

臺灣鄰近海域柳葉鰻種類之初步鑑定

蔡式榮^{1,2} · 吳繼倫^{1*} · 陳鴻鳴² · 王友慈¹

¹行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組

²國立台灣海洋大學水產養殖系

摘 要

為瞭解臺灣鄰近海域的柳葉鰻之種類，本研究於 2003 年 6 月至 2004 年 10 月期間，使用水試一號試驗船於臺灣東部海域採集柳葉鰻並進行分類研究。研究期間共計採獲 488 尾柳葉鰻樣本，分屬 2 目 9 科 20 種。其中，以鰻鱺目 (Anguilliformes) 居多，共 8 科 19 種；而另一囊鰓鰻目 (Saccopharyngiformes) 僅採獲月尾鰻科 (Cyematidae) 月尾鰻屬 (*Cyema*) 1 種。鰻鱺目中以糯鰻科 (Congridae) 最多，共計採獲 7 種。蛇鰻科 (Ophichthidae) 次之，共採獲 4 種。其餘為鯨科 (Muraenidae) 2 種、海鰻科 (Muraenesocidae) 2 種、頸鰻科 (Derichthyidae) 1 種、線鰻科 (Nemichthyidae) 1 種、鴨嘴鰻科 (Nettastomatidae) 1 種及合鰓鰻科 (Synphobranchidae) 1 種。所採獲的 9 科柳葉鰻中，月尾鰻科、頸鰻科、海鰻科、線鰻科及合鰓鰻科等 5 科之柳葉鰻，皆為臺灣的新紀錄科。本文摘錄柳葉鰻各科屬種間之檢索特徵，輔以照片描述上述 20 種之鑑別特徵。

關鍵字：柳葉鰻、種類鑑定、分類檢索

前 言

海鰻亞組 (Elopomorpha) 最特殊的特徵就是具有柳葉型的仔魚 (leptocephalus larva)，其頭部狹窄，外觀近似柳葉，可在大洋長距離漂游。海鰻亞組包含 4 目，分別為：海鰻目 (Elopiformes)、北梭魚目 (Albuliformes)、鰻鱺目 (Anguilliformes) 與 囊 鰓 鰻 目 (Saccopharyngiformes) (Nelson, 2006)。

台灣於 60 年代即有柳葉鰻的採集紀錄。Shen (1961, 1963, 1964) 在台北縣淡水附近海域首次採集到海鰻 (*Elops saurus* Linnaeus, 1766) 及北梭魚 (*Albula vulpes* (Linnaeus, 1758)) 之仔魚。曾及于 (1986) 於淡水記錄到夏威夷海鰻 (*Elops hawaiiensis* Regan, 1909) 及大眼海鰻 (*Megalops cyprinoides* (Broussonet, 1782)) 仔魚。王 (1987) 於臺灣北部淡水河和雙溪河河口捕獲鰻鱺目的鯨科

(Muraenidae)、糯鰻科 (Congridae)、鴨嘴鰻科 (Nettastomatidae)、蛇鰻科 (Ophichthidae)，共 4 科 30 種的仔魚，並建立海鰻亞組之科別的中文檢索表。Liao *et al.* (1996) 於太平洋馬里亞納群島海域捕獲 3 尾日本鰻 (*Anguilla japonica*) 之柳葉鰻。丘 (1999) 在台灣近海採集分屬大眼海鰻科 (Megalopidae)、鰻鱺科 (Anguillidae)、鯨科及糯鰻科等 4 科的 6 種柳葉鰻，並完成其中 4 種的分類鑑定。

柳葉鰻的種類鑑定，主要依據體表色素胞數目與其分布位置及肌節數等形質特徵 (Smith, 1979; 沖山, 1988)。由於柳葉鰻不易飼育觀察，且其體表色素胞多於死後不復見，肌節數在各種屬間，亦多有重疊，以及柳葉鰻的形態往往隨著成長發生改變，而不適宜使用與體高、頭長等比例特徵進行分類，造成仔稚魚的分類研究工作十分困難。近年日本 Tsukamoto 團隊於中西太平洋地區進行柳葉鰻的分布調查與分類研究，並於 2004 年將成果彙集於「An Introduction to Leptocephali Biology and Identification」一書 (Miller and Tsukamoto, 2004)，提供柳葉鰻各科的分類檢

*通訊作者 / 基隆市和一路 199 號, TEL: (02) 2462-2101; FAX: (02) 2463-3110; E-mail: clwu@mail.tfrin.gov.tw

索與種類鑑定之描述並配合照片，為太平洋地區的柳葉鰻研究建立重大貢獻。

台灣東部海域因黑潮流經，帶來豐富的柳葉鰻的生物多樣性。因此本研究旨在瞭解台灣東部海域柳葉鰻的種類並建立臺灣產柳葉鰻之檢索表，以為日後進行臺灣沿近海域柳葉鰻的生物多樣性調查之參考。

材料與方法

一、作業海域及使用網具

本研究自 2003 年 6 月至 2004 年 10 月間以水試一號試驗船 (1948 噸, 3600 匹馬力) 進行 6 航次、203 網次作業。採集地點分成：1) 龜山島海域；2) 臺灣東部沿岸；3) 22°N 黑潮截段測線 (Fig. 1)。使用網具為中層拖網 (Issac – kidd midwater trawl, IKMT, 網口面積 2 m²、網袋直徑 0.52 m、網目 0.3 mm)，並結附網位計 (Scanmar Model RX400) 及流量計 (General Oceanics Inc., Model 2030 Series)，以採集柳葉鰻。採集作業多於夜間進行，利用科學魚探機 (SIMRAD EK500) 及水文聲納 (SIMRAD EA500) 先行判定深海散射層 (Deep scattering layer, DSL) 深度後，旋即將 IKMT 投至該水層，若深海散射層不明顯時則投至表水層，定深拖曳 10 ~ 30 分鐘。

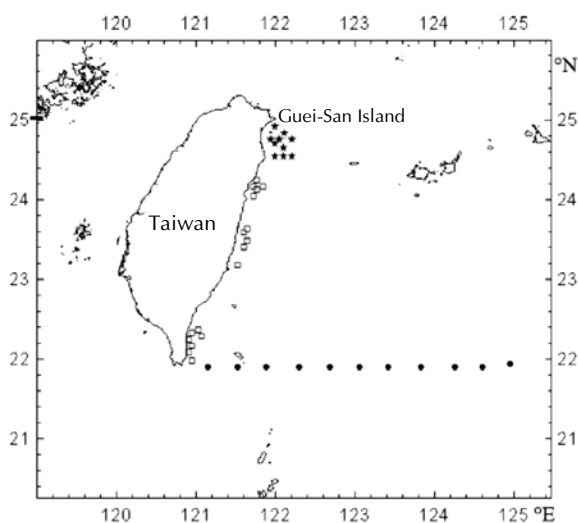


Fig. 1 Three main sampling areas: 1. Guei-San Island (★); 2. adjacent waters off eastern Taiwan (□); 3. latitude line at 22°N (●).

二、樣本處理

所捕獲的柳葉鰻於試驗船上測量體長後，以 10% 中性福馬林溶液固定保存於標本瓶，並加入記錄採樣時間及下網地點之經緯度的標籤。回實驗室後，以解剖顯微鏡 (Nikon SMZ-U) 觀察並攝影，記錄頭型、色素胞分布、消化道特徵，並計算其肌節數。本研究計採集 488 尾柳葉鰻樣本，依序編號為 Lep00001 至 Lep00488。

三、測定形質

(一) 計量形質

標準體長 Standard length (SL): 從吻端到尾柄末端的水平距離。

背鰭前體長 Predorsal length (PDL): 從吻端到背鰭起點的水平距離。

肛門前體長 Preanal length (PAL): 從吻端到肛門後端的水平距離。

最大體高 Greatest depth (GD): 身體背緣至腹緣的最大距離。

(二) 計數形質

總肌節數 Total myomeres (TM)

背鰭前肌節數 Predorsal myomeres (PDM)

肛門前肌節數 Preanal myomeres (PAM)

最終垂直血管肌節數 Last vertical blood vessel (LVBV)

四、分類方法

本論文之分類依據，主要參照於 Smith (1979) 發表之「Guide to the Leptocephali (Elopiformes, Anguilliformes, and Notacanthiformes)」，王 (1987) 之論文「台灣北部淡水河暨雙溪河口域魚苗相之研究」與沖山宗雄 (1988) 編著之「日本產稚魚圖鑑」等著作。

結果與討論

海鰻亞組各目之檢索表及特徵描述

1a 頭和下顎接合正常.....鰻鱺目 (Anguilliformes)

1b 舌顎骨延長；頭和下顎接合正常的種類，體高

大，消化道後半部具有 3 個以上的彎曲部.....囊鰓鰻目 (Saccopharyngiformes)

鰻 鱺 目

Order Anguilliformes

體薄且透明，多數呈延長形，身體似柳葉形，體長一般為 50 ~ 100 mm，有些種類最大可達 400 mm。多數種類的消化道長度遠大於體長的 1/2，消化道型式於各科間差異大 (直走形、具有肥厚部、彎曲部、或弧形部)，為本目科間的重要分辨依據。頭部較體部狹小，吻稍鈍或尖突；口裂深，可達眼之中央下方或超過眼之後緣；沒有腹鰭 (蛇鰻科 Ophichthidae 沒有尾鰭)。全世界鰻鱺目共 3 亞目 15 科 141 屬 791 種 (Nelson, 2006)，臺灣記錄有 3 亞目 12 科 60 屬 143 種 (邵, 2005)。

鰻鱺目各科之檢索表

- 1a 眼為潛望鏡型.....鰓鰻科 (Synphobranchidae)
- 1b 眼為正常型.....2
- 2a 消化道具有一個以上的肥厚部、彎曲部、或弧形部.....3
- 2b 消化道為簡單直走型.....4
- 3a 消化道具 2 個肥厚部.....鴨嘴鰻科 (Nettastomatidae)
- 3b 消化道具 3 個以上的肥厚部或弧形部.....蛇鰻科 (Ophichthidae)
- 4a 消化道沒有色素.....頸鰻科 (Derichthyidae)
- 4b 消化道具有色素.....5
- 5a 胸鰭極度退化；後鼻孔位置高於眼睛中線；尾巴通常為圓形 鯨科 (Muraenidae)
- 5b 胸鰭發展良好；後鼻孔位置接近或低於眼睛中線；尾巴通常不為圓形.....6
- 6a 脊索上端有小但明顯的色素斑點；體細長；腹部的黑色素胞小，侷限在消化道上端.....線鰻科 (Nemichthyidae)
- 6b 沒有以上特徵.....7
- 7a 體表中線下方肌節間上每隔 1 ~ 5 個肌節有不規則排列的小黑色素胞。背鰭起點位於身體前端。吻或多或少尖銳.....海鰻科 (Muraenesocidae) 之海鰻屬 (*Muraenesox*)
- 7b 體表肌節間的小黑色素胞有規律地 1 ~ 3 個排成一線。背鰭和臀鰭的起始點位於身體後方。

眼下無半月形的黑色素胞。一部分有外腸.....糯鰻科 (Congridae)
之錐體康吉鰻屬 (*Ariosoma*)

