

比目魚後期稚魚形態初步研究

曾文陽 陳靖疆 許琇惠

On the Larval Flatfish (Order *Pleuronectiformes*)

Found in the Waters of Taiwan

By

Wen-young Tseng Ching-chiang, Chen and Hsiu-hui Hsu

一、前言

比目魚為側泳類 (*Pleuronectiformes*) 的通稱，本省所產的記錄有 5 科 81 種 (陳兼善, 1969)，本省比目魚稚魚的變態過程及早期生活史，本省尚無報告，東太平洋海域亦鮮有報告 (落合明, 尼岡邦夫, 1963; 內田, 1963; 松原, 1965; 冲山, 1965; 水戶敏, 1966; 膝田, 1967)，本篇初步描述比目魚稚魚計 7 屬 7 種：計有左鰈科之一色羊舌鰈、飯島氏鰈、達磨鰈、鰻鰈、菱鰈、右鰈科之素滿月鰈左鰈科之一色櫻唇牛舌魚。

二、標本採集與處理

本文所述之標本計有 13 尾，分別自本所實施漁況，漁場調查與國際黑潮探測時，以 Norpac net 垂直採集 (C. S. K.)，或以口徑 130cm 稚魚網採集。經記錄、照相、製圖、鑑定後，以濃度 5% 中性福馬林液保存於水產生物系標本室。

形態敘述以外部形態為主，標本的度量，顏色儘量以尚未存於福馬林液中之標本為主，因一般浸於福馬林液後之標本，其體型和顏色會改變，色素胞易脫落。按 AHLSTROM (1966) 所述，比目魚形態特徵有兩種，一種是不變的，一種是時時改變的，本文儘量以不變的特徵來鑑定屬種，討論屬種間的差異，然而由於欠缺其變態過程中時時改變特徵的資料，謬誤勢所難免，故僅提出此初步報告，其中尚未確定之處，有待更多的調查和研究，必有助於日後比目魚資源研究和管理。

本篇初步報告之完成，實有賴所長鄧火土博士的鼓勵與教誨，與本所漁撈系、生物系工作同仁的協助採集標本，並感謝陳曼霞和雀燕青等小姐協助描圖。

三、形態敘述與檢索

比目魚大多為浮性卵，僅知少數種類為沉性卵 (松原, 1964)。左鰈類卵有一枚油球，右鰈類中無油球，右鰈類則有多枚較小油球，左鰈類則較少且較大。 (水戶敏, 1967; 陳兼善, 1969)

稚魚初期與一般魚類相似，身體極度側扁，奇鰭鰭條數多，體乃成狹長帶狀，左右對稱生長，當稚魚後期時，身上色素胞急劇增加或仍缺如，於短時間內發生再演性變態 (Palingensis) (末廣, 1960; 松原, 落合明, 岩井保, 1965)。當變態期間其變化是急劇的，頭部骨格及神經系統將為適應底棲生活而變態。色素胞位置，體形比例，背鰭絲狀突起，棘條，齒，鰾等許多非永久性形態特徵時時變化。如羊舌鰈

屬 (*Arnozlossus*) 之稚魚後期時，背鰭起部有一突出之延長鰭條，在各鰭條未長成之前急速延長，而眼之移位時逐漸消失。又如小頭槍鰈 (*Laeops parviceps*) 之稚魚後期時，背鰭第二鰭條顯著延長，有體長之一倍 (Hubbs & Chu, 1934)，據 Kyle 先生研究認為，此延長鰭條為變態期間保護其無頭蓋骨護衛的前額 (松原, 1964)。

左鰈亞科其後期稚魚頭胸部往往有發達之棘，如勃里喀氏鰈 (*Bothus bleekeri*) 其後期稚魚胸甲上各有一列垂直短棘，其最上一棘位頭蓋骨之後方，中央棘與眼之上緣同高，最下棘位於眼之後方 (Kuronuma, 1942)，羊舌鰈屬或於體之周邊出現短棘，各棘的位置和數量其個體間變化尚不甚了解，因其變態後期皆急速消失，故此些易變之形態特徵難以肯定敘述。羊舌鰈屬和繁星鰈屬在稚魚時有牙齒出現，於變態後消失。大多數比目魚稚魚有鰾，成長後消失，右鰾鰾靠近左側，左鰾鰾近右側 (Kyle, 1921)，右鰾不明顯，左鰾較明顯 (Norman, 1934)。浮游生活期長短與屬種相關，左鰈亞科大多為長期變態型，右鰾類大多為短期變態型，一般說來，寒帶種類較短，熱帶種和亞熱帶種較長 (松原, 1964)。變態後亦有一短暫時期仍棲息表面水域，稍長方才棲息海底。於後期稚魚時，其卵黃已吸收完盡，各鰭條數已成定數，色素胞分布變化大，左右或不相同，體透明，眼黑色。

