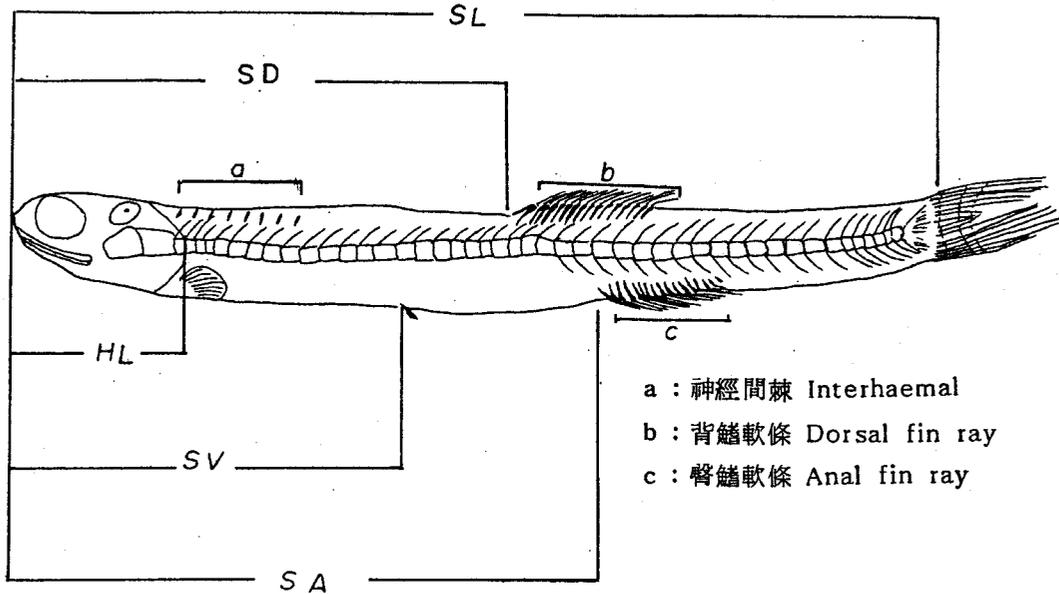
前 言

魩仔魚為多種沿岸魚類之重要餌料生物，其資源量之多寡直接影響沿岸漁業生產，因此魩仔漁業資必須做適當的管理，而魩仔魚中有 95% 以上是屬於鯊科魚類的仔稚魚，陳（1980，1984a），陳、簡（1982）。所以鯊科魚類的仔稚魚之鑑別必須確立才能從事魩魚資源管理研究工作。有關印度太平洋區之鯊科魚類過去 Whitehead（1967，1972）曾做過系統分類，Wongratana（1983）曾發表過印度太平洋區鯊科新種之鑑別及命名，Hayashi（1961）曾研究 *Engraulis japonica*（Houtty）之生物學，Hayashi（1962a，1962b）曾比較 *Stolephorus zollingeri* 及 *Engraulis japonica* 之異同，內田等（1958）曾發表有關 *Engraulis japonica* 之卵仔稚魚之鑑別報告，Ozawa 和 Tsakahara（1972）曾研究太平洋赤道附近之 *Stolephorus buccaneeri* Strasburg = (*S. zollingeri* Hardenberg) 之生活史及分佈；有關本省所產之鯊科魚類研究最早是劉、沈（1957）所發表之台灣沿岸之鯧魚類活動，當時鯊科是歸在鯧類裡；以後沈（1959、1969、1972）先後發表鯊科分佈，鯊科中之 *Engraulis japonica* 之攝食研究，及鯊科之分類；陳（1984b，1986）發表有關鯊科之 *Stolephorus zollingeri* 及 *S. heterolobus* 之產卵生態以及鯊科魚類洄游和資源管理有關問題，袁等（1985）曾研究鯊科魚類之仔稚魚，黃（1985）曾研究台灣東部沿海區鯊科稚魚漁獲組成及季節變化；由於過去對鯊科魚類之研究的偏重於成魚分類，生態問題，而對於鯊科仔稚魚之鑑別報告很少，若有亦僅限於以外部形態特徵或脊椎骨，鱗條數為鑑定依據，尚未有以體表色素胞排列變化為鑑別方法，本報告是以計數形質，計量形質測定後再藉其體表色素胞排列之變化做為種類鑑別之依據。

材料與方法

本試驗所使用之標本是於 1985 年間分別在大溪、林園所採集，標本採集後先以酒精或福麻林液固定。標本染色是採用 Dingerkus and Uhler（1977）（參考沖山 1982）法，將標本以蒸餾水泡洗除去固定液後加入 Alcian Blue 經 12-24 小時後以 95%、50%、10% 之酒精各泡洗 1 小時，再置於蒸餾水中使其沉澱，而後再泡浸於含有 Pancreatin 酵素之硼砂緩衝液中，使其透明，再以

微量之 Alizarin red 染之。而後將標本取出，於解剖顯微鏡作計數形質，計量形質測定及繪圖，其測定方法如圖 1 所示。



- SL : 標準體長 Stand length HL : 頭長 Head length
SV : 吻至腹鰭長 Snout to ventral fin
SA : 吻至臀鰭長 Snout to anal fin
SD : 吻至背鰭長 Snout to dorsal fin

圖 1 鰵魚，各部位測定說明圖

Fig. 1 The anchovy, illustrating parts of measuring.