- 7c 通常在眼下有半月形的黑色素胞。體側色素多樣化。沒有外腸.....糯鰻科 (錐體康吉鰻屬 *Ariosoma* 除外)

鯨 科 (海鰻科)

Family Muraenidae

【特徵】

體極側扁，延長形，體長一般為 60 ~ 70 mm，肌節數 100 ~ 220。消化道為簡單直走形，長度為體長之 1/2 至 3/4，少數種類 (如裸臀鯨屬 *Anarchias*) 小於體長之 1/2。頭短小，吻短且鈍，近圓形，後鼻孔位在接近眼中央上方處。背鰭起點多變，從頭部後方到接近尾部都有，胸鰭極度縮小，尾明顯為圓形。體側表面沒有色素，通常分布於頭部、消化道以及脊索之腹面。

【備註】

本科成魚大多為夜行底棲性，白天躲在珊瑚礁穴及岩塊間，捕食其他魚類或甲殼類。全球的熱帶與溫帶海洋均有發現。本科計有 15 屬 185 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前記錄 11 屬 51 種 (邵, 2005)。

鯨科之檢索表

- 1a 背鰭前肌節數大於 50 (PDM = 51 ~ 56).....*Muraenidae* sp.1
- 1b 背鰭前肌節數小於 50 (PDM = 34~36).....*Muraenidae* sp.2

Muraenidae sp.1

Fig. 2-1

【樣本編號】

Lep00008, 100.57 mm SL, 21.91°N 123.12°E, 23 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00010, 101.95 mm SL, 22°N 122.67°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00034, 56.22 mm SL, 22.01°N 121.69°E, 25 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00204, 74.45 mm SL, 22.22°N 120.93°E, 27 June 2003, 60 m depth; Lep00424, 65.39 mm SL, 24.76°N 121.98°E,

12 October 2004, 3.0 ~ 14.3 m depth.

【形態描述】

TM = 127 ~ 130; PDM = 51 ~ 56; PAM = 68 ~ 73; LVBV = 62 ~ 69; PDL/SL = 46 ~ 51%; PAL/SL = 58 ~ 64%; GD/SL = 12 ~ 15%。頭部較鈍，背鰭起點位於肛門前方不遠處，背鰭、臀鰭與尾鰭相互癒合，尾部接近圓形。

【色素分布】

色素分布於心臟、背部、背鰭與臀鰭基部、脊索腹面與消化道；膽囊前消化道色素位於腹面，之後僅沿著消化道背面分布。

【備註】

本種總肌節數範圍為 127 ~ 130，肛門前肌節數範圍為 68 ~ 73，背鰭前肌節數範圍為 51 ~ 56，最終垂直血管位於第 62 ~ 69 肌節間；Smith (1989) 記錄點紋裸胸鯙 (*Gymnothorax moringa*) 總肌節數範圍為 137 ~ 143，肛門前肌節數範圍為 66 ~ 74，背鰭前肌節數範圍為 52 ~ 61，最終垂直血管位於第 60 ~ 72 肌節間。2 種肛門前肌節數及最終垂直血管位置相當，本種於心臟及消化道色素分布型式與點紋裸胸鯙色素分布特徵一致；唯總肌節數範圍差異大。本種於研究中主要採集地點分布於龜山島、台東海域與沿 22°N 的黑潮截段測站，最東至 123.12°E。

Muraenidae sp.2

Fig. 2-2

【樣本編號】

Lep00249, 42.62 mm SL, 24.73°N 122.25°E, 2 July 2003, 60 ~ 70 m depth; Lep00392, 54.83 mm SL, 24.80°N 122.10°E, 26 June 2004, 159 m depth.

【形態描述】

TM = 128、130; PDM = 34、36; PAM = 84、86; LVBV = 62、74; PDL/SL = 33、34%; PAL/SL = 75、78%; GD/SL = 12、16%。頭部近圓形，背鰭起點位於頭部後方不遠處，背鰭、臀鰭與尾鰭相互癒合。

【色素分布】

色素分布於嗅葉、頭部上方、上顎、上顎齒基部、心臟、背部、背鰭與臀鰭基部、脊索腹面與消化道；膽囊前消化道無背面色素，之後沿著

消化道背、腹面同時存在。

【備註】

本研究記錄的 2 尾樣本總肌節數分別為 128 及 130，而 Smith (1979) 所記錄的地中海海鰻 (*Muraena helena*) 與網紋海鰻 (*M. retifera*) 總肌節數範圍則分別為 128 ~ 132 及 128 ~ 135。本種與其肌節數相當，但膽囊後消化道背、腹面同時存在著小黑色素，與地中海海鰻及網紋海鰻僅消化道背面存在著黑色素不同。本種於試驗進行期間僅於龜山島海域捕獲。

合鰓鰻科

Family Synphobranchidae

【特徵】

體極側扁，延長形，肌節數為 110 ~ 170，體長為 100 ~ 200 mm。消化道為直走形，但是部分種類則具有數個肥厚部，消化道長度為體長的 1/2 至 3/4。頭部形狀變異大，最明顯特徵是眼睛為潛望式 (套疊眼)。部分種類吻部有絲狀物，嗅葉接近吻頂端。腹部有連續的黑色素胞。背鰭起點靠近肛門前方，並具有發達的胸鰭及尾鰭。體表黑色素胞僅分布在下腹部後方。

【備註】

本科成魚為深海底棲性魚類，廣泛分布於大西洋、印度洋和太平洋等溫帶及熱帶海域。計有 10 屬 32 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前記錄 7 屬 16 種 (邵, 2005)。

前肛鰻屬

Genus *Dysomma* Alcock, 1889

Dysomma Alcock, 1889: 459 (type species: *Dysomma bucephalus* Alcock, 1889 by monotypy). Karrer, 1982: 89; Chen and Mok, 1995: 927.

Sinomyrus Lin, 1933: 93 (type species: *Sinomyrus angustus* Lin, 1933).

Nettodarus Whitley, 1951: 407 (type species: *Nettastoma brevirostre* Facciola, 1887).

Todarus Grassi and Calandruccio, 1896: 349 (type species: *Nettastoma brevirostre* Facciola, 1887).

Dysomma* sp.*Fig. 2-3****【樣本編號】**

Lep00191, 48.80 mm SL, 22.26°N 120.95°E, 27 June 2003, 200 m depth.

【形態描述】

TM = 118; PDM = 44; PAM = 54; LVBV = 54; PDL/SL = 48%; PAL/SL = 56%; GD/SL = 16%; 頭部狹長，嗅葉特大。眼睛為潛望式，眼廓呈橢圓狀。消化道具有 6 個小且連續的肥厚部，各肥厚部間的消化道呈肥滿狀。尾鰭具有 12 軟條。

【色素分布】

色素分布於嗅葉、上下顎前端、上顎齒基部、眼部、頭部後方、心臟、消化道肥厚部，尾部腹面有 3 個大型黑色素存在。

【備註】

本研究所捕獲的 1 尾樣本總肌節數為 118，肛門前肌節數為 54；Smith (1979) 所記錄前肛鰻 (*Dysomma anguillare*) 總肌節數範圍為 119 ~ 130；沖山 (1988) 記錄前肛鰻總肌節數與肛門前肌節數範圍分別為 126 ~ 129 和 58 ~ 60。本種消化道具有 6 個肥厚部，沖山記錄的前肛鰻肥厚部數目為 6 或 7；此部分形態特徵一致，且本種也與沖山記錄的前肛鰻色素分布相同；但總肌節數不符合 Smith 及沖山的記錄，肛門前肌節數也與沖山記錄的不同；因此只鑑定至屬的位階。其肌節數與 Smith (1974) 中的 type I (TM = 118 ~ 128) 相當，但是 type I 體表無色素胞。本種於研究中僅在台東大武海域一帶捕獲。

蛇鰻科**Family Ophichthidae****【特徵】**

體側扁，身體適度延長，體長一般為 70 ~ 180 mm，肌節數 110 ~ 270。消化道長度約為體長之 1/2 到 2/3，具有許多的肥厚部及彎曲部，至少 3 個以上，通常在 7 ~ 11 個之間。頭短小，吻通常適度延長。胸鰭小，存在於變態之前，有些種類變態後胸鰭不存在；通常不具尾鰭。腹部色素集中於腸內，位於肥厚部、彎曲部，體表色素型式多變。

【備註】

本科成魚為全球性分布，溫、熱帶沿岸海域皆可發現，棲息於沿岸砂地或礁砂混合地的海域，少數種類為淡水種。本科有些種類具有模擬海蛇體色的能力，因此稱為蛇鰻。計有 52 屬 290 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前記錄 14 屬 29 種 (邵, 2005)。

臺灣東部海域產蛇鰻科之檢索表

- 1a 消化道肥厚彎曲部第 3 個最大；肥厚部和彎曲部不顯著.....2 油蛇鰻亞科 (Myrophinae)
- 1b 消化道肥厚彎曲部第 2 個最大；肥厚部和彎曲部多且顯著.....蛇鰻亞科 (Ophichthinae)
- 2a 消化道具 9 個彎曲部.....Myrophinae sp.1
- 2b 消化道具 7 個彎曲部.....3
- 2c 消化道彎曲部不顯著.....Myrophinae sp.2
- 3a 嗅葉大且明顯，肛門前有體表色素.....Myrophinae sp.3
- 3b 嗅葉小，肛門前無體表色素.....Myrophinae sp.4

Myrophinae* sp.1*Fig. 2-4****【樣本編號】**

Lep00040, 60.60 mm SL, 22°N 121°E, 25 June 2003, 0 ~ 10 m depth; Lep00398, 34.10 mm SL, 24.12°N 121.68°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00400, 35.29 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00402, 27.69 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00403, 25.96 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00413, 22.78 mm SL, 23.88°N 121.67°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00414, 24.46 mm SL, 23.88°N 121.67°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00416, 27.64 mm SL, 24.23°N 121.75°E, 27 June 2004, 257 m depth.

