

# 台灣北部公司田溪河口域夏威夷海鱧與大眼海鱧仔魚之出現

## Occurrence of the leptocephalus larvae of *Elops hawaiiensis* and *Megalops cyprinoides* in the Gony-shy-tyan River estuary of north Taiwan with reference to some ecological and taxonomic aspects

曾萬年 于學毓

國立台灣大學 理學院 動物學系

曾萬年、于學毓。1986。台灣北部公司田溪河口域夏威夷海鱧與大眼海鱧仔魚之出現。海洋生物科學學術研討會論文集，國科會生物科學研究中心專刊第十四集，165～176 頁。

本研究於1984年6月起至1985年6月止按月於台灣北部公司田溪河口以定置網採集海鱧科仔魚。目的在瞭解台灣產大眼海鱧 (*Megalops cyprinoides*) 及夏威夷海鱧 (*Elops hawaiiensis*) 仔魚之形態特徵，季節性出現及溯河習性等。所得結果如下：

- (1) 全年共捕獲夏威夷海鱧 340 尾及大眼海鱧 64 尾，都是屬於第 1 變態期 (first metamorphic phase) 的仔魚。
- (2) 夏威夷海鱧及大眼海鱧外部形態極為類似，由肌節數、肛門位置、鰭條數、及背、臀鰭起點之相對位置等特徵可予以區別。
- (3) 夏威夷海鱧，幾乎全年皆有出現，其中以 5 月及 10 月之出現量最多。這兩次出現量分別佔全年總捕獲量之 48.6% 及 21.6%，其餘月份出現量皆很少。大眼海鱧主要出現時期為 10—11 月。該次捕獲量佔總捕獲量的 56.5%，其餘月份也皆很少。春季夏威夷海鱧雖然大量出現，但却未曾捕獲大眼海鱧。
- (4) 海鱧科來游群的平均體長有季節性縮小現象 (Seasonal decline)。
- (5) 過去本省有關 *Elops Saurus* 及 *E. machnata* 之記錄，可能都是 *E. hawaiiensis* 的同種異名。

Tzeng, W.N. and S.Y. Yu. 1986. Occurrence of the leptocephalus larvae of *Elops hawaiiensis* and *Megalops cyprinoides* in the Gony-shy-tyan River estuary of north Taiwan with reference to some ecological and taxonomic aspects. proceed-

ings of the Symposium on Marine Biological Science, Biology Research Center, National Science Council Monograph Series No. 14, 165 - 176.

To understand the morphological characters and seasonal occurrence of leptocephalids of *Elops hawaiiensis* and *Megalops cyprinoides* in the estuary, fish larvae were collected using set net in the Gony-shy-tyan River estuary of north Taiwan during June 1984 through June 1985. The results obtained are as follows:

(1) Among 402 leptocephalus larvae caught, 340 larvae were identified to be *Elops hawaiiensis* 62 larvae were *Megalops cyprinoides* and all of them belong to first metamorphic stage.

(2) *E. hawaiiensis* and *M. cyprinoides* were similar in external features, however, they were easily distinguished by number of myomeres, position of anus, number of dorsal and anal fins and relative distance of the origins of dorsal and anal fins.

(3) *E. hawaiiensis* occurred in the estuary almost around the year and was most abundant in October and May. *M. cyprinoides* was found mainly in the secondary half of the year and had one peak in October to November.

(4) Seasonal decline in size was found in the leptocephalus larvae of both *E. hawaiiensis* and *M. cyprinoides* caught from the estuary.

(5) It is suggested that *Elops saurus* and *E. machnata* recorded in Taiwan may be the synonyms of *E. hawaiiensis*.

(Tzeng, Wann-Nian and Shy-Yuh Yu: Department of Zoology, College of Science, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, Republic of China)

## 前 言

海鯢科 (Elopidae) 魚類與鰻目 (Anguilliformes) 及背棘魚目 (Notacanthiformes) 魚類類似, 在初期發育過程中都會出現柳葉仔魚 (Leptocephalus larvae) 階段。這是所有魚類在初期生活史中最特殊的變態現象 (冲山, 1980)。一般推測海鯢可能在外海產卵, 因為最小的柳葉仔魚是在外海出現 (Gehringer, 1959; Hildebrand, 1963; Eldred and Lyons, 1966)。初期仔魚頭較大, 上下顎牙齒非常發達, 體長大約 10-20mm, 鰭條尚未分化完全, 身體側扁, 狀似柳葉, 因而得名。柳葉仔魚繼續長大同時向沿岸洄游, 大約長到 40mm 左右, 頭變小, 牙齒開始退化, 背、臀鰭與尾

鰭分離, 體長急速縮小至 20mm 左右。以後, 頭骨開始硬化, 各部份鰭條繼續發育, 體長開始縮小之後, 再繼續增大, 成為稚魚 (Juvenile), 然後進入河口域開始溯河, 以後繼續成長為成魚 (Gehringer, 1959; Wang and Kernehan, 1979 and Sato and Yasuda, 1980)。海鯢科仔稚魚經常會在溯河時混入虱目魚養殖池掠食虱目魚, 造成虱目魚養殖上的損失 (Villaluz *et al.*, 1982)。

有關台灣產海鯢科柳葉仔魚的資料極為缺乏, 過去在台灣曾有 *Elops saurus*, *Elops machnata* 及 *Elops hawaiiensis* 之記載 (Shen, 1964; 沈, 1984 及 陳, 1985)。可是根據最近的研究報告顯示, *E. saurus* 主要分布於大西洋, 西部太平洋一

