



國立臺灣大學生命科學院漁業科學研究所

碩士論文

Institute of Fisheries Science

College of Life Science

National Taiwan University

Master Thesis

臺灣的海鯰科魚類分類學研究

Taxonomy of Ariidae (sea catfish) in Taiwan

曾瀛澂

Ying-Cheng Tseng

指導教授：林千翔 博士、張家豪 博士、楊姍樺 博士

Advisor: Chien-Hsiang Lin, Ph.D., Chia-Hao Chang, Ph.D., Shan-Hua Yang,
Ph.D.

中華民國 112 年 1 月

January 2023

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書



MASTER'S THESIS ACCEPTANCE CERTIFICATE
NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY

臺灣的海魴科魚類分類學研究

Taxonomy of Ariidae (sea catfish) in Taiwan

本論文係曾瀛澈 (R09B45011) 在國立臺灣大學漁業科學研究所完成之碩士學位論文，於民國 112 年 1 月 5 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明。

The undersigned, appointed by the Institute of Fisheries Science on 5th January 2023 have examined a Master's thesis entitled above presented by Ying-Cheng Tseng (R09B45011) candidate and hereby certify that it is worthy of acceptance.

口試委員 Oral examination committee :

鄭彥宏 張安祥 廖德裕

指導教授 Advisor :

林千鈞 張家豪 楊如璋

所長 Director :

韓玉山

誌謝



首先感謝我的指導教授林千翔老師、張家豪老師與楊姍樺老師。謝謝林老師給予我在研究上的指導與豐富的資源提供研究，以及不吝給予肯定與鼓勵；謝謝張老師在分生方面的指導與指點我修改論文；謝謝楊老師同意我碩班入學前的暑假即時加入實驗室討論，以及平時的關心與課業上的指導。另外還要感謝何宣慶老師，不僅替我向法國自然史博物館申請正模標本 X 光照，且在數次的海生館研究期間給予我很多的分類學指導與關照。

感謝海洋古生物實驗室的夥伴，佳燕、泰言、馨薇、長佳、鑫岳、Terry、妹鈴、建福、佳蓉、淑媛、佳蓉 2.0、彥鈞、家桐、筱曼、Dominique、Lauriane 與 Diana，不管是在氣味濃厚的漁港撿下雜魚或是在野外搬運數十公斤的沉積物，這些辛苦但充實的時光，都是我美好的回憶。

在研究的過程，感謝黃婷婷助理在分生實驗的協助。有各博物館人員的協助，我才能檢視所有臺灣的海鯢科標本：中研院魚類標本館的黃世彬老師、海科館的王慎之研究助理、水試所的莊世昌助理研究員、臺博館的林俊聰副研究員、科博館的林展蔚研究助理、海生館的吳亭瑋助理和李柏納助理、臺大魚標館的陳韋仁老師和林怡蓉助理與 Muséum national d'histoire naturelle 的 Jonathan Pfliger。

新鮮標本的收集，要謝謝龍鳳漁港的陳俊瑋先生與塭仔港的黃昭展船長幫助收集標本，Dr. László Kocsis 協助汶萊標本採集，與提供馬祖標本的何宣慶老師。以及提供海鯢化石的卓聖格先生。

最後要感謝我的家人與好友，謝謝他們這段時間的支持與陪伴。

摘要



海鯰科 (Ariidae) 屬於熱帶及亞熱帶沿岸之底棲性魚類，棲息在海域、潟湖、河口等鹹水或半淡鹹水域。根據臺灣過去文獻與魚類資料庫 (陳, 1954b; 陳與于, 1985; 沈與吳, 2011; 邵, 2022)，海鯰科魚類在臺灣海域共有 3 個屬 12 個種的紀錄。海鯰科魚類在臺灣西半部沿海較為常見，東至宜蘭大溪漁港，南至屏東東港均有捕獲紀錄。由於本科物種間形態特徵差異不大，且缺乏詳細形態特徵描述，因此常造成分類學上的困難。本研究以外部形質與骨骼重新檢視臺灣的海鯰科各物種，同時，利用 COI 基因比對同屬物種。本研究共收集 337 個標本；檢視各博物館標本共 187 個標本；與採集 243 個 COI 序列。根據外部形態與骨骼，例如上頷齒齒板、頭背中線溝、側篩骨、囟門與上枕骨骨突等形態，可將臺灣收集的標本區分成三群海鯰科物種。除本實驗採集標本的 COI 序列，同時加入 NCBI 上的同屬海鯰 COI 序列，使用鄰近連接法建構海鯰科 3 個屬的樹形圖，其結果支持臺灣海鯰科三屬物種各為單系群。目前數據支持臺灣的海鯰科僅有 3 屬 3 種，其中海鯰屬的斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*)，多齒海鯰屬的雙線多齒海鯰 (*Netuma bilineata*)，褶囊海鯰屬的內爾褶囊海鯰 (*Plicofollis nella*)。