各科各屬各種之形態與檢索分述於下，若無標本或標本殘破時，則參照前人的報告而補全不足 (落合明和尼岡邦夫, 1963；水戶敏, 1966；堀田, 1961；陳兼善, 1969；松原, 1965)。茲將初步臺灣產比目魚後期稚魚分類檢索表列之如下：

比目魚稚魚科別檢索表

a₁ Vert. $10+14=24$. [D. 50—56, 大多53, A. 39—40, P.I. 13, V.I. 5, C. 18] …大口鰈科

a₂ Vert. 至少 $9+19=28$ 以上

b₁ 鰭條成定數時，奇鰭分離不相連，腹鰭發育較快，前鰓蓋緣顯露。

c₁ 左側腹鰭較右側為前，右眼較左眼為前，鰾近右側，浮游期長……………左鰈科

c₂ 右側腹鰭較左側為前，左眼較右眼為前，鰾近左側，浮游期短。……………右鰈科

b₂ 鰭條成定數時，各奇鰭相連，腹鰭發育較慢。前鰓蓋緣不顯露。

c₁ Vert. 36—46 左右，C. 15 以上……………右鰈科

c₂ Vert. 50—60, C. 15 以下……………左鰈科

I 大口鰈科 台灣僅一屬一種

1. 大口鰈 (*Psettodes erumei*)，無標本，無記載，形態不詳。產卵場可能於台灣南部之熱帶水域。

II 左鰈科屬檢索表

1a *Paralichthinae* 亞科體延長，側扁，背鰭起點在眼之上或之後，體側與膜鰭上有斑雜的色素胞分布，口裂深，達眼之下方或後方。

2a D. < 50…………… Gen. *Tephrinectes*

2b D. 62—66…………… Gen. *Tarphops*

2c D. 67—89

3a Vert 38 (3)…………… Gen. *Paralichthys*

3b Vert 39—40…………… Gen. *Pseudorhombus*(?)

1b *Bothinae* 亞科體為圓形，卵形，橢圓形或卵圓形，背鰭大多起於眼之前方，體側與膜鰭上有少數深色素胞。口裂較淺，往往不達眼之後方。前方背鰭鰭條成延長。

4a Vert. < 45

5a 體長橢圓形，Vert. 37—45

6a D. 100—108, A. 78—86 背鰭第一鰭條往往延長；體側中線與背緣有一列色素胞

- 6b D. 76—95 A. 60—75..... Gen. *Arnoglossus*
 5b 體卵形，Vert. 33—37..... Gen. *Psettine*
 5c 體卵圓形成圓形，Vert. 37—42..... Gen. *Engyprosopon*
 or Gen. *Crossorhombus*
 4b Vert. <49
 7a 口裂大 Vert. <53..... Gen. *Chascanopsetta*
 7b 口裂小 Vert. 49—52，背鰭最前方二鰭條游離延長..... Gen. *Lacops*

1. *Paralichthinae* 亞科概說

其左側腹鰭基顯然較右側爲長且稍前。背鰭前端達眼之上方，往往有紅色伸長之背鰭鰭條。變態期間，暫時性的形態特徵會很急速的變化，本亞科之孵卵場和產卵期尚未明瞭，其幼期形態和生態仍有待研究。

依據日本的研究報告，舉例如下：

牙鰈 *Paralichthys olivaceus* (T. & S.)

形態：體側扁，發育初期體狹長，並不十分高大，肛門距吻端約為體長之 $\frac{2}{5}$ 處，全長5 mm之稚魚其背鰭前方鰭條已出現，臀鰭膜邊緣有色素胞，體側和腹長上亦有色素胞，全長10 mm時，除胸鰭仍為膜狀外，其他各鰭皆發育成定數。背鰭第2—6鰭條延長，右眼向左側移動，色素胞增加，全長16 mm前後變態終止（內田，1958；小林，1960；松原，1965；水戶敏，1966）。

2. Bothinae 亞科

Gen. Arnoglossus?