帶不太可能出現；而且 *E. machmata* 及 *E. hawaiiensis* 一般皆認為是同種異名，事實上這兩種在外部形態及頭部構造方面皆有很大的區別，是屬於不同的種類 (Sato and Yasuda 1980)。日本過去延用的 *E. machmata* (內田, 1958) 後來發現也都是屬於 *E. hawaiiensis*。台灣至目前為止，對於 *Elops* 屬之種類尚未做過有系統的整理，因此本研究乃針對台灣北部所採到的海鯰科柳葉仔魚，來比較其外部形態形質等特徵，並探討其季節性出現和溯河習性等。

### 材料與方法

本研究所使用的標本係自 1984 年 6 月起至 1985 年 6 月止按月於台灣北部沙崙公司田溪河口域採集而得 (Fig 1)。每次採集都是在農曆初一及十五前後，即大潮時期，於夜間漲潮時以定置網採集。每次連續採集 1—2 天不等，並測定採集時的表層水溫及鹽度。

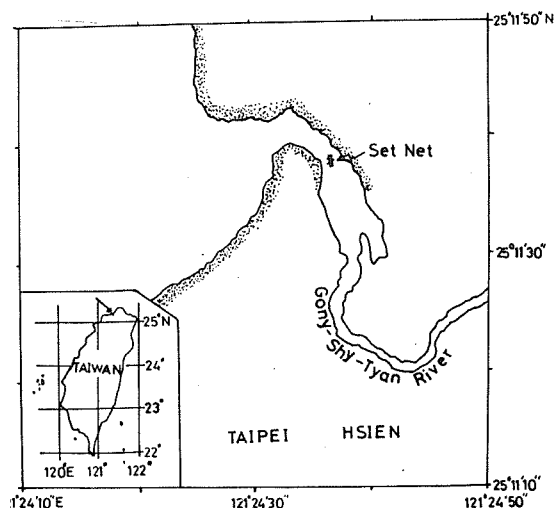


Fig 1 Map showing station for set net in Gony-shy-tyan River estuary, northern Taiwan.

採集時所使用的定置網之構造，其前端的袖網 (Wing net) 以大木柱固定之，橫越整個河流入口處；後端為袋網 (Bag net)；網口向外海，每當漲潮時，魚苗即隨著水流而進入後端的袋網 (Fig. 2)，通常於接近滿潮時收起後端之漏斗網 (Cod end)，取出漁獲物。當場除去雜物，隨即以 10% 福馬林固定之。標本攜回實驗室後，從仔稚魚中選出柳葉仔魚標本。

首先在解剖顯微鏡下描繪其外部形態，測定體長，計算總肌節數，背鰭及臀鰭鰭條數，以及測定背鰭、臀鰭及鰾所在之肌節等，作為種類判定之依據 (內田, 1958; Richards, 1983 及 Sato and Yasuda, 1980)。同時根據 Sato and Yasuda (1980) 之方法，判別柳葉仔魚之發育階段。本研究共採得兩種海鯰科的仔魚，即夏威夷海鯰 (*E. hawaiiensis*) 及大眼海鯰 (*M. cyprinoides*)，除了比較這兩種仔稚魚的形態特徵之外，並分別計算 CPUE (每網平均漁獲尾數) 分析其來游量的季節性變化。同時按月計算來游群體長的平均值及標準偏差用以分析來游群溯河時體長之縮小現象。

### 結 果

#### 1. 外部形態特徵

調查期間共捕獲夏威夷海鯰 (*Elops hawaiiensis*) 仔魚 340 尾，大眼海鯰 (*Megalops cyprinoides*) 仔魚 64 尾。這些仔魚都是屬於第 1 變態期 (first metamorphic phase) 的仔魚，茲就兩種仔魚的外部形態敘述如下：

##### (1) 夏威夷海鯰：

體無色透明，呈柳葉狀，左右側扁，頭小縱扁，眼大，眼球呈黑色 (plate 1)。為了瞭解其細部構造選擇了一尾全長 34.8 mm 的個體予以詳細測定 (如 Fig. 3 所示)，其口特大具有銳齒，上顎 1 側約有

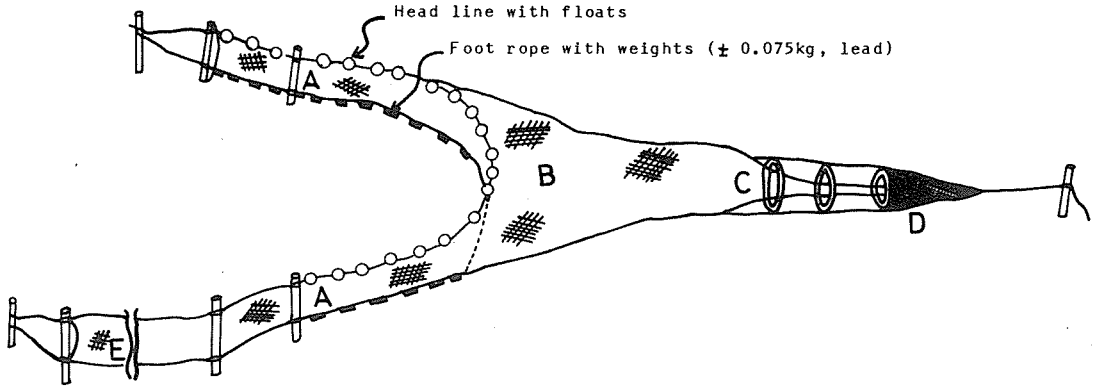


Fig 2 The fishing gear, set net, used in this study. A:Wing net (long:16m, height:4m, mesh size:1.8mm), B:Bag net (mesh size:1.8mm), C:Ring, D:Cod end (mesh size:0.83mm) and E:Extension part of A (long:50m).