結果與討論

如表 1-4 為 *Engraulis japonica*, *Stolephorus zollingeri* *Stolephorus heterolobus* 之脊椎骨數、背鰭條數、臀鰭條數、神經間脊數之頻度分佈。*Engraulis japonica* 脊椎骨數之分佈範圍是介於 44-47 之間，其中 44 佔 7.6%、45 佔 61.9%、46 佔 25.9%、47 佔 3.8%，其平均值為 45.29，標準偏差 0.689；背鰭條數分佈範圍是 14-16，其中 14 佔 28.6%，15 佔 60.0%，16 佔 11.4%；平均值為 14.82，標準偏差為 0.617；臀鰭條數分佈範圍是在 15-19 間，其中 15 佔 1.9%，16 佔 22.8%，17 佔 41.9%，18 佔 26.7%，19 佔 7.0%；其平均值為 17.33，標準偏差 0.91；神經間棘數分佈的範圍是 10-12，其中 10 佔 50%，11 佔 42.1%，12 佔 7.8%，其平均值為 10.52，標準偏差為 0.71。*Stolephorus zollingeri* 脊椎骨數之分佈範圍是 41-44 其中 41 佔 3.7%，42 佔 58.8%，43 佔 34.6%，44 佔 2.9%，平均值為 42.36，標準偏差 0.60；背鰭條數分佈範圍 13-15，其中 13 佔 36.5%，14 佔 45.5%，15 佔 11.5%，其平均值為 13.64，標準偏差為 0.59，臀鰭條數分佈範圍為 13-16，其中 13 佔 17.6%，14 佔 50.7%，15 佔 25.7%，16 佔 5.9%，平均值為 14.18，標準偏差為 0.78；神經間棘數分佈範圍是 8-10，其中 8 佔 4%，9 佔 68%，10 佔 28%，平均值為 9.24 標準偏差為 0.51；*Stolephorus heterolobus* 脊椎骨數之分佈範圍為 40-43，其中 40 約佔 1.9%，41 約佔 14.8%，42 約佔 81.5%，43 約佔 1.9%，其平均值為 41.87，標準偏差為 0.54；背鰭條數分佈在 13-15 間，其中 13 約佔 37.0%，14 約佔

表1 日本鯨、左氏銀帶鯨和異葉銀帶鯨之脊椎骨數頻度分佈比較
 Table 1 The frequency comparison of vertebral counts
 of *Engraulis japonica*, *Stolephorus zollingeri*
 and *S. heterolobus*.

Species		Number of vertebrae										
		Total	40	41	42	43	44	45	46	47	\bar{x}	SD
<i>Engraulis japonica</i>	Number of fish	105					8	65	28	4	45.29	0.689
	Percentage %						7.6	61.9	25.9	3.8		
<i>Stolephorus zollingeri</i>	Number of fish	136		5	80	47	4				42.36	0.64
	Percentage %			3.7	58.8	34.6	2.9					
<i>S. heterolobus</i>	Number of fish	108	2	16	88	2					41.87	0.54
	Percentage %		1.9	14.8	81.5	1.9						

表2 日本鯨、左氏銀帶鯨和異葉銀帶鯨之背軟條數分佈比較
 Table 2 The frequency comparison of dorsal fin ray
 counts of *Engraulis japonica*, *Stolephorus zollingeri*
 and *S. heterolobus*.

		Number of dorsal fin rays						
		Total	13	14	15	16	\bar{x}	SD
<i>Engraulis japonica</i>	Number of fish	105		30	63	12	14.82	0.617
	Percentage %			28.6	60.0	11.4		
<i>Stolephorus zollingeri</i>	Number of fish	136	57	71	8		13.64	0.590
	Percentage %		36.5	45.5	11.5			
<i>S. heterolobus</i>	Number of fish	108	40	60	8		13.70	0.597
	Percentage %		37.0	55.6	7.4			

表3 日本鯨、左氏銀帶鯨和異葉銀帶鯨之臀鰭軟條數頻度分佈比較
 Table 3 The frequency comparison of anal fin ray counts of
Engraulis japonica, *Stolephorus zollingeri* and *S.*
heterolobus.

Species	Number of anal fin rays										
	Total	13	14	15	16	17	18	19	\bar{x}	SD	
<i>Engraulis japonica</i>	Number of fish	105			2	24	44	27	8	17.33	0.91
	Percentage	%			1.9	22.8	41.9	25.7	7.6		
<i>Stolephorus zollingeri</i>	Number of fish	136	24	69	35	8				14.18	0.78
	Percentage	%	17.6	50.7	25.7	5.9					
<i>S. heterolobus</i>	Number of fish	108				10	64	26	8	17.29	0.73
	Percentage	%				9.3	59.2	24.1	7.4		

表4 日本鯨、左氏銀帶鯨和異葉銀帶鯨之神經間棘數之頻度分佈比較
 Table 4 The frequency comparison of interhaemal counts of
Engraulis japonica, *Stolephorus zollingeri* and *S.*
heterolobus.

Species	Number of interhaemals									
	Total	7	8	9	10	11	12	\bar{x}	SD	
<i>Engraulis japonica</i>	Number of fish	38				19	16	3	10.56	0.72
	Percentage	%				50.0	42.1	7.8		
<i>Stolephorus zollingeri</i>	Number of fish	50		2	34	14			9.24	0.51
	Percentage	%		4.0	68.0	28.0				
<i>S. heterolobus</i>	Number of fish	43	4	39					7.90	0.29
	Percentage	%	9.3	90.7						