1. 一色羊舌鲈 *Arnoglossus aspias* (Bleeker)

a 變態前

民國59年12月本所烏魚漁場調查時，於St 56以稚魚網行表面採集時，捕得一尾，其全長 17.5mm，標準體長15.0mm，標本編號為TFM 1302014（圖一）。

體式：D.84，A.65，C.18，V. 6，Vert.37(2)

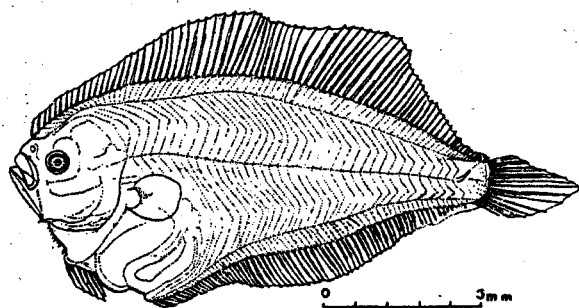


圖 一 一色羊舌鰈 全長17.5mm

形態：體透明，極度側扁，兩眼位體兩側，左眼較低右眼較高，奇鰭鰭條成定數。

體前部較高，尾部漸窄，腹囊突出，體表面無色素胞無鱗，側腺不明。

體長爲體高之 2.4 倍，爲頭長之 4.4 倍，頭長爲眼徑之 7.8 倍，爲上頷長之 3 倍，上下顎有齒，下顎突出，外鰓蓋邊緣顯露，頭部無棘。

背鰭無延長之鰭條，鰭基長，自眼上方直到接近尾鰭基上緣，臀鰭鰭基長，直肛門之後起，直到近尾基下緣。尾鰭末端不分叉，左側腹鰭基較右側

爲前，腹鰭前後腹緣；尾舌骨和鎖骨末端有棘突起，有胸甲存在，無棘，胸鰭兩側皆有，呈蒲扇狀。

消化管曲折，後鰓蓋緣後和胸鰭下，即胸甲位置，有一列陡起。於變態完了時，將隨同腹緣棘一起消失。

體形鰭條於採集時略有受損，應較圖示略長。體側色素胞受福馬林溶液所浸，略有脫落之可能。然依其形態，鰭式，節數，仍可鑑定爲一色羊舌鱸。

b 變態後

民國58年4月，於台灣北部鯖魚場調查時，於St36採得一尾，全長19.0mm，標準體長15.0mm 之一色羊舌蝶，標本編號為TFM1302C08（圖二）。

鰭式：D. 86, A. 66, V. 6, C. 17, Vert. 37(?)

形態：體長橢圓形，極度側扁，已完成再演性變態，兩眼位體左側，體透明，在眼側體背緣與腹緣有一列小色素胞。全身無鱗，側線不明，盲側體側較扁平。

背鰭無特別延長之鰭條，奇鰭鰭條成定數，胸鰭蒲扇狀。肛門位體前部，腹囊不突出，體最高處在肛門前方，腹鰭左側較右側為前部，腹囊不突出，體高處在肛門前方，腹鰭左側較右側為前，體側體緣無棘，無鱗，側線不明，體後部肌節上有斷線狀之色素胞。

水戶敏(1966)記述當長羊舌鰈 *A. tennis* 全長 13.60mm 時，體狹長，強度側扁，腹腔突出，消化管曲折，背、臀鰭鰭條已成定數，背鰭第一鰭條類延長或不延長，鰭膜上有少量色素胞散在，體側色素胞很少，體背緣與體側中線上有二列，延長之鰭條末端分叉。

Gen. *Psettina*

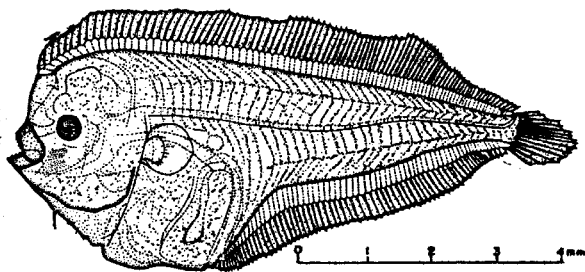
2. 飯島氏鰾鰈 *Psettina iijinae* (JORDAN & STARKS)

民國58年 7月，於台灣堆漁場調查時於St18稚魚網捕獲。

全長10mm，標準體長 8.5mm，體高 4mm

標本編號：TFM 1302009 (圖三)

鰭式：D. 92, A. 66, C. 18, Vert. 39



圖三 飯島氏鰾鰈 全長10.0mm

體長為體高之 2.2 倍，為頭長之 4.2 倍。

民國57年12月行烏漁場調查時於17站以稚魚網捕獲，一全長11.5mm，標準體長10mm，體高 4.5mm 之飯島氏鰾鰈。

標本編號：1302003 (圖四)

鰭式：D. 89, A. 72, C. 17, Vert. 38.