Plate 1 Leptocephalus larve of *Elops hawaiiensis*.

8個，下顎約有13個，上、下顎最前端的1對和上顎的第2對較長，前上顎骨齒帶（premaxillary tooth band）突出，口閉時會蓋住下顎（low jaw）。總肌節數60 + 7，肛門開口在第60肌節，鰾小呈袋狀，位在第30—31肌節，背鰭有20個軟條，位在第54—59肌節，臀鰭有12個軟條位在第62—66肌節。胸鰭為橢圓形膜狀，腹鰭尚未出現。尾鰭呈分叉狀。色素胞分布：從胸鰭以後至臀鰭延著腹部有一列稀疏的色素胞，在第40肌節至60肌節也有少數的色素胞存在。

(2)大眼海鰱：

外觀與夏威夷海鰱極為類似，身體也是無色透明，呈柳葉狀，左右側扁，頭小但較不縱扁，眼大，眼球呈黑色。其細部構造如Fig4所示，全長為30.5mm，是屬於第1變態的後期仔魚。口很大，但上下顎銳齒已開始退化，前端的第1對銳齒已變小，後端之一列銳齒也已經不太明顯。總肌節數50 + 19，肛門開口在第50肌節，背鰭基底在第47—55肌節上端，背鰭鰭條有24個軟條，鰾小呈盲囊狀，位在第27—28肌節，胸鰭為橢圓形膜狀，腹鰭尚未出現，尾鰭分叉明顯。色素的分布在腹部下緣，臀鰭上方之肌節與尾鰭基底均有分布。

2. 夏威夷海鰱與大眼海鰱外部形質之比較

夏威夷海鰱及大眼海鰱在外觀上極為類似，但是由以下的特徵可予以區別。

(1)體長分布：如Fig.5所示，夏威夷海鰱體長範圍為19.—41. mm，平均31.6 mm。大眼海鰱體長範圍為18.6—35.0 mm，平均25.1 mm。一般而言，夏威夷海鰱體長較大，而大眼海鰱體長較小。

(2)總肌節數：如Fig.6所示，夏威夷海鰱總肌

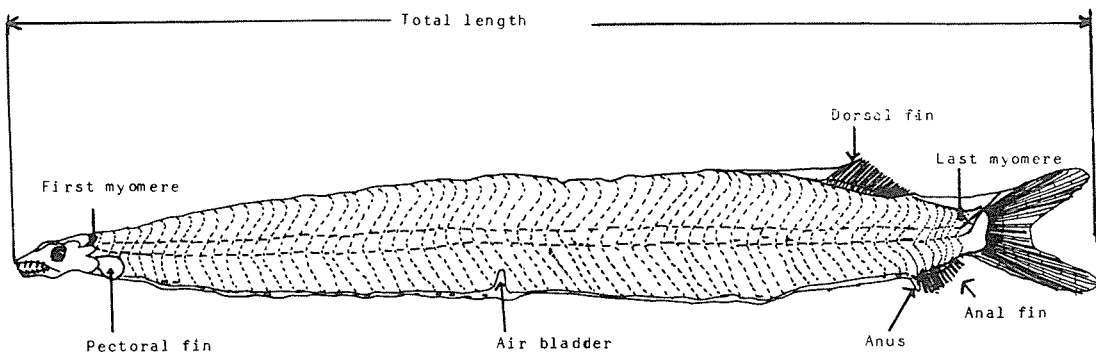


Fig 3 Leptocephalus larva of *Elops hawaiensis*. TL:34.8mm.

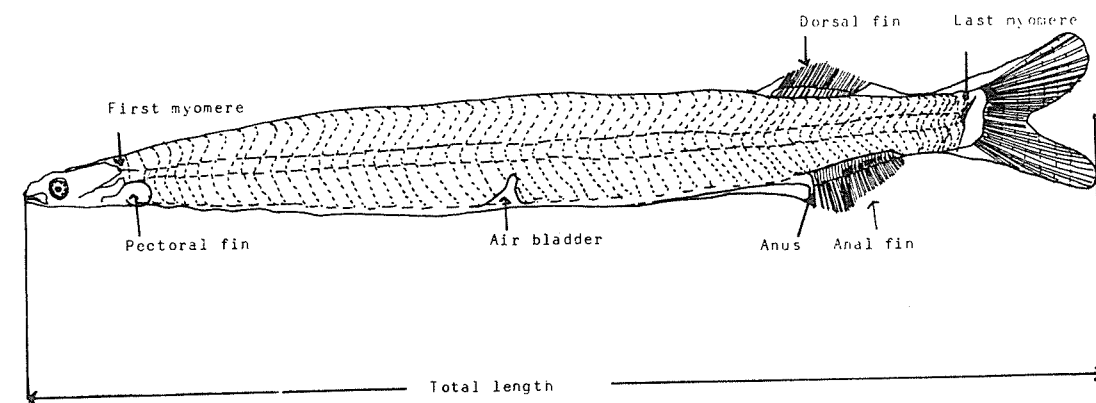


Fig 4 Leptocephalus larva of *Megalops cyprinoides*. TL:30.5mm.