【形態描述】

TM = 146 ~ 161; PDM = 30 ~ 40; PAM = 61 ~ 75; LVBV = 63 ~ 73; PDL/SL = 37 ~ 44%; PAL/SL = 52 ~ 69%; GD/SL = 7 ~ 14%。消化道有 9 個彎曲部，於第 3 個彎曲部起變厚。

【色素分布】

色素分布於上顎齒基部、心臟、消化道起始

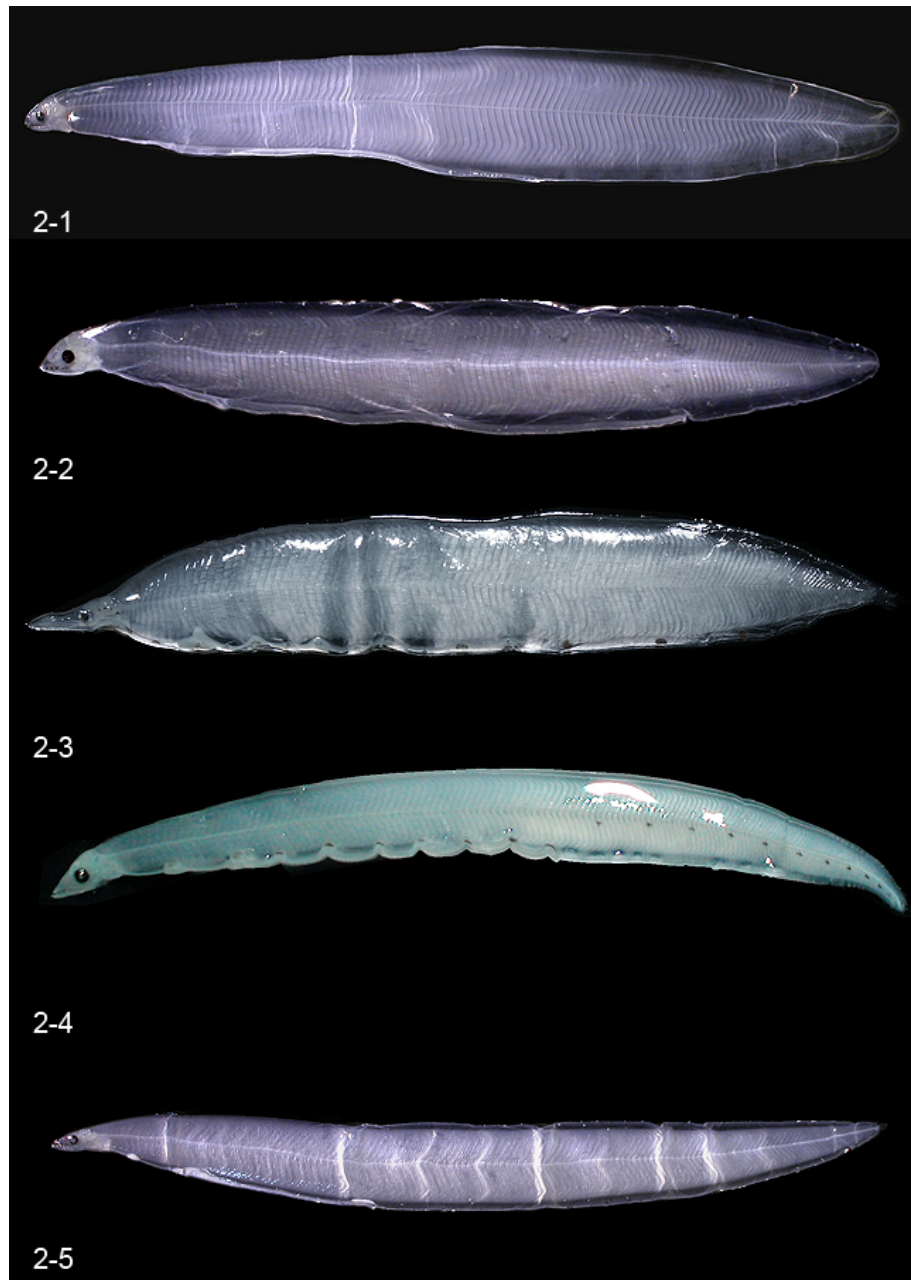


Fig. 2 2-1. *Muraenidae* sp.1 (Lep00424, 65.39 mm SL); 2-2. *Muraenidae* sp.2 (Lep00249, 42.62 mm SL); 2-3. *Dysomma* sp. (Lep00191, 48.80 mm SL); 2-4. *Myrophinae* sp.1 (Lep00400, 35.29 mm SL); 2-5. *Myrophinae* sp.2 (Lep00377, 58.75 mm SL).

處、消化道彎曲處、肌節間、臀鰭，肛門後體側正中線下方具 9 ~ 12 個大黑色素胞，尾柄上下部分皆有黑色素。

【備註】

蛇鰻科可由消化道的增厚位置來區分為蛇鰻亞科與油蛇鰻亞科 (沖山, 1988)。本研究捕獲的 4 種均為油蛇鰻亞科；但經比對總肌節數，以及其他形質與色素分布，無法找出相應的種類；因此蛇鰻科目前僅能鑑定至亞科的位階。本種總肌節數範圍為 146 ~ 161，Blache (1977) 記錄厚吻蠕鰻 (*Echelus pachyrhynchus*) 總肌節數為 153 ~ 162，2

種肌節數相當。本種於第 3 個彎曲部起變厚，此特徵與厚吻蠕鰻相同；但本種消化道具有 9 個彎曲部，厚吻蠕鰻具有 7 個彎曲部，兩者並不相同；另外本種肛門前並無色素分布，裸蟲鰻自頭後各肌節間有色素分布，色素分布型式不同。本種於研究中分布於花蓮與屏東東部海域。

Myrophinae sp.2

Fig. 2-5

【樣本編號】

Lep00210, 50.53 mm SL, 21.98°N 120.90°E, 28

June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00377, 58.75 mm SL, 24.78°N 121.98°E, 11 March 2004, 205 m depth; Lep00383, 63.11 mm SL, 24.83°N 121.98°E, 12 March 2004, 165 m depth.

【形態描述】

TM = 131 ~ 135; PDM = 39 ~ 41; PAM = 46 ~ 47; LVBV = 48 ~ 50; PDL/SL = 32 ~ 36%; PAL/SL = 37 ~ 43%; GD/SL = 10 ~ 11%。吻長且尖銳，嗅葉明顯；腸道彎曲不明顯，具有 3 個肥厚部，第 3 個彎曲部起變厚；背鰭起點位於肛門前不遠處。

【色素分布】

色素分布於上顎齒基部、下顎前端、頭部後方、心臟、消化道肥厚部、臀鰭與尾部末端脊索上方，肛門後體中線下方有 5 ~ 7 個色素胞。

【備註】

本種總肌節數範圍為 131 ~ 135，沖山 (1988) 所記錄的裸蟲鰻 (*Muraenichthys gymnotus*) 總肌節數範圍為 131 ~ 140，2 種肌節數相當。但本種肛門前肌節數為 46、47，裸蟲鰻肛門前肌節數為 66 ~ 70 間，2 種肌節數不同；另外本種肛門前並無色素分布，裸蟲鰻自頭後 1 ~ 3 個肌節肌節間有色素分布，2 種色素分布型式不同。本種於研究中分布於龜山島與屏東東部海域。

Myrophinae sp.3

Fig. 3-1

【樣本編號】

Lep00404, 20.66 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00425, 55.00 mm SL, 24.77°N 122.22°E, 12 October 2004, 5.8 ~ 14.8 m depth.

【形態描述】

TM = 150、151; PDM = 26、27; PAM = 52、54; LVBV = 51、53; PDL/SL = 25、35%; PAL/SL = 45、58%; GD/SL = 10、12%。吻長，具有大且明顯的嗅葉，消化道有 7 個彎曲部，於第 4 個彎曲部起變厚，具有清晰可見的背鰭和尾鰭；而背鰭、尾鰭及臀鰭相互癒合。

【色素分布】

色素分布於嗅葉、上下顎前端、上顎齒基部、

頭部下方、消化道彎曲處、背鰭接近尾鰭處及臀鰭，自頭部後體側正中線下方間隔 6 ~ 8 個肌節的肌節間具黑色素。

【備註】

本研究記錄的 2 尾樣本總肌節數分別為 150 及 151，Blache (1977) 所記錄的鉛色油鰻 (*Myrophis plumbeus*) 和白點蠕鰻 (*Echelus myrus*) 兩種的總肌節數範圍分別為 145 ~ 156 及 149 ~ 160。本種消化道具有 7 個彎曲部，並於第 4 個彎曲部起變厚；此部分和鉛色油鰻的形態特徵一致；但相異之處在於鉛色油鰻吻部較短，而其體表色素也較小及密集。此外本種消化道具有 7 個彎曲部與白點蠕鰻具有 10 個彎曲部不同。其 PDL/SL、PAL/SL 與 GD/SL 具有隨體長增大而減少的趨勢。本種於研究中分布於龜山島與花蓮海域。

Myrophinae sp.4

Fig. 3-2

【樣本編號】

Lep00003, 67.60 mm SL, 22°N 124°E, 22 June 2003, 0 ~ 10 m depth; Lep00005, 45.24 mm SL, 22°N 123.01°E, 22 June 2003, 0 ~ 20 m depth; Lep00012, 80.93 mm SL, 22°N 122.34°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00013, 24.90 mm SL, 22°N 122.34°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00030, 47.67 mm SL, 22°N 122°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00250, 77.15 mm SL, 22°N 123.01°E, 22 June 2003, 0 ~ 20 m depth; Lep00391, 14.88 mm SL, 24.8°N 122.1°E, 26 June 2004, 159 m depth; Lep00401, 29.93 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer.

【形態描述】

TM = 168 ~ 178; PDM = 137 ~ 145; PAM = 63 ~ 73; LVBV = 62 ~ 70; PDL/SL = 87 ~ 89; PAL/SL = 48 ~ 57%; GD/SL = 6 ~ 9%。消化道有 7 個彎曲部，於第 3 個彎曲部起變厚。背鰭局限於尾部末端。