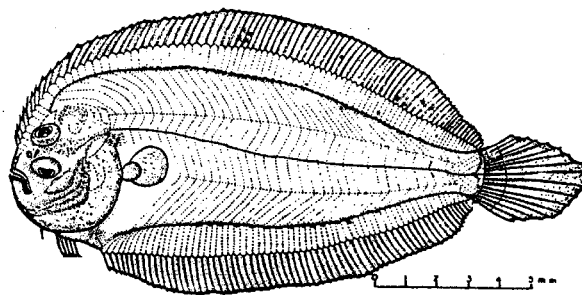
形態：體側扁，無鱗，無色素胞，奇鰭鰭條成定數，無腹鰭，胸鰭位體兩側，僅有鰭膜無鰭條。

有胸甲，腰骨與尾舌骨等胸側與腹緣有棘。

民國57年上月行烏魚漁場調查時，於24站以稚魚網捕獲一全長12mm，體高 4.5mm，之飯島氏鰾鰈稚魚。

標本編號：TFM 1302005 (圖五)

鰭式：D. 91, A. 66, C. 17, Vert. 36

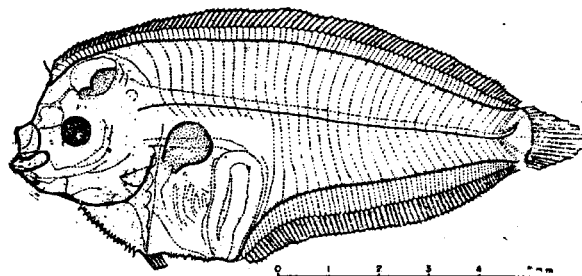


圖二 一色羊舌鰈 全長19.0mm

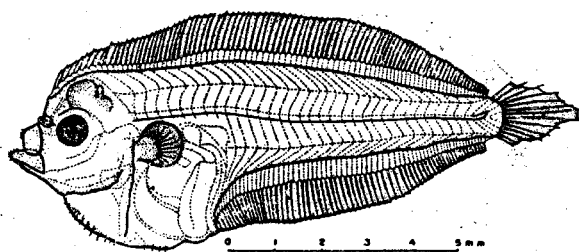
形態：體側扁，長橢圓形，體前部高，向後漸狹，口位吻端，上下顎有細齒，頭部無棘，有胸甲，其上有一列隆起，上有棘，鎖骨，腰骨和尾舌骨上有棘。體透明，眼黑色。

奇鰭鰭條成定數，無延長之鰭條，腹鰭和胸鰭鰭尚未成定數。腹囊突出，消化管曲轉，肛門位體前半部，有鰾。

尾椎向上彎曲，鱗與側線不明，未見色素胞。頭長為眼徑之 4.4 倍，頭長為上顎長之 4 倍，



圖四 飯島氏鰾鰈 全長11.5mm



圖五 飯島氏鰺 全長12.0mm

達磨鰺 *Engyprosopon grandisguama* (T. & S.)

民國57年12月，烏魚漁場調查於St24捕獲二尾。全長 6.8mm，體高 2.8mm，及全長10.1mm，體高 4.5mm。

鰭式：D. 78(83)，A. 55.(65)，C. 17，Vert. 35。

標本編號：TFM 1302006，TFM 1302004

1. 全長 6.8mm時 (圖六)