55.6%，15 約佔 7.4%，其平均值為 13.70，標準偏差 0.59；臀鰭鰭條分佈在 16 - 19 間，其中 16 佔 9.3%，17 佔 59.2%，18 佔 24.1%，19 佔 7.4%，其平均值為 17.29，標準偏差 0.73；神經間棘數分佈範圍為 7 ~ 8 間，其中 7 約佔 9.3%，8 佔 90.7%，平均值為 7.90，標準偏差為 0.29。由以上脊椎骨數，背鰭鰭條數，臀鰭鰭條數及神經間脊數等之分佈範圍，發現這三種鰻科魚均有重疊之處，因此在鑑定上會發生困難，故再做計量形質之測定；如圖 2 - 4 所示為標準體長分別對頭長，吻至腹鰭長，吻至背鰭起點長，吻至臀鰭起點長等之比，在圖 *E. japonica* 及 *S. heterolobus* 體長約 25 mm 左右，頭長與體長之比有顯著增加現象，這表示這兩種魚在體長 25 mm 吻部有逐漸突出現象，*Stolephorus zollingeri* 則無此現象，因此可做為鑑別之特徵，此外吻至第一背鰭起點及吻至肛門長與體長之比，這三種魚均隨體長之增加而減少，此顯示背鰭及臀鰭均隨體長增加而向前位移現象，這種現象即沖山 (1979) 所謂 イワシ型變態。吻至腹鰭間之距離隨體長變動均不明顯，*Engraulis japonica* 平均為 67.93，*Stolephorus zollingeri* 及 *S. heterolobus* 均在 64 左右，較 *E. japonica* 為小，在做脊椎骨數測定時亦發現腹鰭至肛門之脊椎骨數 *E. japonica* 為 12 - 13 節，而 *S. zollingeri* 及 *S. heterolobus* 為 9 - 10 節，因此將腹鰭至臀鰭起點之長度與體長之比來

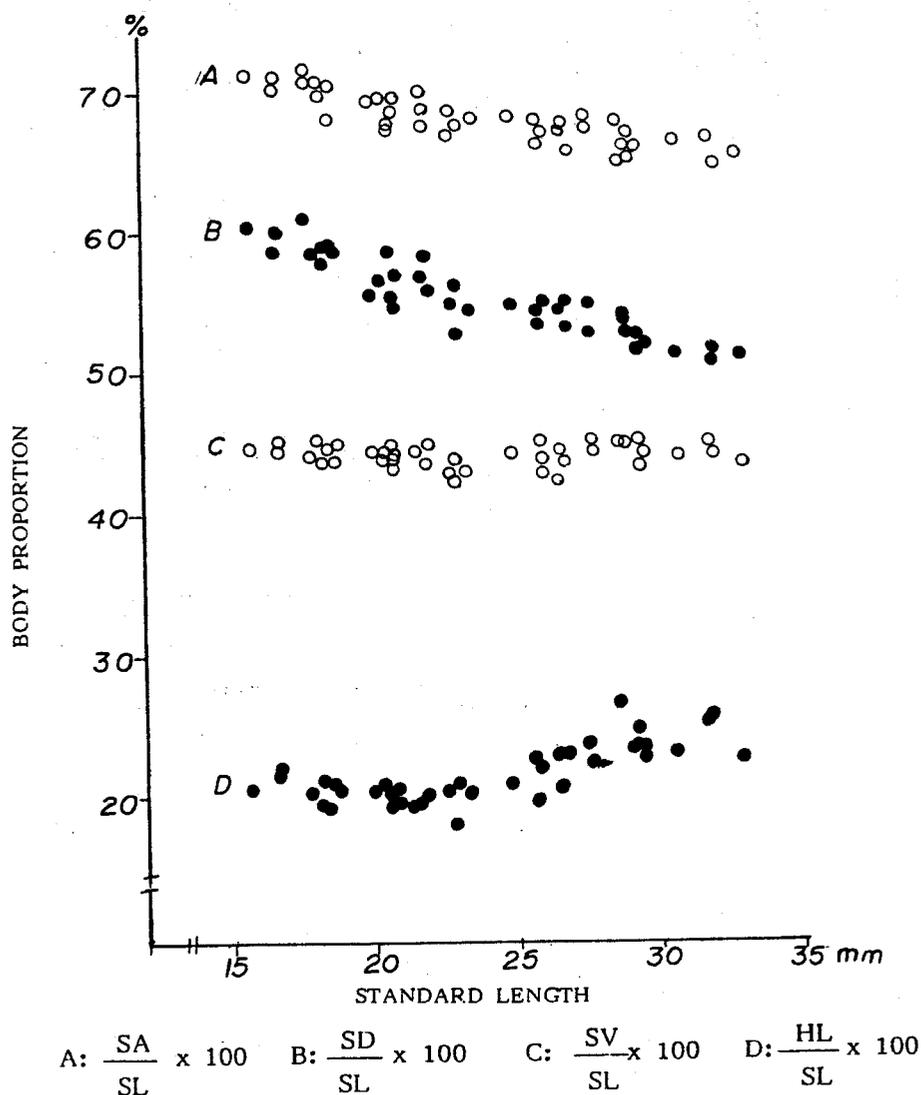
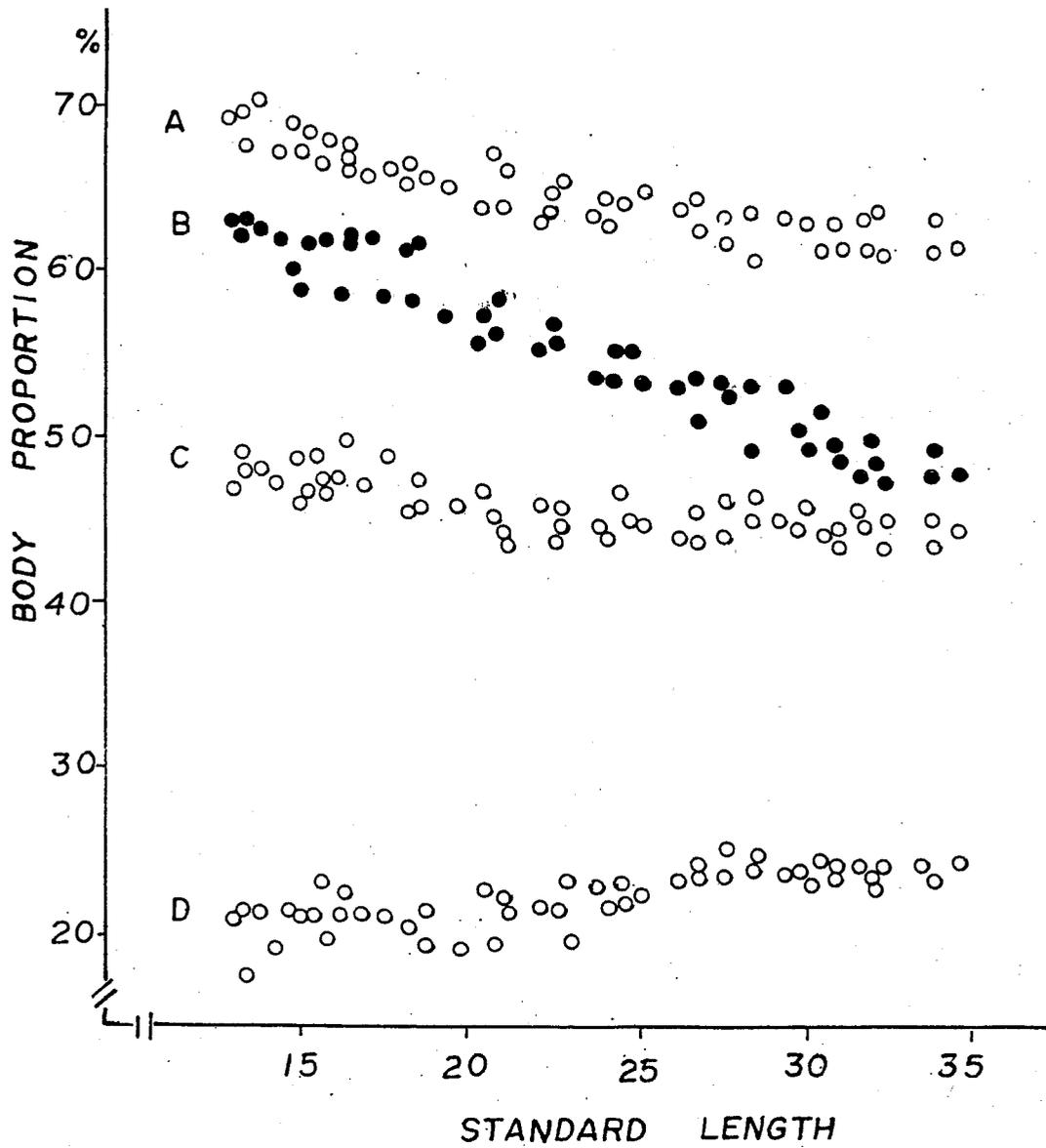