節數為 64—68，以總肌節數為 67 的個體為最多。大眼海鯢為 68—73，總肌節數為 71 的個體為最多。由此可見，由總肌節數的數目可將兩種分開。

(3) 鰓開口位置：如 Fig.7 所示，夏威夷海鯢鰓開口位於第 23—27 肌節，平均在第 29 肌節，大眼海鯢鰓開口位於第 25—28 肌節，平均在第 27 肌節。雖然兩種鰓開口的位置之分布有部份重疊，但其出現的最高峯有顯著的區別。

(4) 肛門開口位置：兩者之肛門開口位置以肌節數表示之，則如 Fig.8 所示，夏威夷海鯢肛門開口位於第 54—60 肌節，其中以開口於第 58 肌節的個體

數為最多。大眼海鯢肛門開口於第 46—52 肌節，其中以開口於第 50 肌節的個體數為最多。由此可知大眼海鯢肛門開口較前而夏威夷海鯢較後，而且兩者其肛門開口位置之分布完全沒有重疊的現象。

(5) 背鰭與臀鰭的相對位置：如 Fig.9 所示，夏威夷海鯢背鰭起點與臀鰭起點之間相差的肌節數為 5—8 個肌節，大部份之個體相差 7 個肌節。而大眼海鯢相差為 1—3 個肌節，大部份為 2 個肌節。很明顯地，由背鰭起點與臀鰭起點之間的肌節數可以將兩者分開。

(6) 鰭條數：如 Fig.10 所示，夏威夷海鯢背鰭鰭

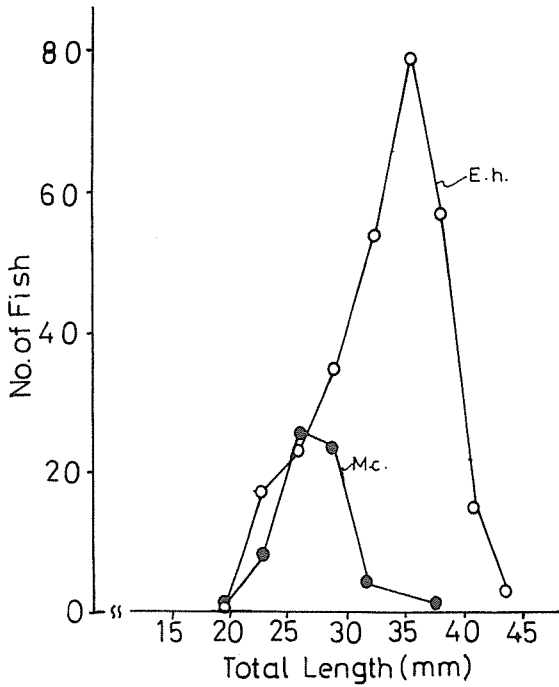


Fig 5 Total length frequency distribution of the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.C.).

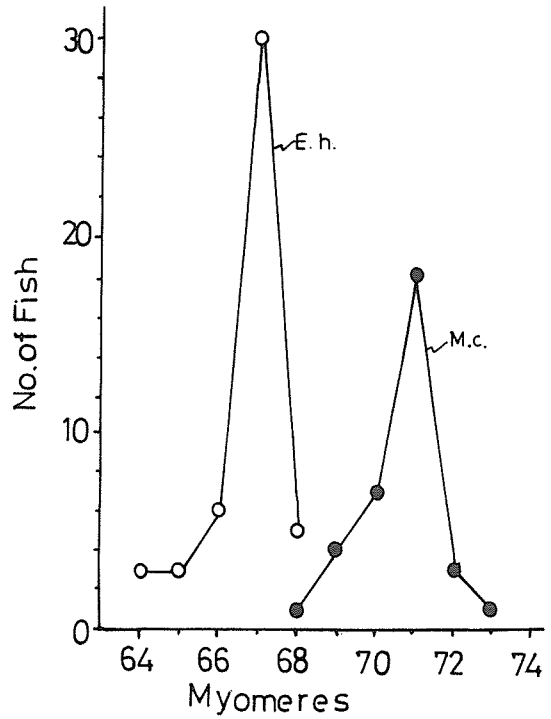


Fig 6 Frequency distribution of myomeres for the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

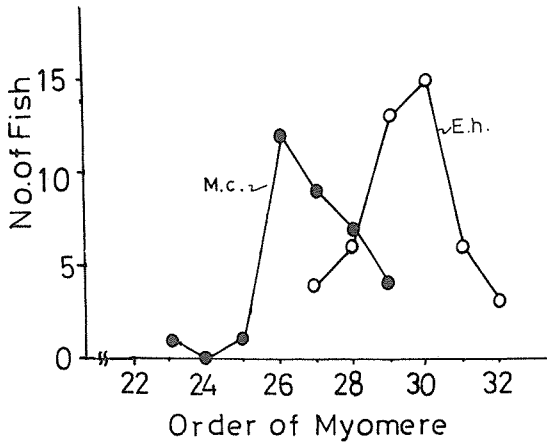


Fig 7 Distribution of the position of air bladder as indicated by the order of myomere for the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