形態：體側扁，體透明，無色素胞，鰭條未成定數，亦無延長之鰭條，前方數鰭條分離。

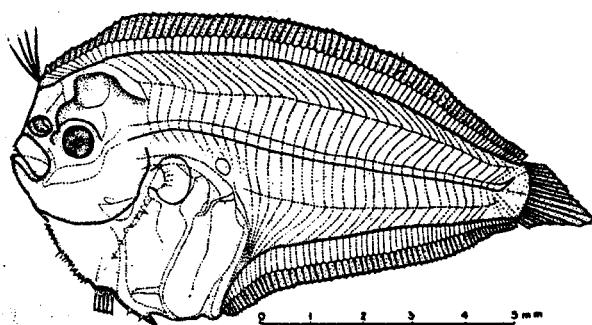
頭大，口位吻端，有齒。

腹囊突出，消化管曲折。

胸甲上有棘，胸腹緣有棘。

有鰓，無鱗，側線不明。

2. 全長10.1mm時 (圖七)



圖七 達磨鰺 全長10.1mm

形態：體側扁，背緣弧形，奇鰭鰭條成定數，體側無色素胞。

頭大，口位吻端，內有齒，頭部無棘。

胸甲上有棘，胸腹緣有棘，腹鰭鰭條成定數。

腹囊突出，消化管曲折，有鰓。

體側無鱗，側線不明。

Gen. Crossorhombus

櫻鰺 *Crossorhombus valde-rostratus*

(Alcock)

全長10.5—11.8mm (圖九)

鰭式：D. 80—84，A. 56—63，C. 17，Vert. 35+1(?)

形態：體側扁，狹長，無延長之鰭條，體無色，無鱗，無色素胞。

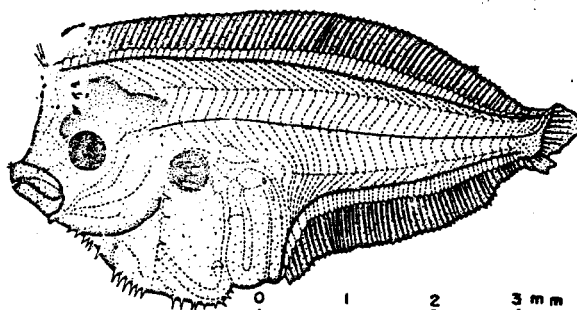
僅奇鰭鰭條達定數，兩鰭發育不全。

胸甲大，上有棘，胸腹緣有棘。

頭大，眼表中，口位吻端，上下顎有齒。

有鰓，腹囊突出，消化管曲折，肛門較近前端。

Gen. Engyprosopon



圖六 達磨鰺 全長 6.8mm

形態：體側扁，背鰭前端數鰭條延長，奇鰭鰭條成定數，體重色素胞。

頭大，口位吻端，內有齒，眼位兩側，胸甲有棘，胸腹緣有棘。

腹囊突出，消化管曲折，有鰓。

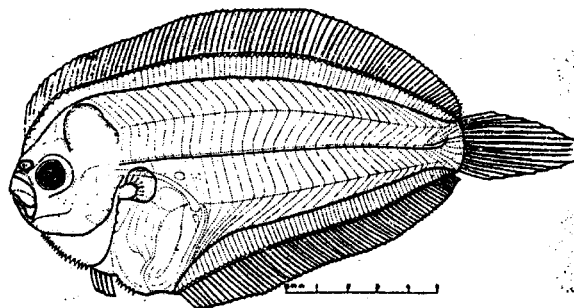
體背緣呈弧形腹緣自肛門以後呈直線。

民國58年 8月行臺灣北部漁場調查時，於St26

3. 全長15mm、體高 6mm (圖八)

標本編號：TFM 1302010

鰭式：D. 89，A. 68，C. 17，Vert. 35



圖八 達磨鰺 全長15.0mm

採長時間地點：北三P—18

標本編號：TFM 1302011 (圖九) 和

TFM 1302012

形態：體卵形，側扁，肛門前部最高，背緣彎曲，腹緣略平直，眼前有欠刻，右眼向左眼側移動眼圓，嗅器官位於欠刻之後，口斜裂，位吻端。

齒小，鱗與側線不明。

背鰭第一鰭條十分延長，尾鰭尖形，與其他各鰭各自分離，鰭基相連，胸鰭蒲扇狀，無鰭條，腹鰭條，腹鰭基兩側不等，左側較右側為長。

尾舌骨與腰骨仍然發達，有胸甲，尾舌骨露出，腹緣彎曲，有許多棘狀突起，腰骨下端分叉，前邊突起與腹鰭基相連，後端向後圍向肛門。其腹緣鋸齒小，鎖骨外側有一突起，上有齒棘。有鰾，位腹囊上方。體透明，眼黑色，無色素胞分布。