圖 2 日本鰻身體各部位比

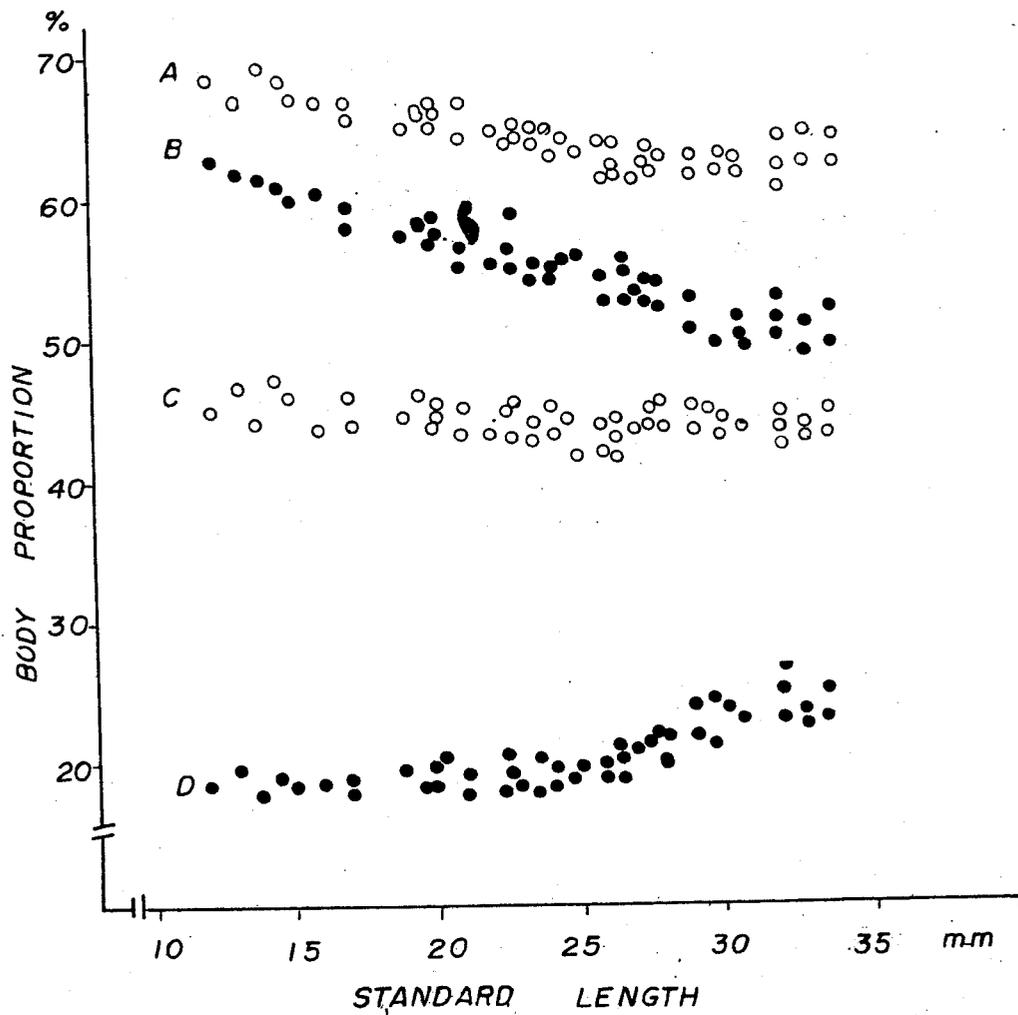
Fig. 2 The body proportion of *Engraulis japonica*.