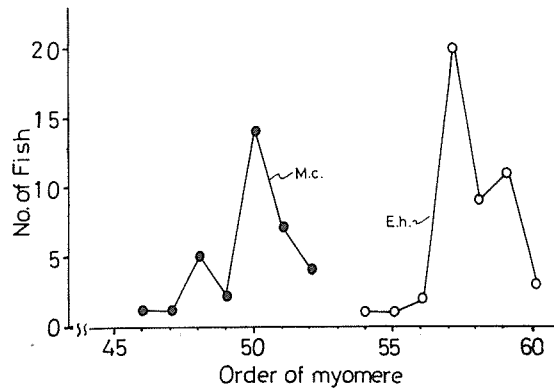


Fig 8 The distribution of the position of anus as indicated by the order of myomeres for the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

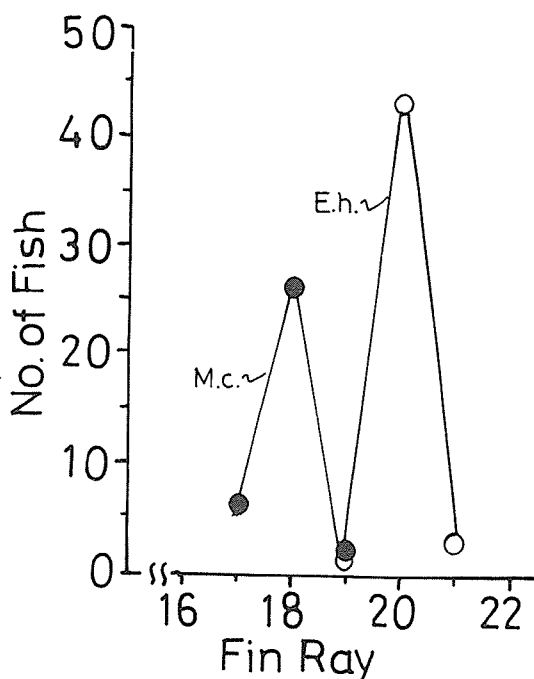
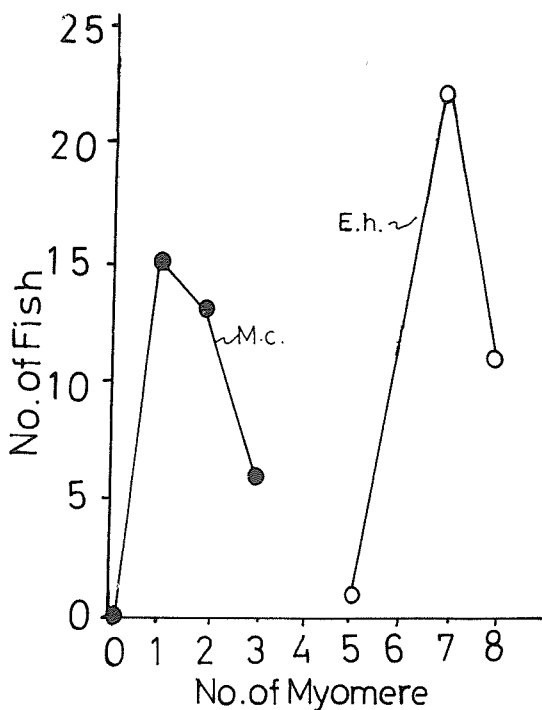


Fig 9 The relative distance of the origin of dorsal and anal fin as indicated by the difference of the number of myomeres for the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

Fig 10 Frequency distribution of the number dorsal fin rays in the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

條數為 19—21 個，大部份為 20 個。大眼海鯪為 17—18 個，主要為 18 個。又如 Fig. 11 所示，前者臀鰭條數為 13—14 個，主要為 14 個，而後者臀鰭條數為 22—25 個，大部份為 24 個。兩者之背鰭及臀鰭條數皆有很大的區別。

### 3. 溯河生態

#### (1) 出現時期

夏威夷海鯪除了冬季 (1—2) 月沒有資料之外，幾乎全年皆有出現。其中以 10 月與 5 月出現量最多 (Fig 12)。5 月及 10 月分別為春季水溫上升時期以及秋季水溫下降時期，當時之水溫分別為  $26.7^{\circ}\text{C}$  及  $22.8^{\circ}\text{C}$  (Fig. 13)。另外上述兩次出現最多

的月份，其鹽度皆比前後月份者要高。一般而言鹽度高表示海水流入量相對昇高 (Fig. 13)。海鯪本身游泳的能力很弱，全靠海流的漂送，因此其來游量可能與海水的流入狀況有密切關係。

大眼海鯪來游量比夏威夷海鯪少，且只在夏秋季出現，來游盛期為 11 月上旬 (Fig. 12)。其出現盛期為水溫下降期，當時水溫為  $21.2^{\circ}\text{C}$ 。

#### (2) 來游群的體長變化

夏威夷海鯪來游群的體長，隨著季節有明顯的季節性縮小現象。Fig. 14 是 1984 年 6 月至 1985 年 6 月，每月每次採集的夏威夷海鯪體長的平均值，標準偏差及範圍的月別變化情形。如果我們將 1984 年

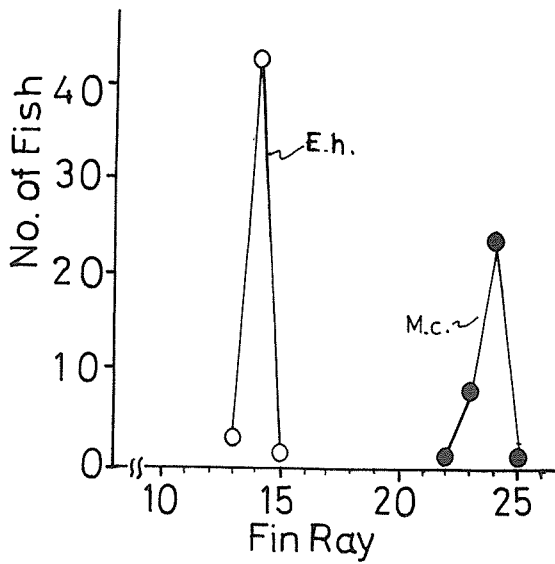


Fig 11 Frequency distribution of the number of anal fin rays in the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