Gen. *Bothus*

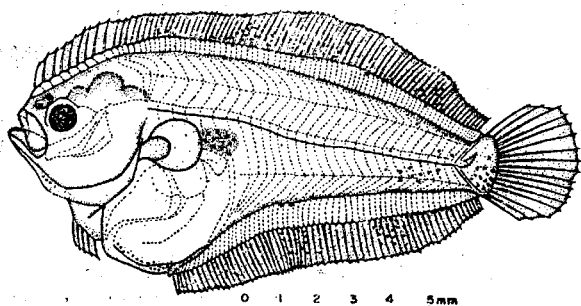
菱鰾，*Bothus assimilis* (Günther)

全長15mm，體高6.5mm。

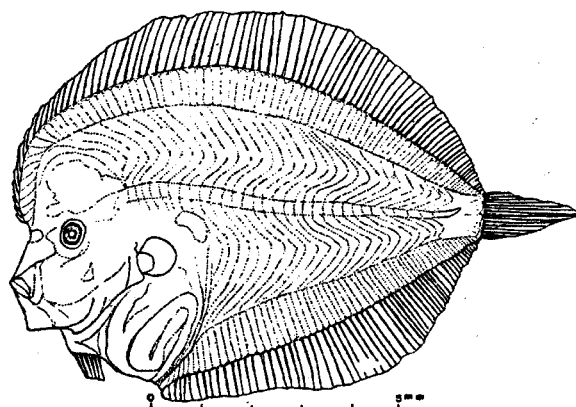
標本採集時間地點：57年12月烏魚調查St 7。

標本編號：TFM 1302002 (圖十)

鰭式：D. 87，A. 65，C. 17，Vert. 37。



圖十 菱鰾 全長15.0mm



圖九 菱鰾 全長11.8mm

形態：體側扁，奇鰭鰭條成定數，無延長之鰭條，頭大，腹囊突出，消化管曲折。

體側有色素胞分佈，鰭膜上亦有腹囊上方有一團聚集色素胞。

體側無鱗，口位吻端，上下顎有齒，有鰾。

Ⅲ 右鰾科屬種檢索表：

1a 口大

2b 大於頭長之一半，D. 63，C. 9, Vert. 40

..... 鱗鰾

2b 僅大於頭長之1/3，D. 87—88，A. 67—70，P. 11，C. 19—21，Vert. 42 ... 虫鰾

1b 口小

3a 背鰭起自眼之上方，體卵圓形或圓形。

4a D. 87以上，Vert. 49 田中鰾

4b D. 64—83

5a Vert. 38—40 右鰾

5b Vert. 36—38 石鰾

4c D. 64以下

6a A. 40—46 棘鰾

6b A. 50—54 Gen. *Poecilopsetta*

3b 背鰭起點在眼之前方，體橢圓形，胸鰭絲狀延長。

8a 背鰭與腹鰭條延長 絲翅右鰾

8b 背鰭與腹鰭鰭條不延長.....*Gen. Sanmariscus*

Gen. Sakaliscus

素滿月鰈 *Sanariscus inornatus* Lloyd

全長41mm，體高17mm。

採集時間地點：58年3月12日，曳網三航次，St 1。

標本編號：TFM 1302007 (圖十一)