關鍵字：形態學、DNA 條形碼、耳石、海鯰屬、多齒海鯰屬、褶囊海鯰屬。

Abstract



Sea catfishes are benthic fish in the tropical and subtropical coasts, which are common in the west coast of Taiwan. They live in salty or brackish waters such as lagoons and estuaries and inhabit at depths of 50-100 meters. Three genera and twelve species of sea catfishes have previously been recorded in the “Fish Database of Taiwan”. Due to the overlapping morphological characteristics among the species and the lack of complete morphological descriptions, there has been a substantial difficulty in its taxonomy. This study re-examined the Ariidae species in Taiwan based on both external morphology and DNA sequence. A total of 337 specimens were collected from 11 sites in Taiwan, mainly from Wenzhi (Changhua), along with 187 specimens in the eight major museum collections. The morphological characteristics useful in distinguishing the species are: 1. tooth patches of upper jaw; 2. lateral fenestra; 3. lateral ethmoid; 4. dorsomedial head groove. In addition, the mitochondrial DNA (mtDNA) *COI* gene was used for species delineation. The morphological and DNA data suggest only three distinct species within each of the three genera, namely *Arius* cf. *maculatus*, *Netuma bilineata*, and *Plicofollis nella*.

Key words: Morphology, mitochondrial DNA (mtDNA), Otolith, *Arius*, *Netuma*, *Plicofollis*

目錄



口試委員會審定書	i
誌謝	ii
摘要	iii
Abstract	iv
表目錄	vii
圖目錄	viii
第一章、前言	1
1.1. 海鯰科魚類的簡介及系統分類	1
1.2. 臺灣周遭海域的海鯰科研究	2
1.3. 魚類耳石簡介	7
1.4. DNA 條形碼 (DNA barcoding) 技術	8
1.5. 研究目的	9
第二章、材料與方法	10
2.1. 魚體標本來源	10
2.1.1. 新鮮標本	10
2.1.2. 博物館標本	12
2.2. 標本處理	12
2.2.1. 新鮮標本處理	12
2.2.2. 骨骼標本製作	13
2.2.3. 耳石照片拍攝	13
2.3. 外部形態及測量形質	13
2.3.1. 記數形質	16
2.3.2. 骨骼特徵比較	16
2.3.3. 耳石形態描述	17
2.4. DNA 分子實驗	18
2.4.1. DNA 抽取	18
2.4.2. 聚合酶連鎖反應	18
2.4.3. 樹形圖建構與遺傳距離	19
第三章、系統分類學	21
斑海鯰	21
雙線多齒海鯰	23
內爾褶囊海鯰	26
第四章、結果	36
4.1. 形態比較	36
4.1.1. 形質與外部形態	36
4.1.2. 骨骼	41