$$A: \frac{SA}{SL} \times 100 \quad B: \frac{SD}{SL} \times 100 \quad C: \frac{SV}{SL} \times 100 \quad D: \frac{HL}{SL} \times 100$$

圖3 左氏銀帶鯨身體各部位比

Fig. 3 The body proportion of *Stolephorus zollingeri*.



$$A: \frac{SA}{SL} \times 100 \quad B: \frac{SD}{SL} \times 100 \quad C: \frac{SV}{SL} \times 100 \quad D: \frac{HL}{SL} \times 100$$

圖4 異葉銀帶鯧身體各部位比

Fig. 4 The body proportion of *Stolephorus heterolobus*.

做比較，如圖 5，發現 *E. japonica* 在體長 35 mm 以下其比值均較 *S. zollingeri* 及 *S. heterolobus* 為大，此亦可做鑑別之特徵。

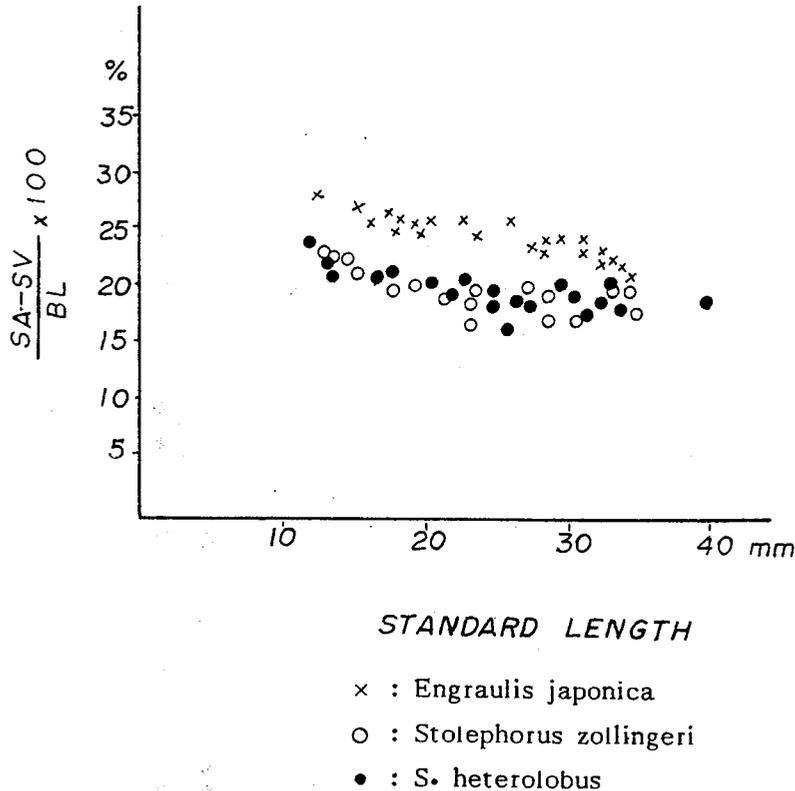


圖 5 日本鯷、左氏銀帶和異葉銀帶鯷之 $\frac{SA - SV}{SL} \times 100$ 比較
Fig. 5 The comparison of body proportion $(\frac{SA - SV}{SL} \times 100)$ of *Engraulis japonica*, *Stolephorus zollingeri* and *S. heterolobus*.

由以上之計量形質及計數形質測定後即可將三種類加以區分，再做色素胞斑點排列之觀察，而發現此三種之仔稚魚期之色素胞斑點排亦有顯著不同，可做為分類鑑定之參考。如圖 6 - 8 所示為此三種鯷科魚仔稚魚期色素胞排列變化情形。*Engraulis japonica* 體長 13 - 16 mm 腹腔色素胞呈前一後兩組之點線狀排列，前者斑點較大，後者較細小；體長 20 mm 以後此兩組點線之色素胞相連呈一線；體長 23 mm 胸腔下緣之色素胞亦發育呈點線狀，且隨體長之增長向腹腔延伸，而腹腔之色素胞亦逐漸向胸腔之點線色素胞延伸而構成兩條互相平行之點線；體長 26 mm 時，其側線色素胞始出現。*Stolephorus zollingeri* 之色素胞排列與前者頗為相似，但體長在 13 - 18 mm 時腹腔之色素胞只出現在前半部，18 mm 以後才漸向腹腔後半部延伸；體長 20 mm 時側線之色素胞已經出現，較前種為早，此後隨體長之增長胸腔之色素胞也漸向腹腔延伸，而腹腔之色素胞亦向胸腔延伸而構成上下略呈平行之點線，而此點線與前種所不同之處是前種斑點較大，以及較前種有更明顯之側線色素胞，和在體長約 27 mm 以上胸腔下緣出現 4 個硬棘 (spine) 而前種無。*Stolephorus heterolobus* 體長 12 mm 腹腔有一色素，以後隨體長之增長，腹腔色素胞發育呈一點線狀；體長在 23 mm 時胸腔下緣之色素胞也發育呈一明顯之點線，並向腹腔點線下方之延伸。構成上下二條斑點線，但此兩條斑點線與前兩種有所不同，即腹腔之點線並未向胸腔延伸，且體長 30 mm 時側線色素胞尚未出現；且體長在 28 mm 時胸腔下緣出現 4 - 6 棘。