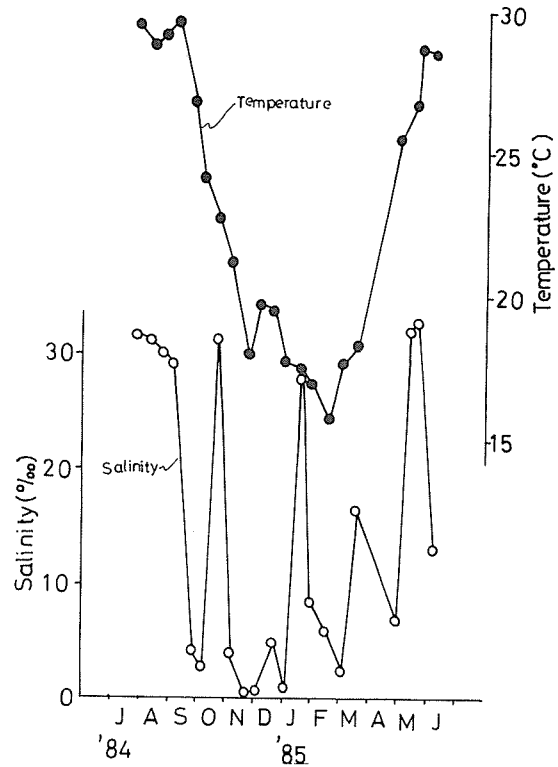


Fig 13 Monthly variations of water temperature and salinity in the estuary of Gony-shy-tyan River, July 1984-June 1985.

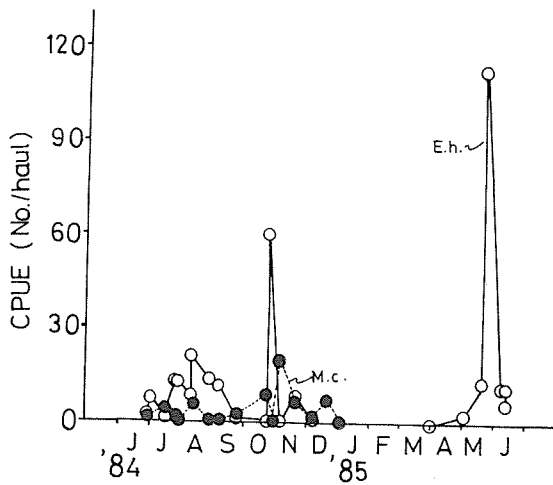


Fig 12 Seasonal abundance of the larvae of *E. hawaiiensis* (E.h.) and *M. cyprinoides* (M.c.).

6月—11月的資料接到1985年4—6月後面來看的話，會發現4月時體長最大，平均值為37.5mm，5月體長縮小至33mm左右，以後陸續下降，6—9月上旬，平均值在30—32mm之間，9月下旬降至27mm左右，10月降至全年最低值，平均只有24.8mm，11月又升高。換言之，4月以後，來游群的體長有逐月縮小的趨勢。

大眼海鯉體長的月別變化如Fig 15所示，雖然標本較少，但可以看出大略之傾向。6—9月體長範圍大約在25mm左右。到了10月下旬—11月上旬，其體長範圍下限，降至20mm左右，11月下



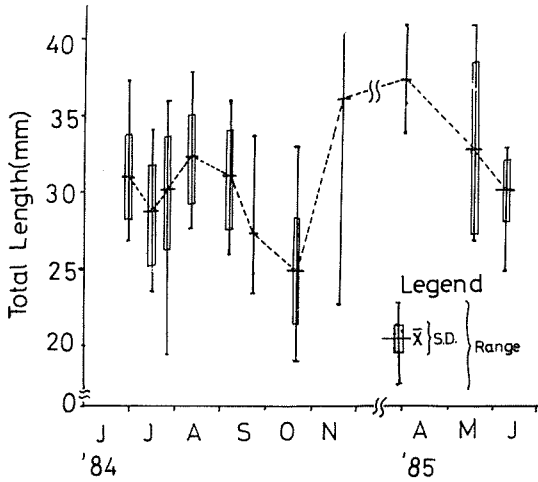


Fig 14 Monthly changes of the total length of the larvae of *E. hawaiiensis*. Some of the S.D. was not computed because their sample size were too small.

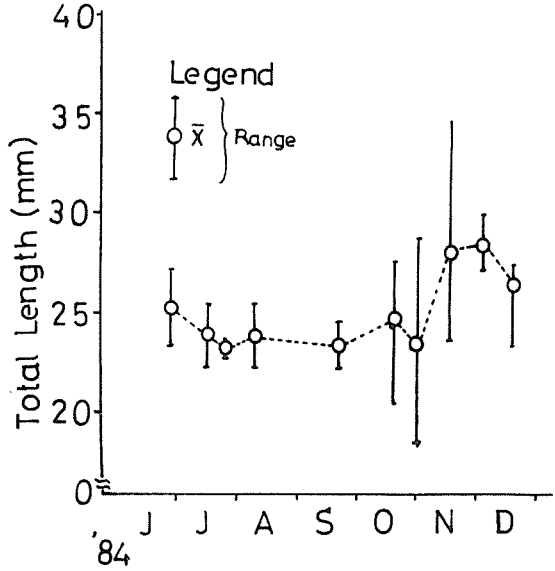


Fig.15 Monthly change of the total length of the larvae of *M. cyprinoides*.