【色素分布】

色素分布於下顎腹面、消化道彎曲處及臀鰭，自頭部後體側正中線下方每隔 2 ~ 5 個肌節間

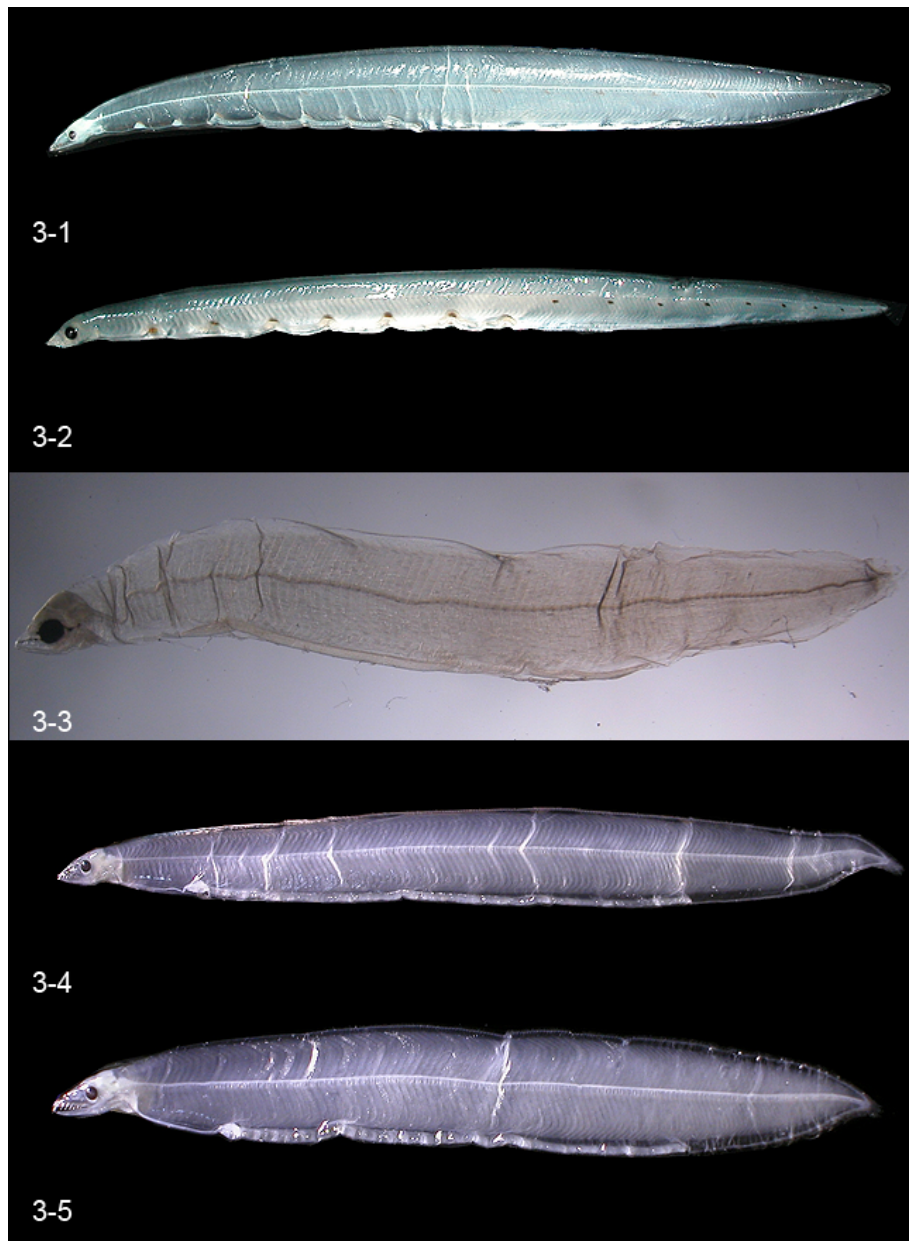


Fig. 3 3-1. *Myrophinae* sp.3 (Lep00425, 55.00 mm SL); 3-2. *Myrophinae* sp.4 (Lep00030, 47.67 mm SL); 3-3. *Derichthyidae* sp. (Lep00016, 23.24mm SL); 3-4. *Muraenesox cinereus* (Lep00407, 57.36 mm SL); 3-5. *Muraenesox bagio* (Lep00408, 39.75 mm SL).

具小黑色素，肛門後體側正中線下方具個 8 ~ 10 大型黑色素，尾柄處上下部分皆有黑色素。

【備註】

本研究記錄的肌節數為 168 ~ 178，Blache (1977) 所記錄的大西洋擬油鰻 (*Pseudomyrophis atlanticus*) 肌節數為 168 ~ 181，肌節數範圍相當。但本種肛門前並無體表色素存在，與大西洋擬油鰻不同。本種於研究中分布於龜山島海域、花蓮海域與沿 22°N 的黑潮截段測站，最東至 124°E。

頸鰻科 Family Derichthyidae

【特徵】

體側扁，體型較小，體長為 60~80 mm。消化道為簡單直走形，約為體長的 2/3 至 3/4。背鰭起點位於體中間，胸鰭發達。體表色素侷限在尾鰭上端或肛門後脊索腹面，消化道無色素。

【備註】

本科成魚為中層至深海魚種，分布於印度洋大西洋與太平洋。計有 2 屬 3 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前尚無發現此科成魚的記錄 (邵, 2005)。

Derichthyidae sp.**Fig. 3-3****【樣本編號】**

Lep00015, 30.72 mm SL, 22°N 122.34°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00016, 23.24 mm SL, 22°N 122.34°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00039, 9.70 mm SL, 22°N 121.33°E, 25 June 2003, 30 ~ 50 m depth.

【形態描述】

TM = 116 ~ 125; PDM = 39 ~ 46; PAM = 66 ~ 68; LVBV = 66 ~ 69; PDL/SL = 45 ~ 51%; PAL/SL = 75 ~ 80%; GD/SL = 14 ~ 17%。頭部較尖銳，其餘形態皆符合科特徵。其中 Lep00039 具狹長形牙齒 (engyodontic tooth)，為柳葉鰻前期，Lep00016 與 Lep00015 具有寬闊形牙齒 (euryodontic tooth)，為柳葉鰻後期。

【色素分布】

色素分布於脊索腹面，而僅 Lep00016 於上顎齒基部具有黑色素。

【備註】

鰻科主要鑑別特徵為消化道呈簡單直走型，長度超過體長的一半，且消化道不具任何色素。本研究發現的 *Derichthyidae* sp. 肛門前肌節數範圍為 116 ~ 125，最終垂直血管位於第 66 ~ 69 肌節間；沖山 (1988) 記錄的鰻科特徵為最終垂直血管位於第 59 肌節數後方，但 Smith (1979) 及王 (1987) 對鰻科的 2 屬鑑定依據為分別為：鴨鰻屬肛門前肌節數超過 100，最終垂直血管位於第 75 ~ 80 肌節間；鰻屬肛門前肌節數範圍為 76 ~ 83 間，最終垂直血管位於第 59 ~ 63 肌節間；本種經比對不符合 2 屬之特徵，故僅能鑑定至科的位階。除此，Smith (1979) 及沖山 (1988) 記錄鰻科體表色素侷限在尾鰭上端或肛門後脊索腹面，本研究記錄的 *Derichthyidae* sp. 肛門前就有色素分布於脊索腹面。本種於研究中分布於沿 22°N 的黑潮截段測站，最東至 122.34°E。

海 鰻 科**Family Muraenesocidae****【特徵】**

體側扁，身體適度延長，體長約為 100 mm，

肌節數為 120 ~ 160。消化道為簡單直走型。吻或多或少尖銳。背鰭起點位於身體前端，胸鰭大，尾鰭明顯。

【備註】

本科成魚為海洋底棲性，棲息於砂泥底海域，廣泛分布於太平洋、大西洋及印度洋之熱帶海域。計有 4 屬 8 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前則記錄 3 屬 5 種 (邵, 2005)。

臺灣東部海域產海鰻科之檢索表

- 1a 總肌節數大於 140 (TM = 145)，肛門前肌節數大於 90 (PAM = 93).....海鰻 (*Muraenesox cinereus*)
- 1b 總肌節數小於 140 (TM = 131)，肛門前肌節數小於 80 (PAM = 79).....百吉海鰻 (*M. bagio*)

海 鰻 屬**Genus *Muraenesox* McClelland, 1844**

Muraenesox McClelland, 1844: 408 (type species: *Muraenesox hamiltonii* McClelland, 1844 by subsequent designation); Paxton *et al.*, 1989: 145; Rahman, 1989: 46.

海 鰻***Muraenesox cinereus* (Forsskål, 1775)****Fig. 3-4**

Muraenesox cinereus (Forsskål, 1775): 22; Cheng and Zhou, 1997: 99; Sokolovskaya, *et al.* 1998: 7.

Muraena cinerea Forsskål, 1775: 22.

Muraena arabica Bloch and Schneider, 1801: 488.

【樣本編號】

Lep00407, 57.36 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer.

【形態描述】

TM = 145; PDM = 28; PAM = 93; LVBV = 76; PDL/SL = 26.97%; PAL/SL = 76.19%; GD/SL = 11.79%。吻尖銳，肝臟顯著，肝臟前消化道較後的細，背鰭起點位於肝臟後，尾鰭軟條數為 10。

【色素分布】

色素分布於上顎齒基部、心臟、肝臟腹面、消化道、體側中線下方肌節間 (每隔 1 ~ 5 個肌節

有不規則排列的小黑色素胞)、臀鰭基部與尾鰭。

【備註】

本研究捕獲海鰻 (*Muraenesox cinereus*) 及百吉海鰻 (*M. bagio*) 各一尾樣本，經比對所有計數形質 (TM、PDM、PAM 及 LVBV) 均與沖山 (1988) 所記錄相符；通常海鰻屬的最終垂直血管具有 2 ~ 5 個分枝，但本研究的樣本中僅有百吉海鰻的最終垂直血管具有 2 個分枝，海鰻的最終垂直血管並沒有分枝。百吉海鰻吻較長，體表肌節間色素分布略有不同，百吉海鰻肌節間色素自肝臟後分布較為密集。另外，總肌節數與肛門前肌節數也是分辨兩者的主要特徵。本種成魚分布於印度 ~ 西太平洋一帶，棲息於沿岸及河口，有時河川中也有發現 (Frimodt, 1995; 邵, 2005)，臺灣、日本及韓國海域皆見其分布。本種與百吉海鰻於研究中皆可於花蓮海域捕獲。

百吉海鰻 (褐海鰻)

Muraenesox bagio (Hamilton, 1822)

Fig. 3-5

Muraenesox bagio Hamilton, 1822: 24, 364; Larson and Williams, 1997: 347; Fricke, 1999: 71.

Muraena bagio Hamilton, 1822: 24, 364.

Conger oxyrhynchus Eydoux and Souleyet, 1850: 203.

Muraenesox yamaguchiensis Katayama and Takai, 1954.

【樣本編號】

Lep00408, 39.75 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer.

【形態描述】

TM = 131 ; PDM = 27 ; PAM = 79 ; LVBV = 57 ; PDL/SL = 32.15% ; PAL/SL = 76.86% ; GD/SL = 13.64%。吻長，最終垂直血管具有 2 個分枝，其餘特徵與海鰻 (*M. cinereus*) 相同。

【色素分布】

色素分布於上顎齒基部、心臟、肝臟、消化道下方、體側中線下方肌節間、臀鰭基部與尾鰭。

【備註】

成魚分布於印度-西太平洋一帶，主要發現於沿岸水域，包括河口及潮間帶 (Yamada *et al.*, 1995)。臺灣、日本及菲律賓海域皆見其分布。

線鰻科 (線口鰻科)

Family Nemichthyidae

【特徵】

體側扁，身體延長，最大體長為 300 ~ 400 mm，肌節數 200 ~ 400 甚至更多。消化道長，為簡單直走型，超過體長 1/2。吻尖銳，嗅葉小。背鰭起點接近肛門前方。尾尖細，部分種類尾部具有絲狀物。小黑色素胞沿著消化道上端，脊索上端有小但明顯的色素斑點。

【備註】

本科成魚為深海中層至底層性魚類，棲息深度約在 50 ~ 5000 m 以上，廣泛分布於太平洋、大西洋及印度洋。計有 3 屬 9 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前記錄 2 屬 2 種 (邵, 2005)。

線鰻屬

Genus *Nemichthys* Richardson, 1848

Nemichthys Richardson, 1848: 25 (type species: *Nemichthys scolopacea* Richardson, 1848 by monotypy); Paxton *et al.*, 1989: 134; Mecklenburg *et al.* 2002:124.

Nematoprora Gilbert, 1905: 587 (type species: *Nematoprora polygonifera* Gilbert, 1905).

Paravocettinops Kanazawa and Maul, 1967: 2 (type species: *Paravocettinops trilinearis* Kanazawa and Maul, 1967).

Tilurella Roule, 1911: 734 (type species: *Tilurella gaussiana* Pappenheim, 1914).

Cercomitus Weber, 1913: 54 (type species: *Cercomitus flagellifer* Weber, 1913).

線鰻

Nemichthys scolopaceus Richardson, 1848

Fig. 4-1

Nemichthys scolopaceus Richardson, 1848: 10; Robins and Ray, 1986: 50; Paxton *et al.*, 1989: 135.

Leptocephalus canaricus Lea, 1913: 33.