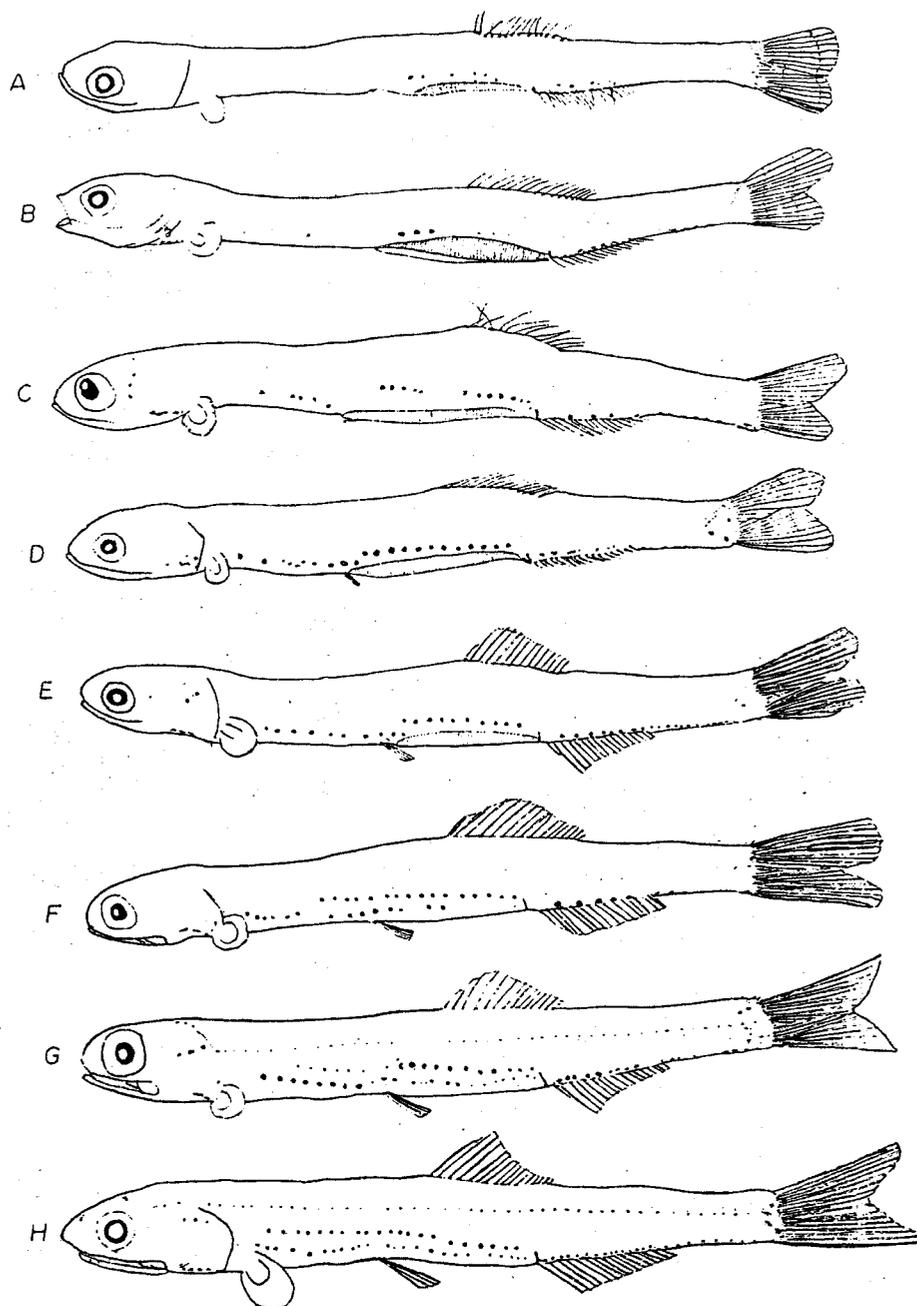


圖6 日本鯧

Fig. 6 *Engroulis japonica* (A) 12.2 mm (B) 14.5 mm
 (C) 16.9 mm (D) 20.2 mm (E) 23.2 mm (F) 24.8
 mm (G) 26.9 mm (H) 30.1 mm