旬後又開始上昇。換言之，漁期初期來游群體長較小，到了來游盛期的 11 月初體長降至最低值。

討 論

有關台灣產夏威夷海鱧 (*Elops hawaiiensis*) 及大眼海鱧 (*Megalops cyprinoides*) 之初期生活史，至今尚無研究報告可供參考。從本研究在河口域周年的採集，其發育階段都是屬於第 1 變態期仔魚 (Sato and Yasuda 1980)，而沒有發育階段較早期的仔魚來看，可以推測本省產海鱧可能也是與 *Elops saurus* 一樣是在外海產卵 (Gehringer, 1959; Hildebrand, 1963; Eldred and Lyons, 1966)。然後仔稚魚隨著海流的漂送而向河口域集中。

由仔魚的出現季節，一般推測海鱧的產卵期可能很長 (Eldred and Lyons, 1966)。以下僅就標

本數較多的夏威夷海鱧來予以討論。台灣北部河口域除了 1—2 月沒有資料外，幾乎全年皆可採到夏威夷海鱧 (Fig.12)。雖然其出現季節很長，但是從牠的來游盛期及體長的月別變化來看，其產卵季節不可能全年，很可能主要集中在春季，極少部份可能在秋季。第 1 點，從來游盛期來看 (Fig.12)；出現高峯為 5 月，另一次小高峯為 10 月。Delsman (1926) 也提出夏威夷海鱧出現高峯在 4—5 月及 10—11 月，通常仔魚出現盛期與產卵盛期是一致的。因此產卵期可能在春季，其次為秋季。第 2 點，從體長的月別變化來看，來游群的發育階段都是屬於第 1 變態期仔魚。根據 Sato and Yasuda (1980) 之研究，第 1 變態期的仔魚是體長快速縮小的時期，體長可以從 40 mm 收縮到 30 mm 以下。換言之，第 1 變態期是從柳葉仔魚成長的極大期要開始縮小的時候，也就是柳葉仔魚從外海進入淡水的變態期 (Geh-

ringer, 1959)。換言之，假定是同期孵化的話，體長較大的第1變態期仔魚比較早到達河口域，而體長較小者比較晚到達。如Fig 14所示，夏威夷海鰻的平均體長，4月時在37mm左右，以後逐漸縮小，10月時縮小到只有25mm左右。由此體長變化來看，可以推知春季的仔魚比較早到達河口域，夏秋到達者可能與春季者同期孵化，而漂游的時間較長，經過充分的成長變態體長縮小所致。換言之，來游群的體長變化，與來游群到達河口域的先後次序有關，先到達者較大，後到達者較小，反推回去的話，夏威夷海鰻可能只有一個主要的產卵期。假如，第1變態期前的Leptocephalus phase 持續時間不很長的話，其產卵期可能就是在春季。總之，這些假設，都必須經由成熟母魚及發育更早的仔魚之採集來予以佐證。

海鰻科主要包括兩個屬，即*Megalops*和*Elops*，主要分布於大西洋、印度洋及太平洋的熱帶水域 (Ridcards, 1983)。 *Megalops* 有兩種，即*M. atlantica valenciennes* 及*M. cyprinoides* (Broussonet)，前者分布於東西大西洋，後者分

布於印度洋及西太平洋一帶。因其種類少，分布海域沒有重疊情形，因此，本省大眼海鰻分類命名，並未造成混淆。可是*Elops* 是屬於世界性屬 (Cosmopolitan genus)，有6種之多 (Regan, 1909; Bertin 1944; Whitehead, 1962)，遍佈於三大洋的熱帶及部份溫帶海域。根據過去研究報告及分類圖鑑顯示，台灣曾經有3種*Elops*之記載，即*Elops saurus* (Shen, 1964)，*E. machnata* (沈, 1984及陳, 1985)及*E. hawaiiensis* (沈, 1984)。根據Regan (1909), Bertin (1944)及Whitehead (1962)之研究，*E. saurus* 是大西洋的種類，因此不太可能在台灣地區出現。又如Table 1所示，根據Shen (1964)所發表的*E. saurus* 之分類特徵，其肌節數為60—65，背鰭鰭條數19—21，臀鰭鰭條數12—14。這些分類形質與美國地區 (Wang and Kernehen, 1979 and Gehringer, 1959)等所發表的結果相差很遠 (Table 1)。因此，Shen (1964)所發表的*E. saurus* 可能是*E. hawaiiensis*