Tilurella gaussiana Pappenheim, 1914: 187.

Paravocettinops trilinearis Kanazawa and Maul, 1967: 3.

【樣本編號】

Lep00006, 195.12 mm SL, 21.91°N 123.12°E, 23 June 2003, 0 ~ 20 m depth; Lep00009, 130.56 mm SL, 21.91°N 123.12°E, 23 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00029, 199.17 mm SL, 22°N 122°E, 24 June 2003, 10 m depth.

【形態描述】

TM = 350 以上; PDM = 222 ~ 234; PAM = 226 ~ 240; LVBV = 84 ~ 90; PDL/SL = 88 ~ 91%; PAL/SL = 89 ~ 93%; GD/SL = 4 ~ 5%。頭部較尖銳，身體延長，尾細長呈絲狀。

【色素分布】

細小的黑色素沿著脊索上端與消化道上端分布。

【備註】

線鰻科可由尾部形狀區分為喙吻鰻屬 (*Avocettina*) 及線鰻屬 (*Nemichthys*)，由於線鰻屬尾部細長，最末端的肌節數有時難以計算。本研究記錄線鰻 (*N. scolopaceus*) 的總肌節數為 350 以上，沖山 (1988) 記錄線鰻的總肌節數超過 400，Froese and Pauly (2006) 記錄線鰻總肌節數範圍為 230 ~ 354 (平均為 305)；因線鰻總肌節數範圍廣，必須由其他形質來輔助鑑定。沖山 (1988) 記錄線鰻之肛門前肌節數範圍為 197 ~ 257，最終垂直血管位於第 84 ~ 95 肌節間；本研究記錄線鰻之肛門前肌節數範圍為 222 ~ 234，最終垂直血管位於第 84 ~ 90 肌節間。成魚分布於熱帶及溫帶海洋，臺灣及日本海域皆見其分布。本種於研究中分布於沿 22°N 的黑潮截段測站，最東至 123.12°E。

糯鰻科 (康吉鰻科)**Family Congridae****【特徵】**

體側扁，身體適度延長，體長一般為 100 mm，最大可達到 200 ~ 400 mm，肌節數 105 ~ 225。消化道為簡單直走形，消化道長約為體長的 3/4，部分具有外腸。頭部伸長，吻部尖，亦有短頭的種類，短頭的種類通常眼下具有半月狀的色素叢。背鰭起始位置多變，一部分種類的尾部較延長。具有多種樣式的腹部色素。體表色素分布於背部、肌節上及肌節間。

【備註】

本科為砂泥底棲性魚類，棲息於岸邊礁石外

沙地或外海砂泥底質海域，棲息深度範圍大。共計 32 屬 160 種 (Nelson, 2006)，臺灣記錄 15 屬 26 種 (邵, 2005)。Smith (1979) 建立的鰻鱺目中科之檢索表，沒有區分出糯鰻科與海鰻科；沖山 (1988) 的鰻鱺目中科之檢索表將海鰻科中的海鰻屬 (*Muraenesox*) 及糯鰻科中的錐體康吉鰻屬 (*Ariosoma*) 區別出來；而王 (1987) 建立海鰻亞組之檢索表中，糯鰻科與海鰻科亦沒有區分開來。糯鰻科之柳葉鰻變異極大，對於科的特徵要做明確的區分是極為困難的。本研究中共捕獲 7 種糯鰻科的柳葉鰻，2 種可以鑑定至錐體康吉鰻屬，其餘五種僅能鑑定至科的位階。

臺灣東部海域產糯鰻科之檢索表

- 1a 體側肌節間的小黑色素胞有規律地 1 ~ 3 個排成一線或是具有外腸.....2 錐體康吉鰻屬 (*Ariosoma*)
- 1b 體側黑色素無上述排列模式或是體側無色素.....3
- 2a 具有外腸.....*Ariosoma* sp.1
- 2b 無外腸..... *Ariosoma* sp.2
- 3a 體側具有色素.....4
- 3b 體側無色素.....5
- 4a 色素胞大，消化道色素分布鬆散.....
.....*Congridae* sp.1
- 4b 色素胞小，消化道色素分布密集.....
.....*Congridae* sp.2
- 5a 眼睛周圍具有色素.....6
- 5b 眼睛周圍無色素..... *Congridae* sp.3
- 6a 體高較大 (GD/SL = 17 ~ 22%)...*Congridae* sp.4
- 6b 體高較小 (GD/SL = 9 ~ 12%).....*Congridae* sp.5

錐體康吉鰻屬**Genus *Ariosoma* Swainson, 1838**

Ariosoma Swainson, 1838: 220 (type species: *Ophisoma acuta* Swainson, 1839 by subsequent designation); Karmovskaya, 1991: 891.

Thyreconger Wade, 1946: 188 (type species: *Thyreconger hemiaspidus* Wade, 1946 by original designation).

Alloconger Jordan and Hubbs, 1925: 192, 195 (type species: *Leptocephalus flavirostris* Snyder,

1908 by original designation).

Ariosoma sp.1

Fig. 4-2

【樣本編號】

Lep00140, 33.97 mm SL, 22.33°N 120.95°E, 27 June 2003, 200 m depth.

【形態描述】

TM = 131; PDM = 109; PAM = 109; LVBV = 90; PDL/SL = 93%; PAL/SL = 93%; GD/SL = 16%。頭部較尖銳，背鰭與臀鰭局限在尾部，具有外腸。

【色素分布】

色素分布於消化道上下方及肌節間，消化道上方色素較下方密集，肌節間的色素位於中線下分為兩段。

【備註】

本研究記錄的一尾樣本肌節數為 131，Smith (1979) 記錄美體鰻 (*Ariosoma balearicum*) 肌節數為 120 ~ 137，2 種肌節數相當。但本種的肌節間色素分為兩段與美體鰻色素只有 1 段相異，並且美體鰻不具有外腸。本種於研究中僅於台東大武海域捕獲。

Ariosoma sp.2

Fig. 4-3

【樣本編號】

Lep00001, 235.20 mm SL, 22°N 124.67°E, 21 June 2003, 0 ~ 20 m depth; Lep00002, 221.76 mm SL, 21.99°N 124.35°E, 21 June 2003, 0 ~ 20 m depth; Lep00017, 153.77 mm SL, 21.99°N 122°E, 22 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00028, 204.50 mm SL, 22°N 120.99°E, 24 June 2003, 10 m depth; Lep00141, 212.14 mm SL, 22.31°N 120.95°E, 26 June 2003, 60 m depth; Lep00148, 194.6 mm SL, 22.33°N 120.95°E, 27 June 2003, 200 m depth; Lep00188, 217.11 mm SL, 22.41°N 120.95°E, 26 June 2003, 100 m depth; Lep00189, 175.6 mm SL, 22.28°N 120.95°E, 27 June 2003, 200 m depth; Lep00192, 129.37 mm SL, 22.26°N 120.96°E, 27 June 2003, 50 m depth; Lep00207, 156.88 mm SL, 22.18°N 120.93°E, 28 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00220,

166.36 mm SL, 22.16°N 121.46°E, 29 June 2003, 60 m depth; Lep00223, 211.23 mm SL, 23.21°N 121.53°E, 29 June 2003, 200 m depth; Lep00227, 167.09 mm SL, 23.48°N 121.53°E, 29 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00231, 172.55 mm SL, 23.39°N 121.54°E, 1 July 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00238, 168.73 mm SL, 24.73°N 122.25°E, 21 June 2003, 60 ~ 70 m depth.

【形態描述】

TM = 130 ~ 150; PDM = 115 ~ 139; PAM = 115 ~ 139; LVBV = 53 ~ 65; PDL/SL = 95 ~ 97%; PAL/SL = 95 ~ 97%; GD/SL = 7 ~ 10%。具有明顯的嗅葉，背鰭起點位於肛門上方，背鰭、臀鰭與尾鰭相互癒合。

【色素分布】

色素分布於心臟、消化道、背緣、背鰭與臀鰭基部、中線下方肌節間；消化道色素於膽囊前位於腹側，之後位於消化道背側。

【備註】

本種總肌節數範圍為 130 ~ 150，最終垂直血管位於第 53 ~ 63 肌節間；沖山 (1988) 記錄 *Ariosoma* sp.7 總肌節數範圍為 136 ~ 150，最終垂直血管位於第 71 ~ 77 肌節間。本種與 *Ariosoma* sp.7 總肌節數相當，但最終垂直血管位置卻不同；另外本種心臟部位具有色素，*Ariosoma* sp.7 則無。本種於研究中分布於花蓮、台東、屏東東部海域與沿 22°N 的黑潮截段測站，最東至 124.67°E。

Congridae sp.1

Fig. 4-4

【樣本編號】

Lep00226, 148.21 mm SL, 23.48°N 121.53°E, 29 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00317, 151.25 mm SL, 24.78°N 121.95°E, 1 October 2003, 125 ~ 150 m depth.

【形態描述】

TM = 166、168; PDM = 102、105; PAM = 145、148; LVBV = 134、135; PDL/SL = 72、73%; PAL/SL = 91、92%; GD/SL = 11、12%。頭部較長且尖銳，體幅高大，尾鰭長。

【色素分布】

眼睛上方有新月型色素，眼睛下方及心臟部



Fig. 4 4-1. *Nemichthys scolopaceus* (Lep00006, 195.12 mm SL); 4-2. *Ariosoma* sp.1 (Lep00140, 33.97 mm SL); 4-3. *Ariosoma* sp.2 (Lep00192, 129.37 mm SL); 4-4. Congridae sp.1 (Lep00226, 148.21 mm SL) (*Heteroconger* sp.); 4-5. Congridae sp.2 (Lep00241, 114.90 mm SL).

位具有較小的黑色素，體側中線下方及消化道具大型的黑色素存在。

【備註】

本研究記錄的 2 尾樣本總肌節數分別為 166、168，Blache (1977) 所記錄的圓肛康吉鰻 (*Conger orbignyanus*) 與 *Rhynchoconger* sp. 總肌節數範圍分別為 160 ~ 170 與 161 ~ 172；與本種總肌節數相當。本種消化道有大型黑色素分布與此 2 種的特徵一致，體表中線下方的黑色素分布僅與 *Rhynchoconger* sp. 相同。相異之處在於圓肛康吉鰻體表無色素分布，且此 2 種色素分布較為密集，此外眼睛周圍具有色素亦與該 2 種不同。本種於研究中分布於龜山島與花蓮海域。

Congridae sp.2

Fig. 4-5

【樣本編號】

Lep00206, 98.12 mm SL, 22.22°N 120.93°E, 27 June 2003, 60 m depth; Lep00218, 116.43 mm SL, 21.98°N 120.9°E, 28 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00221, 103.27 mm SL, 23.48°N 121.53°E, 29 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00228, 136.77 mm SL, 23.48°N 121.53°E, 29 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00229, 151.36 mm SL, 23.39°N 121.54°E, 29 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00241, 114.90 mm SL, 24.73°N 122.25°E, 1 July 2003, 60 ~ 70 m depth; Lep00242, 121.67 mm SL, 24.73°N 122.25°E,

1 July 2003, 60 ~ 70 m depth; Lep00254, 130.22 mm SL, 24.86°N 122°E, 30 September 2003, 150 m depth; Lep00316, 119.57 mm SL, 24.77°N 121.93°E, 1 October 2003, 160 ~ 170 m depth; Lep00412, 100.91 mm SL, 23.88°N 121.63°E, 28 June 2004, 220 m depth.