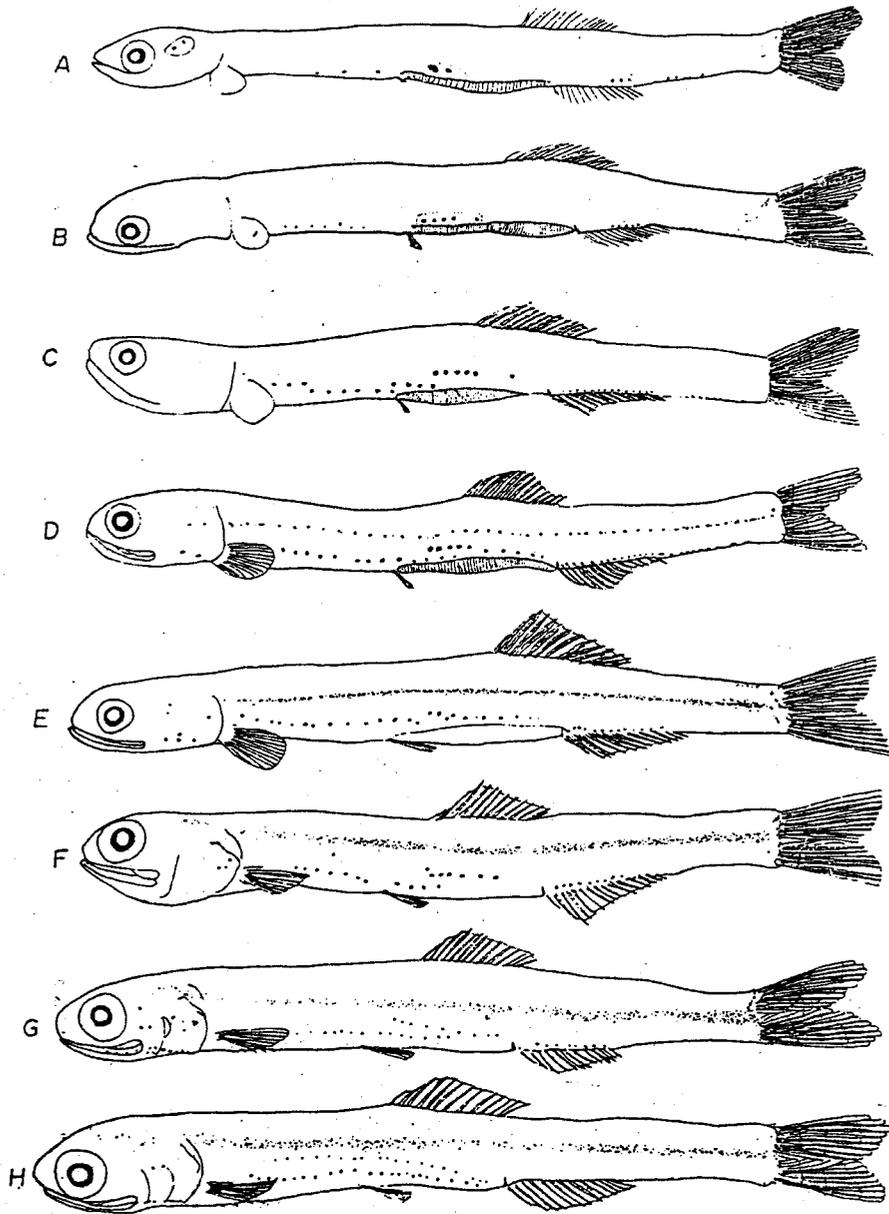


圖 7 左氏銀帶鯧

Fig. 7 *Stolephorus zollingeri* (A) 13.0 mm (B) 16.2 mm
 (C) 18.1 mm (D) 21.2 mm (E) 22.3 mm (F) 25.5 mm
 (G) 27.6 mm (H) 31.5 mm