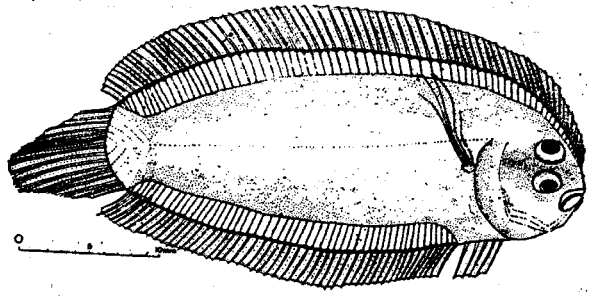
鰭式：D.51, A.52, V.5, C.16, P.5, Vert.33

形態：體側扁，長橢圓形，兩眼位兩側，在眼側有櫛鱗，直側僅鰭基有鱗，鱗大易落，在眼側棕黑色，直側白色。

體長為體高之2倍，為頭長之3倍，頭長為眼徑之4倍，為上顎長之3.8倍。

奇鰭無延長之鰭條，有眼側胸鰭絲狀延長，直側無胸鰭，有眼側腹鰭較前，且近腹緣。

頭大，口位吻端，上下顎有齒，眼大，眼眶間無陵狀突起，頭部無棘，胸腹緣無棘。



圖十一 素滿月鰈 全長41mm

IV右鰭科屬種檢索表：

- 1a D.79以上 細斑鰈沙
- 1b D.79以下
 - 2a Vert.38以下
 - 3a 背鰭、臀鰭鰭條末端分支 南鰈沙
 - 3b 背鰭、臀鰭鰭條末端不分支
 - 4a D.64以上 可勃櫛鰈沙
 - 4b D.64以下 黑點圓鱗鰈沙
 - 2b Vert.40以上
 - 5a 背鰭前方鰭基膨大 角鰈沙
 - 5b 背鰭前方鰭基不膨大
 - 6a A.50以下 孃葉仔
 - 6b A.50以上 雲斑鰈沙與 *Gen. Zebrias*

據水戶敏(1966)記，角鰈沙 *Aesopia cornute* 全長9.2mm時之形態特徵為：體側扁，前部體較大，背鰭前方膨大，眼上部凹下，右眼向右眼移動，背鰭臀鰭鰭條成定數，腹鰭小，胸鰭膜狀，體側與鰭膜上有黑色素胞散在，無延長之鰭條，成體時方才略延長分離。

本科魚類產量少，經濟價值低。

V左鰭科亞科檢索表：

- 1a 背鰭前方延長鰭條有2支 *Cynoglossinae* 亞科
- 1b 背鰭前方延長鰭條有5—7支 *Symphurinae* 亞科

本科缺乏足夠之標本與資料，屬種檢索表有待下文另述。

Gen. Paraplagusia

一色櫻唇牛舌魚 *Paraplagusia blochi* (Bleeker)

全長14mm，體高5mm。

標本來源：CSK—1, St38. 水深80m.

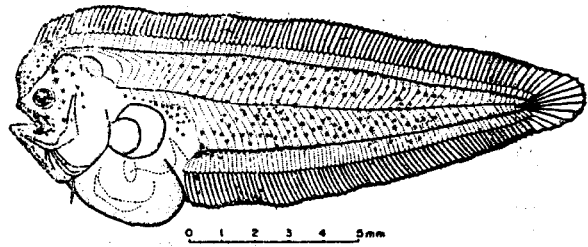
標本編號：TFM 1302001, (圖十二)

鰭式：D. 102, A. 75, C. 8, Vert. 50.

形態：體長橢圓形，極度側扁，頭大，尾狹，腹長突出，吻軟骨發達，前鰓突出，而奇鰭成定數，無延長鰭條，側線不明，無鰓，有色素胞分布。

體長為體高之 2.6 倍，為頭長之 6.5 倍，頭長為眼徑之 4 倍，為吻長之 4 倍，尾椎側突起。

體側體緣無棘，腹鰭不明顯。體側有色素胞之分布。



圖十二 一色櫻唇牛舌魚全長14mm

四、結

論

根據黑潮採集之稚魚標本與本所自五十七年度起至今，數十次海洋調查時採集之稚魚標本中，整理並分析出比目魚類之稚魚形態的初步調查，計有七屬七種，即，左鰓科之一色羊舌鰓，飯島氏鰓，達磨鰓，櫻鰓，菱鰓，右鰓類之素滿月鰓，左鰓類之一色櫻唇牛舌魚，簡述其形態，且參考資料和文獻，並初列一簡要分類檢索表，作為今後進一步工作之用。其中部分資料形態是引用成魚資料，可能略有差異。

本科魚類之稚魚，白晝間皆略下沉至水面下十數公尺處，夜間上浮，故應加強本所之浮游生物採集網之設計，進行中層稚魚網試驗，採集較多之標本，或更有助於日後之魚類資源族群之開發管理，及生活史之調查研究。

五、英 文 摘 要

ABSTARCT

This is a primary report on the larvae of flatfishes found in the waters and it sadjacent seas of Taiwan is based on specimens collected by authors during the years of 1965-1971 and preserved in the Fisheries Biological Museum at Taiwn Fisheries Research Institute. A total of 7 species are described in 3 families and 7 genera: they are *Arnoglossusa aspilos* (Bleeker), *Psettina iijimae* (Jordan & Starks), *Engyporsopon grandiaquama* (Temminck & Schlegel), *Crossorhombus valde-rostratus* (Alcock), *Bothus assimilis* (Gunter) of *Bothidae*; *Samariscus inornatus* Lloyd of *Pleuronectidae*; *Paraplagusia blochi* (Bleeker) of in *Cynoglossidae*. Thirteenth larval flatfish specimens are described and measured, and some of the characters for identifying these larvae are discussed, and make a concise key to genera and species (part).