【形態描述】

TM = 197 ~ 213 ; PDM = 54 ~ 58 ; PAM = 155 ~ 160 ; LVBV = 58 ~ 63 ; PDL/SL = 35 ~ 38% ; PAL/SL = 86 ~ 90% ; GD/SL = 7 ~ 10%。頭部較鈍，尾細長且尖銳。

【色素分布】

眼睛下方具有新月形色素，心臟、體側中線下及消化道背側具有圓圈形的黑色素分布。

【備註】

本種總肌節數範圍為 197 ~ 213，肛門前肌節數範圍為 155 ~ 160；Blache (1977) 所記錄的絲尾鰻 (*Uroconger syringinus*) 總肌節數範圍為 212 ~ 229，肛門前肌節數範圍為 152 ~ 167。本種所有的色素分布與絲尾鰻的色素特徵一致。但絲尾鰻頭部較為尖銳，且眼睛上方亦具有色素與其不同。本種於研究中分布於龜山島、花蓮、台東及屏東東部海域。

Congridae sp.3

Fig. 5-1

【樣本編號】

Lep00044, 123.8 mm SL, 22°N 121°E, 25 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00045, 96.09 mm SL, 22°N 121°E, 25 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00056, 108.57 mm SL, 22.25°N 121°E, 26 June 2003, 0 ~ 10 m depth; Lep00079, 114.49 mm SL, 22.41°N 120.95°E, 26 June 2003, 100 m depth; Lep00127, 103.99 mm SL, 22.31°N 120.99°E, 26 June 2003, 60 m depth; Lep00130, 123.50 mm SL, 22.44°N 120.97°E, 27 June 2003, 200 m depth; Lep00135, 129.50 mm SL, 22.39°N 120.98°E, 27 June 2003, 200 m depth; Lep00142, 117.72 mm SL, 22.33°N 120.95°E, 27 June 2003, 200 m depth; Lep00208, 89.07 mm SL, 22.16°N 120.93°E, 28 June 2003, 60 m depth; Lep00215, 95.62 mm SL, 21.98°N 120.90°E, 28 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00234, 97.28 mm SL, 23.39°N 122.25°E, 29 June 2003, 50 ~

60 m depth; Lep00240, 100.95 mm SL, 24.73°N 122.08°E, 1 July 2003, 60 ~ 70 m depth; Lep00252, 118.49 mm SL, 24.85°N 122.02°E, 30 September 2003, 150 m depth; Lep00296, 119.52 mm SL, 24.82°N 122.02°E, 30 September 2003, 150 m depth; Lep00311, 113.40 mm SL, 24.80°N 121.99°E, 1 October 2003, 140 ~ 150 m depth; Lep00348, 114.96 mm SL, 24.79°N 122.03°E, 1 October 2003, 150 m depth; Lep00367, 95.52 mm SL, 24.80°N 121.78°E, 1 October 2003, 200 m depth; Lep00394, 98.61 mm SL, 24.32°N 121.93°E, 27 June 2004, 200 m depth; Lep00419, 102.74 mm SL, 24.77°N 121.93°E, 9 September 2004, 134 m depth.

【形態描述】

TM = 226 ~ 237 ; PDM = 93 ~ 105 ; PAM = 141 ~ 150 ; LVBV = 55 ~ 60 ; PDL/SL = 64 ~ 73% ; PAL/SL = 85 ~ 91% ; GD/SL = 5 ~ 9%。吻長，具有大且明顯的嗅葉，身體較延長，尾鰭長。

【色素分布】

色素僅分布於消化道下方 6 ~ 8 個色素胞。

【備註】

找不到與本種形態及肌節數相符的文獻，目前僅能鑑定至科的位階。本種於研究中密集分布於龜山島、台東及屏東東部海域，花蓮僅有零星分布。

Congridae sp.4

Fig. 5-2

【樣本編號】

Lep00027, 23.65 mm SL, 22°N 122°E, 24 June 2003; Lep00196, 69.87 mm SL, 22.18°N 120.96°E, 27 June 2003.

【形態描述】

TM = 109、112 ; PDM = 62 ; PAM = 79、81 ; LVBV = 40、41 ; PDL/SL = 73、77% ; PAL/SL = 83、89% ; GD/SL = 17、22%。吻端較鈍，體幅高大，最終垂直血管位於消化道中段。

【色素分布】

色素分布於眼睛下方右側、消化道上緣、背鰭接近尾部末端、臀鰭與尾鰭基部。

【備註】

找不到與本種形態及肌節數相符的文獻，目前僅能鑑定至科的位階。本種於研究中分布於沿

22°N 的黑潮截段測站，最東至 122°E。

Congridae sp.5

Fig. 5-3

【樣本編號】

Lep00018, 89.03 mm SL, 21.99°N 123.34°E, 22 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00032, 91.61 mm SL, 22°N 122°E, 24 June 2003, 30 ~ 50 m depth; Lep00041, 79.91 mm SL, 22°N 121°E, 25 June 2003, 0 ~ 10 m depth; Lep00057, 74.78 mm SL, 22.41°N 120.95°E, 26 June 2003, 100 m depth; Lep00080, 69.31 mm SL, 22.31°N 120.99°E, 26 June 2003, 60 m depth; Lep00134, 75.86 mm SL, 22.39°N 120.98°E, 27 June 2003, 200 m depth; Lep00201, 66.51 mm SL, 22.22°N 120.93°E, 27 June 2003, 200 ~ 250 m depth; Lep00214, 66.45 mm SL, 21.98°N 120.9°E, 28 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00239, 72.10 mm SL, 24.73°N 122.25°E, 1 July 2003, 60 ~ 70 m depth; Lep00368, 80.34 mm SL, 24.8°N 122.03°E, 9 March 2004, 225 m depth; Lep00372, 62.85 mm SL, 24.8°N 121.98°E, 10 March 2004, 205 m depth; Lep00374, 71.53 mm SL, 24.8°N 121.97°E, 10 March 2004, 199 m depth; Lep00378, 75.49 mm SL, 24.78°N 121.98°E, 11 March 2004, 205 m depth; Lep00381, 73.67 mm SL, 24.38°N 121.83°E, 12 March 2004, 155 m depth; Lep00382, 67.11 mm SL, 24.87°N 122°E, 12 March 2004, 143 m depth; Lep00384, 64.56 mm SL, 24.87°N 121.98°E, 12 March 2004, 199 m depth; Lep00386, 69.13 mm SL, 24.87°N 121.93°E, 12 March 2004, 190 m depth; Lep00387, 74.46 mm SL, 24.87°N 121.98°E, 12 March 2004, 205 m depth; Lep00388, 82.36 mm SL, 24.8°N 122°E, 10 March 2004, 250 m depth; Lep00397, 81.24 mm SL, 24.10°N 121.68°E, 28 June 2004, 230 m depth; Lep00420, 73.89 mm SL, 24.88°N 122.15°E, 11 October 2004, 184 ~ 212 m depth; Lep00422, 83.43 mm SL, 24.79°N 121.99°E, 12 October 2004, 157 ~ 182 m depth.

【形態描述】

TM = 108 ~ 130 ; PDM = 58 ~ 68 ; PAM = 83 ~ 99 ; LVBV = 39 ~ 49 ; PDL/SL = 63 ~ 73% ; PAL/SL = 83 ~ 91% ; GD/SL = 8 ~ 13%。吻較鈍，

具有大且明顯的嗅葉，身體延長。

【色素分布】

色素分布於眼睛下方、心臟及消化道背緣，眼下的色素形狀為新月形。

【備註】

找不到與本種形態及肌節數相符的文獻，目前僅能鑑定至科的位階。本種於研究中的分布與 Congridae sp.3 類似，但沿 22°N 的黑潮截段測站也有捕獲，最東至 123.5°E。

鴨嘴鰻科(絲鰻科)

Family Nettastomatidae

【特徵】

體側扁，身體延長，肌節數 200 ~ 300，最大體長為 300 ~ 400 mm。消化道有 2 個肥厚部（但已知小鴨嘴鰻屬 *Facciolella* 例外，為簡單直走型）。頭部適度延長，吻尖銳，嗅葉小。背鰭起點位於頭部稍後方處，臀鰭發達，胸鰭小，於變態後消失，尾尖細。小黑色素胞沿著消化道上端，脊索上端有小但明顯的色素斑點。

【備註】

本科計有 6 屬 38 種 (Nelson, 2006)，臺灣目前記錄 2 屬 4 種 (邵, 2005)。成魚為深海底棲性魚類，分布於太平洋、大西洋及印度洋之溫帶至熱帶海域。

蜥鰻屬

Genus *Saurechelys* Peters, 1864

Saurechelys Peters, 1864: 397 (type species: *Saurechelys cancrivora* Peters, 1864 by monotypy). Smith and Castle, 1982: 19; Paxton *et al.*, 1989: 114.

Dietrichthys Whitley, 1935: 219 (type species: *Dietrichthys finitimus* Whitley, 1935 by monotypy).

紅斑弱頭鰻

Saurechelys lateromaculatus (D'Ancona, 1928)

Fig. 5-4

Saurechelys lateromaculatus (D'Ancona, 1928): 56;

Castle, 1975: 25; Goren and Dor, 1994: 8.

Leptocephalus lateromaculatus D'Ancona, 1928: 56.