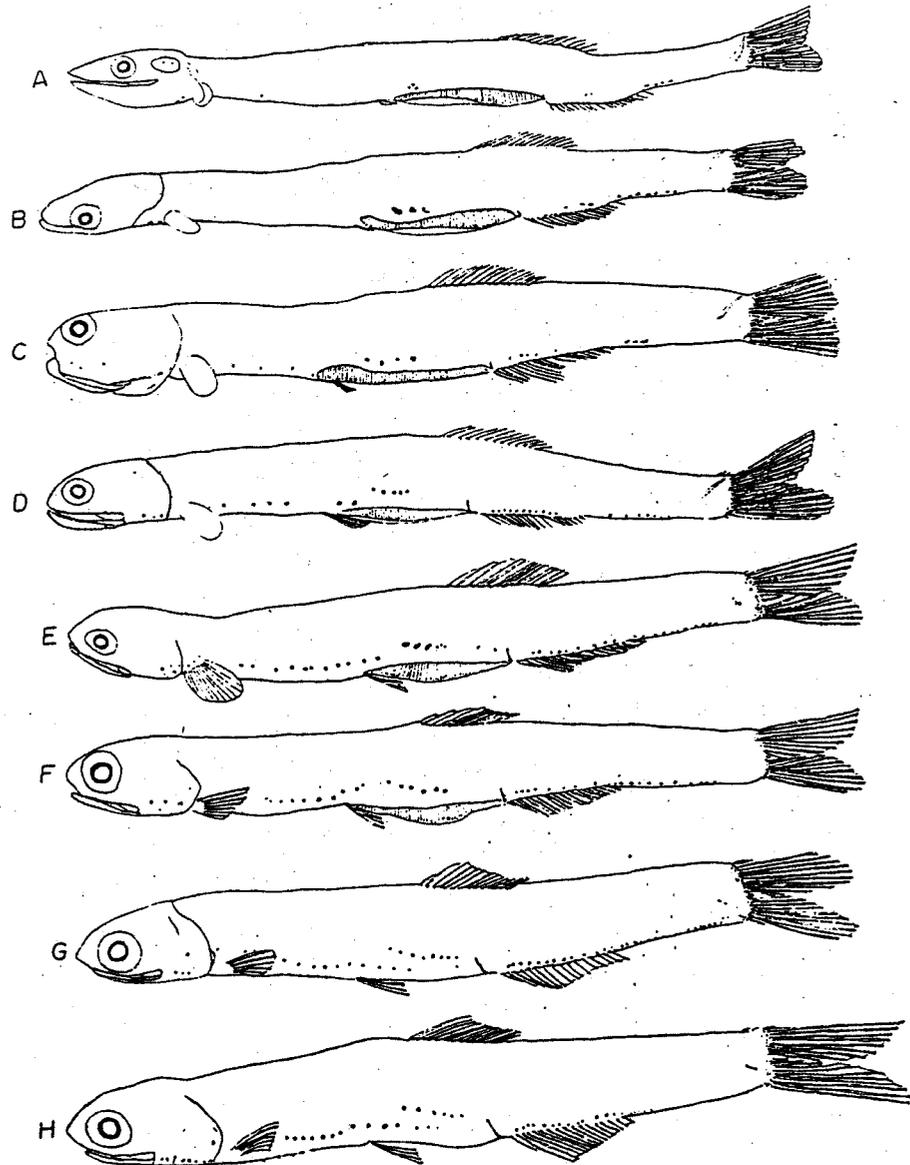


圖 8 異葉銀帶鯨

Fig. 8 *Stolephorus heterolobus* (A) 12.0 mm (B) 14.5 mm
 (C) 17.2 mm (D) 20.2 mm (E) 23.4 mm (F) 25.2 mm
 (G) 28.2 mm (H) 30.5 mm

摘 要

本研究主要在於鯊科魚類之仔稚魚鑑定，標本是在1985年間分別於大溪、林園、枋寮採集，標本經過泰勒法處理使其透明，並染其脊椎骨、鰭條、神經棘後再做計數，計量形質測定及色素變化比較而尋找出簡單之種類識別法。

謝 辭

本報告承蒙本所所長李燦然博士鼓勵，本系系主任郭博士慶老之支持和本系同仁陳春暉博士之指導得以順利完成，謹此謹表謝忱。

參考文獻

1. 陳宗雄 (1980). 台灣沿岸魴鱈漁業資源調查研究。台灣省水產試驗所試驗報告, 32, 220 - 231.
2. 陳宗雄、簡春潭 (1982). 台灣沿岸魴鱈漁業調查研究——魴鱈與鯖、鰱之關係。台灣省水產試驗所試驗報告, 34, 68 - 75.
3. 陳宗雄 (1984). 本省魴鱈資源研究。台灣省水產試驗所報告專輯。1 - 25.
4. Whitehead, P.J.P. (1967). The Clupeoid fishes of Malaya. J. Mar. biol. Ass. India. 9(2), 223 - 280.
5. Whitehead, P.J.P. (1972). A synopsis of the clupeoid fishes of India. ibid, 14(1), 160 - 256.
6. Wongratana T (1983). Diagnoses of 24 new species and proposal of new name for a species of Indo-Pacific clupeoid fish. Japanese Journal of Ichthyology, 29(4), 385 - 407.
7. Hayashi S. (1961). Fishery biology of the Japanese anchovy, *Engraulis japonica* (HOUTTUYN). Bull. Tokai. Fish. Res. Lab., 31, 145 - 267.
8. Hayashi and Tadokoro (1962). Occurrence of the Taiwan-Ainoko *Stolephorus zollingeri* (BLEEKER) in Japan. Bull. of Jap. soci. sci. Fish, 28(1), 26 - 28.
9. Hayashi and Tadokoro (1962 b). Catch of the Taiwan ainoko in the anchovy fishing area around Japan. ibid, 28(1), 30 - 33.
10. 內田惠太郎等 (1958). 日本產魚類の稚魚期の研究, 第1集, 九州大學農學部水產學第二教室 VII + 89 pp. 86pls.
11. Ozawa T. and H. Tsukahara (1973). On the occurrence of the Engraulid fish, *Stolephorus buccaneeri* STRABURG in the Oceanic region of equatorial Western Pacific-life history and distribution - J. Fac. Agr., kyushu Univ, 17, 151 - 171.
12. Liu F. H. and S. C. Shen (1957). A preliminary report on the activity of Wen-Fishes (Herring-like fishes) along the coast of Taiwan Rept. Inst. Fish. Biol., 1(2), 24 - 31.
13. Shen, S. C. (1959). Anchovy found in Taiwan Rept. Inst. Fish. Biol., 1(3), 24 - 37.
14. Shen, S. C. (1969). Comparative study of the gill structure and feeding habits of the anchovy, *Engraulis japonica* (Hout.) Bull. Inst. zool. Academia sinica, 8, 21 - 35.
15. Shen, S. C. (1972). Preliminary report on the study of Wen-Yii resources of Taiwan. Acta. Ocea. Taiwanica sci Rept. N. A. T. U., 1, 101 - 126.
16. 陳宗雄 (1984b). 枋寮林園區魴魚種要種 *Stolephorus zollingeri* (BLEEK) 成熟、產卵以及魴

- 仔魚適當作業漁期探討。台灣省水產試驗所試驗報告，37，59 - 66.
17. 陳宗雄 (1986). 台灣南部異葉銀帶鯨 *Stolephorus heterolobus* (Ruppell) 成熟，產卵研究。台灣省水產試驗所試驗報告，40，53 - 59.
18. 袁伯偉等 (1985). 台灣沿岸仔稚魚苗研究專輯，農委會漁業特刊，2，1 - 279.
19. 黃哲崇 (1986). 台東沿岸海域鯊科稚魚漁獲組成及季節性出現研究。國科會生物科學研究中心專刊，14，156 - 163.
20. 沖山宗雄 (1979a). 稚魚分類入門②幼期型態の読みかた。海洋と生物，1(2)，53 - 59.
21. 沖山宗雄 (1982). 稚魚分類入門⑨スズキ亞目幼期と棘形成。同誌，4(2)，92 - 99.
22. 沖山宗雄 (1979b). 稚魚分類入門③イワシ型變態と近似現象。同誌，1(3)，61 - 66.