Table 1 Comparison of the meristic characters for selected *Elops* leptocephali

Species	Total length (mm)	Myomeres (No.)	Dorsal rays (No.)	Anal rays (No.)	Special characteristics	Sources
<i>E. saurus</i>		78-82	21-26	12-15		Gehringer (1959)
		usually 79-80	usually 22-24	usually 13-14		
<i>E. saurus</i>		<u>75-82</u>	21-25	12-18		Wang and Kernehan (1979)
<i>E. saurus</i>	34.5-38.5	60-65	19-21	12-14		Shen (1964)
<i>E. machnata</i>		63-66			lower jaw project and cover the anterior part of premaxillary tooth band when mouth is closed	Regan (1909), Bertin(1944) and Whitehead(1952)
<i>E. machnata</i>	24.5-37.0	66-67	20	13-14		Uchida et al.(1958)
<i>E. machnata</i>	34.3	65	21	13		Chen (1985)
<i>E. hawaiiensis</i>		66-67			lower jaw included and whole premaxillary tooth band exposed when mouth is closed	Regan(1909), Bertin (1944) and Whitehead (1962)
<i>E. hawaiiensis</i>	18.1-39.0	66-68	19-20	12-13		Sato and yasuda (1980)
		most 67				
<i>E. hawaiiensis</i>	19.0-41.0	64-68	18-21	13-14		The present study
		most 67				

或 *E. machnata*。

台灣所產的夏威夷海鱧，過去經常混用 *E. machnata* 與 *E. hawaiiensis* 兩種種名 ( 陳兼善, 1969, 沈, 1984, 陳, 1985 )，可是根據 Regan (1909), Bertin ( 1944 ) 及 Whitehead ( 1962 ) 等之研究, *E. machnata* 及 *E. hawaiiensis*, 其脊椎骨數目及下顎骨的形態有很大的區別, 分別為兩種不同的種類 ( Table 1 )。夏威夷海鱧, 日本過去也都延用 *E. machnata* ( 內田, 1958 ), 後來 Sato and Yasuda ( 1980 ), 把過去日本所有有關 *Elops* 的研究報告及標本全都重新查定結果, 發現日本過去所用的 *Elops saurus* 及 *E. machnata*, 其實都是屬於 *E. hawaiiensis*。在我們檢查的北部河口域 340 尾 *Elops* 的仔魚中, 發現其肌節數大部份為 67 ( Fig 6 ), 而且前上顎骨齒帶突出, 口閉時會蓋住下顎。這些特徵與 Regan ( 1909 ), Bertin ( 1944 ) 及 Whitehead ( 1962 ) 所述之 *E. hawaiiensis* 的特徵比較接近 ( Table 1 )。因此, 我們推斷台灣北部所產的 *Elops*, 應該是屬於 *E. hawaiiensis*。

#### 謝 辭

本研究承行政院國科會補助經費 ( 編號: NSC74-0201-B002a-22 )。又調查期間, 承漁民盧金樹先生及助理王友慈先生協助採集標本, 以及台灣大學動物系沈世傑教授提供寶貴的文獻等。方得以完成, 謹以致謝。

#### 引用文獻

內田惠太郎等 ( 1958 ) 日本產魚類の稚魚期の研究 第一期。九州大學農學部水產第2教室, VIII + 89pp. 86 pls.

- 冲山宗雄 ( 1980 ), 稚魚分類學入門④ウナギ型變態。海洋と生物, 2(1): 62—66.
- 沈世傑 ( 1984 ) 台灣魚類檢索。南天書局, 台北市, 533 PP.
- 陳正修 ( 1985 ), 高屏溪河口仔稚魚之出現。台灣省水產學會刊, 12(1): 1—3.
- 陳兼善 ( 1969 ), 台灣脊椎動物誌 ( 上 )。台灣商務印書館, 台北市, 548pp.
- Bertin, L.(1944) La distribution mesogeeene des *Elops*. C. R. Soc. Biogeograph. Paris, 21:17-23.
- Delsman, H.C. (1926) Fish eggs and larvae from the Java sea. Treubia, 8(3-4):400-408.
- Eldred, B.W.G. Lyons (1966). The early development of the spotted worm eel, *Myrophis punctatus* Lutken (ophichthidae). Fla. Bd. Conserv., Mae. Lab., Leaflet ser. 4(1) No.1.
- Gehring, J.W.(1959) Early development and metamorphosis of the Tenpounder, *Elops saurus* Linnaeus. U.S. Fish wildl. serv., Fish. Bull., 59:619-647, figs. 1-32.
- Hildebrand, S.F. (1963) Family Elopidae. P.111-113. In:H.B.Bigelow (ed.), Fishes of the Western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res. No.1 (pt3).
- Regan, C.T.(1909). A revision of the fishes of the genus *Elops*. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 8(3):37-40.
- Richards, W.J.(1983) Elopiformes:development. p. 60-62. In:H.G. Moser et.al. (eds.), Ontogony and systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special

Publication No.1.

- Stao, M. and F.Yasuda (1980) Metamorphosis of the Leptocephali of the Tenpounder, *Elops hawaiiensis* from Ishigak Island, Japan, Japanese, Journal of Ichthyology, 26(4):315-322.
- Shen, S.C.(1980) Notes on of the Leptocephali and Juveniles of *Elops saurus* Linnaeus and *Albula vulpes* (Linnaeus) Collected from the estuary of Tam-Sui river in the Taiwan. Quarterly Journal of the Taiwan museum. 8(1,2):61-63.
- Villaluz, A.C.,W.R.Villaver and R.T.Salde (1982) Milkfish fry and fingerling industry of the Philippines : Methods and practices. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, International Development Research Centre, 84pp.
- Wang, J. C.S. and R. T.Kernehan (1979) Fishes of the Delaware estuaries. EA communications adivision of Ecological Anglysts Inc:9-11.
- Whitehead, D. J.P.(1962) The species of *Elops* (pisces: Elopidae). Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 13(5):321 - 329.