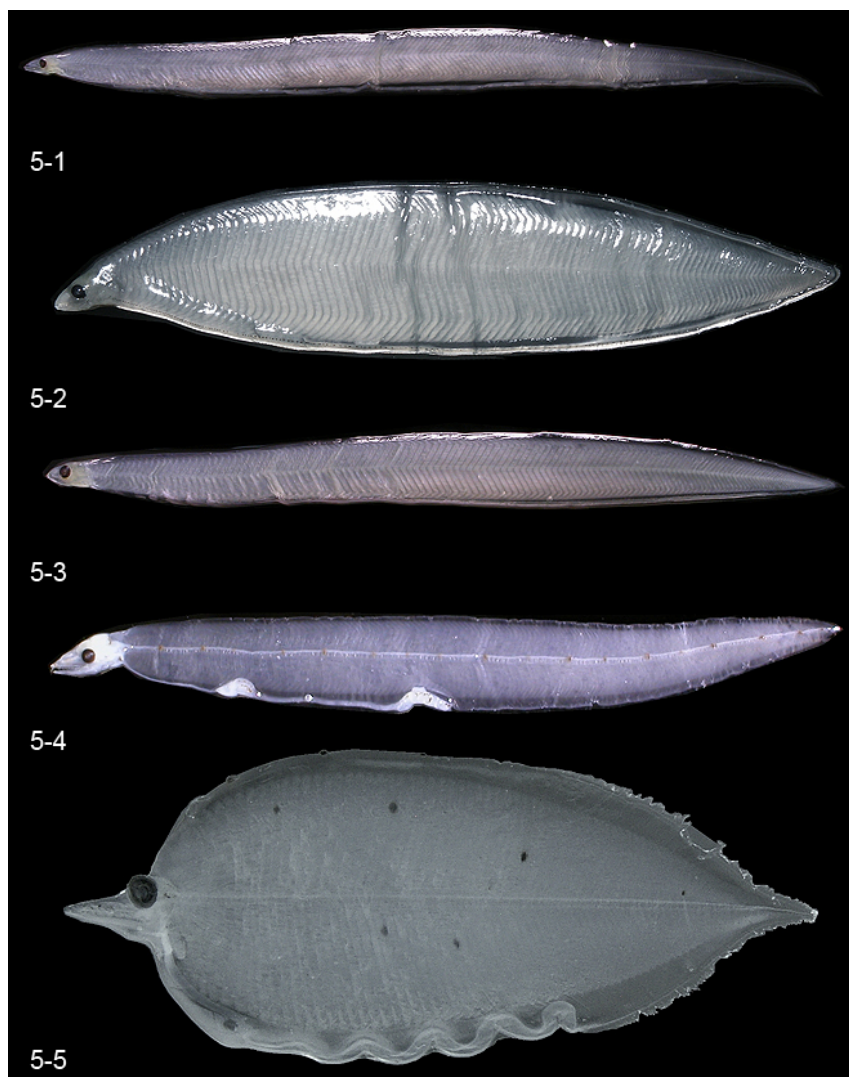


Fig. 5 5-1. Congridae sp.3 (Lep00044, 123.8 mm SL); 5-2. Congridae sp.4 (Lep00196, 69.87 mm SL); 5-3. Congridae sp.5 (Lep00032, 91.61 mm SL); 5-4. *Saurenhelys lateromaculatus* (Lep00405, 36.27mm); 5-5. *Cyema atrum* (Lep00417, 29.97 mm SL).

【樣本編號】

Lep00225, 108.81 mm SL, 23.48°N 121.53°E, 29 June 2003, 50 ~ 60 m depth; Lep00237, 73.62 mm SL, 24.86°N 122°E, 3 July 2003, 150 m depth; Lep00399, 61.22 mm SL, 24.05°N 121.63°E, 28 June 2004, 102 m depth; Lep00405, 36.27 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00406, 38.54 mm SL, 24.07°N 121.65°E, 28 June 2004, surface layer; Lep00415, 30.65 mm SL, 23.88°N 121.67°E, 28 June 2004, surface layer.

【形態描述】

TM = 207 ~ 217; PDM = 13 ~ 15; PAM = 53 ~ 57; LVBV = 51 ~ 55; PDL/SL = 9 ~ 19%; PAL/SL = 32 ~ 53%; GD/SL = 5 ~ 13%。頭部較尖銳，消化道具有 2 個肥厚部。

【色素分布】

色素分布於上顎前端、頭部後方與消化道肥厚部，頭後體中線上有 18 ~ 21 個色素胞存在。

【備註】

紅斑弱頭鰻 (*Saurenhelys lateromaculatus*) 經比對所有計數形質 (TM、PDM、PAM 及 LVBV) 均與沖山 (1988) 所記錄相符。本種成魚分布於印度 ~ 西太平洋與南中國海，但臺灣目前無成魚的採集記錄 (邵, 2005)。其柳葉鰻具有體長越大而 PDL/SL、PAL/SL 與 GD/SL 呈現減少趨勢。本種於研究中分布於龜山島及花蓮海域。

囊鰓鰻目

Order Saccopharyngiformes

囊鰓鰻目有兩亞目，分別為月尾鰻亞目

(Cyematoidei) 和 囊 鰓 鰻 亞 目 (Saccopharyngoidei)，月尾鰻亞目特徵為舌顎骨接合正常，體幅高大，後半段消化道具有數個彎曲部；囊鰓鰻亞目特徵為頭高大，舌顎骨伸長，消化道後端具有發達之單一肥厚部。囊鰓鰻目肌節不像其他柳葉鰻呈現「W」形，而呈現「V」形。囊鰓鰻目共有 4 科 5 屬 28 種，臺灣目前僅有屬於囊鰓鰻亞目之寬咽魚科 (Eurypharyngidae) 的成魚記錄 (邵, 2005)。

月 尾 鰻 科 Family Cyematidae

【特徵】

體側扁，身體短且高，肌節數約為 100，最大體長為 60 ~ 70 mm。消化道長度為體長的 2/3，後半段消化道有 3 個至 4 個彎曲部，每個彎曲部頂端都有黑色素胞。本科具有長且直的吻。背鰭起點接近肛門，胸鰭大，尾鰭不發達。體表具有數個不相鄰的黑色素胞。

【備註】

本科成魚為大洋底棲型魚類，分布於大西洋、印度洋和太平洋。計有 2 屬 2 種 (Nelson, 2006)，而臺灣尚無發現此科成魚的記錄 (邵, 2005)。本種於研究中僅在龜山島海域捕獲。

月尾鰻屬 Genus *Cyema* Günther, 1878

Cyema Günther, 1878: 251 (type species: *Cyema atrum* Günther, 1878 by monotypy); Saldanha and Bauchot in Whitehead *et al.* 1986:557; Paxton *et al.*, 1989: 136.

月尾鰻 *Cyema atrum* Günther, 1878 Fig. 5-5

Cyema atrum Günther, 1878: 251; Paulin *et al.*, 1989: 70; Aizawa and Sakamoto 1993: 398.

【樣本編號】

Lep00417, 29.97 mm SL, 24.82°N 122.13°E, 28 June 2004, 230 m depth.

【形態描述】

TM = 76; PDM = 43; PAM = 42; LVBV = 36; PDL/SL = 67%; PAL/SL = 66%; GD/SL = 41%。吻長，眼睛特別大，消化道後半段有 4 個彎曲部。

【色素分布】

色素分布於上顎齒基部，頭部後方有一較大的色素堆積，背部頂端有 3 個，身體兩側散布著不對稱的色素胞。

【備註】

月尾鰻科為囊鰓鰻目中，頭和下顎接合正常的種類，加上體高大及消化道彎曲部數目為 3 個以上，皆為月尾鰻 (*Cyema atrum*) 的重要識別特徵。總肌節數符合沖山 (1988) 及 Froese and Pauly (2006) 的記錄。本種成魚廣泛分布於全球各大洋，分布深度為 610 ~ 5100 m，而東太平洋與大西洋採集到的記錄較多 (Froese and Pauly, 2006)，日本海域也有採集記錄 (Aizawa and Sakamoto, 1993)，而臺灣尚無成魚的採集記錄。

謝 辭

本研究係屬國立台灣海洋大學與行政院農委會水產試驗所「合作推動研究計畫」中之研究計畫。執行期間承蒙水產試驗所所長蘇偉成博士與海洋大學校長李國添博士的關心與支持、水產試驗所水試一號試驗船全體同仁協助標本採集以及海洋漁業組莊世昌先生在文章內容上的編排與修正，謹此一併致謝。

參考文獻

- 王友慈 (1987) 台灣北部淡水河暨雙溪河口域魚苗相之研究. 文化大學海洋研究所, 碩士論文, 306 pp.
王友慈, 曾萬年 (1998) 鰻魚地理分布的演化過程. 中國水產, 547: 3-12.
丘臺生 (1999) 台灣的仔稚魚. 國立海洋生物博物館籌備處, 屏東, 臺灣, 296 pp.
伍漢霖, 邵廣昭, 賴春福 (1998) 拉漢世界魚類名典. 水產出版社, 基隆, 臺灣, 1028 pp.
沖山宗雄 (編) (1988) 日本產稚魚圖鑑. 東海大學出版會, 東京, 15-64 pp.
邵廣昭 (2005) 台灣魚類資料庫. 網路電子版, <http://fishdb.sinica.edu.tw>, (version 05/2005).

- 曾萬年 (2001) 鰻魚的生活史及演化. 科學發展, 8: 592-596 pp.
- 曾萬年, 于學毓 (1986) 台灣北部公司田溪河口域夏威夷海鰻與大眼海鰻仔魚之出現. 海洋生物科學學術研討會論文集, 高雄, 臺灣, 165-176.
- Aizawa, M. and K. Sakamoto (1993) First record of an arrow eel *Cyema atrum* (Cyematidae: Saccopharyngiformes) from Japan. Jpn. J. Ichthyol., 39 (4): 398-400.
- Alcock, A. W. (1889) Natural history notes from H. M. Indian marine survey steamer "Investigator". Commander Alfred Carpenter, R. N., D. S. O., commanding. No. 13. On the bathybial fishes of the Bay of Bengal and neighbouring waters, obtained during the seasons 1885-1889. Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 6), V.4 (No. 24): 450-461.
- Bell, G. W., D. A. Witting and K. W. Able (2003) Aspects of metamorphosis and habitat use in the conger eel, *Conger oceanicus*. Copeia, 522-544.
- Blache, J. (1977) Leptocéphales des poissons anguilliformes dans la zone sud du Golfe de Guinée. Orstom, Paris, 391 pp.
- Bloch, M. E. and J. G. Schneider (1801) M. E. Blochii, Systema Ichthyologiae iconibus cx illustratum. Post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correxit, interpolavit Jo. Gottlob Schneider, Saxo. Berolini. Sumtibus Auctoris Impressum et Bibliopolio Sanderiano Commissum. Systema Ichthyol., 1-584.
- Castle, P. H. J. (1975) Fische des Indischen Ozeans. Ergebnisse der ichthyologischen Untersuchungen während der Expedition des Forschungsschiffes "Meteor" in den Indischen Ozean, Oktober 1964 bis Mai 1965. A. Systematischer Teil, XV. Leptocephali (Anguilliformes). Meteor Forschungsergeb. Reihe D Biol., 21: 19-29.
- Castle, P. H. J. (1997) Garden eel leptocephali: characters, generic identification, distribution, and relationships. Bull. Mar. Sci., 60(1): 6-22.
- Chen, Y. Y. and H. K. Mok (1995) *Dysomma opisthoproctus*, a new synphobranchid eel (Pisces: Synphobranchidae) from the northeastern coast of Taiwan. Copeia, 4: 927-931.
- Cheng, Q. T. and C. W. Zhou (1997) The fishes of Shandong Province. Fishes Shandong, 1-549.
- D'Ancona, U. (1928) Murenoidi (Apodes) del Mar Rosso e del Golfo di Aden. Materiali raccolti dal Prof. Luigi Sanzo nella Campagna della R. N. "Ammiraglio Magnaghi" 1923-24. Mem. R. Com. Talassogr. Ital., 146: 1-146.
- Eydoux, J. F. T. and F. A. Souleyet (1850) Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette La Bonite, commandée par M. Vaillant. Zoologie, 1(2): 1-334.
- Forsskal, P. (1775) Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientali observavit. Hauniae. Descr. Animalium, 1-164.
- Fricke, R. (1999) Fishes of the Mascarene Islands (Réunion, Mauritius, Rodriguez). An annotated checklist with descriptions of new species. Koeltz Scientific Books. Fish. Mascarene Is., 1-759.
- Frimodt, C. (1995) Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England, 215 pp.
- Froese, R. and D. Pauly (Eds.) (2006) FishBase. World Wide Web electronic publication, <http://www.fishbase.org> (version May 2006).
- Gilbert, C. H. (1905) The deep-sea fishes of the Hawaiian Islands. Bull. U. S. Fish Comm., 23(2): 577-713.
- Goren, M. and M. Dor (1994) The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. CLOFRES II, 1-120.
- Grassi, B. (1896) The reproduction and metamorphosis of the common eel, *Anguilla vulgaris*. P. R. Soc. London, 60: 260-271.
- Grassi, G. B. and S. Calandruccio (1896) Sullo sviluppo dei murenoidi. Accad. Nazionale Lincei, Cl. Sci. Fisiche, Matemat. Natur., 5(1): 348-349.
- Grassi, B. and S. Calandruccio (1897) Fortpflanzung und Metamorphose des Aales. Allg. FischZtg., 22: 402-408.
- Günther, A. (1878) Preliminary notices of deep-sea fishes collected during the voyage of H. M. S. Ann. Mag. Nat. Hist., 5(2): 248-251.
- Hamilton, F. (1822) An account of the fishes found in the river Ganges and its branches. Edinburgh and London. Fishes Ganges, 1-405.
- Hart, J. L. (1973) Pacific fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can., 180: 740 pp.
- Jordan, D. S. and C. H. Gilbert (1881) Description of a new species of *Nemichthys* (*Nemichthys avocetta*), from Puget Sound. Proc. U. S. Natl. Mus., 3(170): 409-410.
- Jordan, D. S. and C. L. Hubbs (1925) Record of fishes obtained by David Starr Jordan in Japan, 1922. Mem. Carnegie Mus., 10(2): 93-346.
- Kanazawa, R. H. and G. E. Maul (1967) Description of a new genus and species of the eel family Nemichthyidae from the eastern Atlantic.