六、參 考 文 獻

1. Ahlstrom, E.H., 1966. Kinds and abundance of fishes in the California current region based on eggs and larval surveys. CCOFI. reports Vol. X:25-31.
2. Amaoka, K., 1964. Development and growth of the sinistral flounder, *Bothus myriaster* (Temminck et Schlegel) found in the Indian and Pacific Oceans. Bull. Misaki Biol. Inst., Kyoto Univ., (57):11-29.
3. Chen, J.T.F. & H.T.C. Weng 1975. A review of the Flatfishes of Taiwan. Ichth. Ser., No. 5.
4. Guthertz, E.J., 1970. Characteristics of some larval Bothid flatfish and development and distribution of larval spotfin flounder, *Cyclopsetta fimbriata* (Bothidae). Contribution no.102, Bureau of Comm. Fish, Biol. Lab. Brunswick, Ga. 31520
5. Lagder, K.F., Bardach J.E., Miller R.R., 1962. Ichthyology.
6. Ochiai, Akira and Amaoka. 1965. Description of larvae and young of four species of flatfishes referable to subfamily *Bothinae*. Bull. Jap. Soc. Fish. 29:127-134.
7. Ojiyama, Muneo. 1967. Study on the early life history of a flounder, *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schegel). I. Descriptions of post larvae. Bull. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab. 17: 1-12.
8. Yusa, T. 1957. Eggs and larvae of flat fishes in the coastal waters of Hokkaido I. Embryonic development of the satry flounder. *Platichthys stellatus* (pallas). Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab., (15): 1-14.
9. 田内惠太郎、道律喜衛，1958，對馬暖流水域の表層に現ねれる魚卵、稚魚、概説、水産庁對馬暖流開發調查報告書第二輯（卵、稚魚、プランクトン篇）
10. 田内惟太郎等八名，1958，日本産魚類の稚魚期の研究第一集，九大農水産第二教室
11. 堀田秀之、1961，日本産硬骨魚類の中軸骨格の比較研究。日本魚學擴興會 P. 117-123。
12. 末産恭雄，1960，魚類學（改訂），岩波書店，P109
13. 田内惠太郎1964稚魚を求めて，PP73-80
14. 松原喜代松，1965，魚類の形態の檢索1-III，石崎書店
15. 松原喜代松，落含明，1965，魚類學（上）厚生閣。
16. 冲山界雄，1965，作渡海峡出現する魚卵，稚魚關する予察日水研報告(15):13-37
17. 岡田要，1965，新日本動務圖鑑、（下）北隆館
18. 水戸敏，1966，日本海洋プランクトン圖鑑第七卷魚卵稚魚篇，蒼洋社。
19. 陳兼善，1969，台灣脊椎動物誌（I），商務印書館。

附表：標本有關資料

標本號碼	航次	站號	時間	地點	水深	網具	船名
TFM 1302001	CSK-1	38	55.9	25°45'N 121°15'E	0-80m	Norpac Net	陽明艦
TFM 1302002	烏魚調查	7	57.12	24°42'N 120°45'E	表面	130cm 稚魚網	海憲
TFM 1302203	"	17	57.12	23°10'N 120°00'E	"	"	海憲
TFM 1302204 5 6	"	24	57.12	22°30'N 119°47'E	"	"	海憲
TFM 1302007	曳網三航次	5	58.3	25°19'N 121°30'E	"	30cm 浮游生物網	海慶
TFM 132008	台灣北部 鯖魚調查	36	58.4	24°44'N 121°54'E	"	130cm 稚魚網	海憲
TFM 132009	台灣北部 鰹魚調查	18	58.7	23°10'N 119°17'E	"	"	海憲
TFM 132010	台灣北部 鯖魚調查	26	58.8	25°18'N 123°14'E	"	"	海憲
TFM 132011 132012	台灣北部 鯖魚調查	18	56.10	24°44' 121°54'	"	30cm 浮游生物網	海陽
TFM 132013	烏魚調查	56	59.12	25°26'N 121°02'E	"	130cm 稚魚網	海憲