- Bocagiana, 12: 1-6.
- Karmovskaya, E. S. (1991) The new species of conger eels (Congridae) from the western Indian Ocean. *Voprosy Ikhtiologii*, 31(6): 891-897.
- Karrer, C. (1982) Anguilliformes du Canal de Mozambique (Pisces, Teleostei). *Fauna Trop.*, 23: 1-116.
- Katayama, M. and T. Takai (1954) A new conger-like eel, *Muraenesox yamaguchiensis*, from the Inland Sea of Japan. *Jpn. J. Ichthyol.*, 3: 97-101.
- Larson, H. K. and R. S. Williams (1997) Proceedings of the Sixth International Marine Biological Workshop. The Marine Flora and Fauna of Darwin Harbour, Northern Territory, Australia. Mus. and Art Galleries N. Terr. and Aust. Mar. Sci. Assoc., 339-380.
- Lea, E. (1913) Muraenoid larvae from the "Michael Sars" North Atlantic deep-sea expedition 1910. *Scient. Results M. Sars N. Atlant. Deep-Sea Exped. 1910*, 3(7): 1-59.
- Leiby, M. M. (1979) Leptocephalus larvae of the eel family Ophichthidae. I. *Ophichthus gomesi* Castelnau. *Bull. Mar. Sci.*, 29(3): 329-343.
- Leiby, M. M. (1979) Morphological development of the eel *Myrophis punctatus* (Ophichthidae) from hatching to metamorphosis, with emphasis on the developing head skeleton. *Bull. Mar. Sci.*, 29(4): 509-521.
- Leiby, M. M. (1981) Larval morphology of the eels *Bascanichthys bascanium*, *B. scuticaris*, *Ophichthus melanoporus* and *O. ophis* (Ophichthidae), with a discussion of larval identification methods. *Bull. Mar. Sci.*, 31(1): 46-71.
- Leiby, M. M. (1984) Leptocephalus larvae of the tribe Callechelyini (Anguilliformes, Ophichthidae, Ophichthinae) in the western North Atlantic. *Bull. Mar. Sci.*, 34(4): 398-423.
- Liao, I. C., Kuo, C. L., Tzeng, W. N., Hwang, S. T., Wu, C. L., Wang, C. H. and Wang Y. T. (1996) The first time of leptocephali of Japanese eel *Anguilla japonica* collected by Taiwanese Researchers. *J. Taiwan Fish. Res.*, 4(2): 107-116.
- Lin, S. Y. (1933) A new genus and three new species of marine fish from Hainan Island. *Lingnan Sci. J. Canton*, 12 (1): 93-96.
- Marven, N. (1997) Incredible journeys: featuring the world's greatest animal travellers. BBC Worldwide Limited, 75-100.
- Miller, M. J. and K. Tsukamoto (2004) An introduction to leptocephali biology and identification. Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.
- McClelland, J. (1844) Description of a collection of fishes made at Chusan and Ningpo in China, by Dr. G. R. Playfair, Surgeon of the Phlegethon, war steamer, during the late military operations in that country. *J. Nat. Hist. Calcutta*, 4: 390-413.
- Mecklenburg, C. W., T. A. Mecklenburg and L. K. Thorsteinson (2002) *Fishes of Alaska*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. Fish. Alaska, 1-150.
- Nelson, J. S. (1994) *Fishes of the world*, 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. 97-116.
- Nelson, J. S. (2006) *Fishes of the world*, 4th ed. John Wiley and Sons Inc., 108-125.
- Pappenheim, P. (1914) Die Fische der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. *Deutsche Südpolar-Exped.*, 15(7): 161-200.
- Peters, W. (1864) Berichtete über einige neue Säugethiere Amphibien und Fische. *Monatsb. Akad. Wiss. Berlin*, 1864: 381-399.
- Paulin, C. D., A. Stewart, C. D. Roberts and P. J. McMillan (1989) *New Zealand fish a complete guide*. National Museum of New Zealand Miscellaneous Series., 19: 1-279.
- Paxton, J. R., Hoese, D. F. and G. R. Allen and J. E. Hanley (1989) *Zoological Catalogue of Australia*. Vol 7. Pisces. Petromyzontidae to Carangidae. Australian Government Publishing Service, Canberra. *Zool. Cat. Aust.*, 7: 1-665.
- Rahman, A. K. A. (1989) *Freshwater Fishes of Bangladesh*. *Zool. Soc. Bangladesh*, 1-364.
- Richardson, J. (1848) *The zoology of the voyage of H. M. S. Samarang; under the command of Captain Sir Edward Belcher, during the years 1843-1846*. London., 1-28.
- Richardson, D. E. and R. K. Cowen (2004) New leptocephalus types collected around the Island of Barbados (West Indies). *Copeia*, 4: 888-895.
- Robins, C. R. and G. C. Ray (1986) *A field guide to Atlantic coast fishes of North America*. The Peterson Field Guide Series. Boston., 1-354.
- Roule, L. (1911) Sur quelques larves des poissons apodes. *C. R. Hebd. Seances Acad. Sci.*, 153(16): 732-735.
- Shen, S. C. (1961) Leptocephalids found in Tam-sui of Taiwan. *Sci. Educa.*, 7(9): 15-21.
- Shen, S. C. (1963) On the occurrence of leptocephalids in the estuary of Tam-sui River of Taiwan. *Quart. J. Taiwan. Mus.*, 16(3,4): 261-269.
- Shen, S. C. (1964) Notes on the leptocephali and

- juveniles of *Elops saunus* Linnaeus and *Albula vulpes* (Linnaeus) collected from the estuary of Tam-sui River in Taiwan. Quart. J. Taiwan Mus., 17(1/2): 61-66.
- Smith, D. G. (1974) Dysommid eel larvae in the Western North Atlantic. Copeia, 3: 671-680.
- Smith, D. G. (1979) Guide to the Leptocephali (Elopiformes, Anguilliformes, and Notacanthiformes). NOAA Tech. Rep., Seattle, 44 pp.
- Smith, D. G. (1989) Family Muraenidae: Leptocephali. in: Fishes of the Western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res., Vol. 1, part 9, 900-916.
- Smith, D. G. and P. H. J. Castle (1982) Larvae of the nettastomatid eels: systematics and distribution. Dana Rep., 90: 1-44.
- Smith, D. G. and M. M. Leiby (1980) The larva of the congrid eel *Acromycter alcocki* (Pisces: Anguilliformes), and the distinction between congrid and ophichthid larvae. Proc. Biol. Soc. Wash., 93(2): 388-394.
- Sokolovskaya, T. G., S. A. S. okolovsky and E. I. Sobolevsky (1998) A list of fishes of the Peter the Great Bay (the Sea of Japan). Voprosy Ikhtiol., 38(1): 5-15.
- Swainson, W. (1838) The natural history and classification of fishes, amphibians, and reptiles, or monocardian animals. A. Spottiswoode, London. Nat. Hist. and Class., 1: 1-368.
- Tesch, F.W. (2003) The eel. Blackwell Science Ltd, 3rd edition. UK. 73-212.
- Wade, C. B. (1946) Two new genera and five new species of apodal fishes from the eastern Pacific. Allan Hancock Pac. Exped. 1932-40 Los Angeles, 9(7): 181-213.
- Weber, M. (1913) Die Fische der Siboga-Expedition. E. J. Brill, Leiden. Fische Siboga Exped., 1-710.
- Whitehead, P. J. P., M. L. Bauchot, J. C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (1986) Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, 2: 517-1007.
- Whitley, G. P. (1935) Studies in ichthyology. No. 9. Rec. Aust. Mus., 19(4): 215-250.
- Whitley, G. P. (1951) Studies in ichthyology. No. 15. Rec. Aust. Mus., 22(4): 389-408.
- Yamada, U., S. Shirai, T. Irie, M. Tokimura, S. Deng, Y. Zheng, C. Li, Y.U. Kim and Y. S. Kim (1995) Names and Illustrations of Fishes from the East China Sea and the Yellow Sea. Overseas Fishery Cooperation Foundation, Tokyo, Japan.

Species Identification of the *Leptocephalus* Larva in the Adjacent Waters of Taiwan

Shr-Lung Tsai^{1,2}, Chi-Lun Wu^{1*}, Hong-Ming Chen² and Yu-Tzu Wang¹

¹ Marine Fisheries Division, Fisheries Research Institute

² Aquaculture Department, National Taiwan Ocean University

ABSTRACT

In order to identify the species of leptocephali, a total of 203 sampling hauls was taken during the 6 cruises of “R/V Fishery Researcher I” in the eastern waters of Taiwan from 2003 to October 2004. The 488 leptocephali, were collected and identified into 20 species, 9 families and 2 orders. Among them, only one species belonged to family Cyematidae, order Saccopharyngiformes; others were order Anguilliforms. There were 7 species in Congridae, 4 species in Ophichthyidae, 2 species in each family of Muraenidae and Muraenesocidae, and 1 species for each Derichthyidae, Nemichthyidae, Nettastomatidae and Cyematidae. The species in families Synphobranchidae, Derichthyidae, Muraenesocidae, Nemichthyidae and Synphobranchidae were newly recorded.

Key words: eel leptocephali, species identification, taxonomic key

*Correspondence: Marine Fisheries Division, Fisheries Research Institute, 199 Hou-lh Road, Keelung 202, Taiwan.
TEL: (02) 2462-2101; FAX: (02) 2463-3110; E-mail: clwu@mail.tfrin.gov.tw