4.1.3. 耳石	45
4.2. COI 基因序列比較	52
4.2.1. 海鯰屬 (<i>Arius</i>) 基因分析	52
4.2.2. 多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>) 基因分析	55
4.2.3. 褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>) 基因分析	57
第五章、討論	61
5.1. 形態分類學	61
5.1.1. 臺灣的海鯰屬 (<i>Arius</i>)	61
5.1.2. 臺灣多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>)	65
5.1.3. 臺灣褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>)	66
5.2. 分子證據	67
5.2.1. 海鯰屬 (<i>Arius</i>) 樹形圖	67
5.2.2. 多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>) 樹形圖	69
5.2.3. 褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>) 樹形圖	70
5.3. 臺灣的海鯰科分類學應用	71
結論	73
臺灣的海鯰科魚類之形態與耳石檢索表	74
參考文獻	75
附錄	90
附錄一、新鮮海鯰標本列表。	90
附錄二、博物館海鯰標本列表。	116
附錄三、海鯰 COI 序列列表。	124
附錄四、臺灣的海鯰科魚類脊椎骨數。	137
附錄五	139
附錄六	140
附錄七	141
附錄八	142
附錄九	143
附錄十	144
附錄十二	146
附錄十三	147
附錄十四	148
附錄十五	149

表目錄



表一、臺灣過去文獻紀錄之海鯰科物種	5
表二、臺灣過去文獻紀錄之海鯰科物種（續）	6
表三、海鯰科魚類之館藏標本代碼與館藏標本數量	12
表四、臺灣的海鯰科魚類之測量形質（%SL）	29
表五、臺灣的海鯰科魚類之測量形質（%HL）	30
表六、臺灣的海鯰科物種之鰓耙、胸鰭與臀鰭軟條數分布頻度表	31
表七、海鯰科物種以 K2P 模型計算的 COI 序列組間平均遺傳距離	59

圖目錄



圖一、各採集地之海鯰科魚類新鮮標本數	10
圖二、臺灣的海鯰科標本採集地圖	11
圖三、臺灣的海鯰科物種測量形質示意圖	15
圖四、臺灣的海鯰科耳石形態描述示意圖	17
圖五、三屬海鯰的新鮮標本側面照	32
圖六、三屬海鯰的新鮮標本背面照	32
圖七、斑海鯰 (<i>Arius cf. maculatus</i>) 頭骨標本照	33
圖八、雙線多齒海鯰 (<i>Netuma bilineata</i>) 頭骨標本照	34
圖九、內爾褶囊海鯰 (<i>Plicofollis nella</i>) 頭骨標本照	35
圖十、臺灣的海鯰科測量形質佔體長百分比之散佈圖	38
圖十一、臺灣的海鯰科測量形質佔體長百分比之散佈圖 (續)	39
圖十二、臺灣的海鯰科頭部背面照	40
圖十三、臺灣的海鯰科頭骨背面手繪圖	42
圖十四、臺灣的海鯰科頭骨腹面手繪圖	43
圖十五、臺灣的海鯰科魚類背面骨骼 X 光照	44
圖十六、斑海鯰的右耳石照片	46
圖十七、雙線多齒海鯰的右耳石照片	47
圖十八、內爾褶囊海鯰的右耳石照	48
圖十九、臺灣的海鯰科魚類不同體長之右耳石背面形態比較	49
圖二十、臺灣的海鯰科魚類不同體長之右耳石腹面形態比較	50
圖二十一、臺灣的海鯰科三屬耳石手繪圖	51
圖二十二、海鯰屬 (<i>Arius</i>) 鄰近連接法樹形圖	54
圖二十三、多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>) 鄰近連接法樹形圖	56
圖二十四、褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>) 鄰近連接法樹形圖	58
圖二十五、採自汶萊的海鯰屬物種 (<i>Arius</i> sp.)	60
圖二十六、採自泰國孔敬的海鯰屬物種 (<i>Arius</i> sp.)	60
圖二十七、臺灣的斑海鯰標本照	63
圖二十八、中華海鯰的正模標本與臺灣的斑海鯰之頭部骨骼 X 光照	64



第一章、前言

臺灣的海鯰科 (Ariidae) 魚類主要特徵為：頭部寬大扁平，腹部圓，身體側扁；上頷較下頷長，上頷骨具齒帶，顎骨上的齒帶於物種間有不同形態及數量；口部具三對鬚；鼻孔每側兩個，後鼻孔具小瓣；鰓蓋膜與峽部相近；體無鱗，具黏液；背鰭與胸鰭皆具一硬棘，尖銳且前緣具鋸齒，末端具毒性；背鰭後方具一脂鰭，呈半橢圓狀，位於臀鰭之上；臀鰭軟條長度由前至後逐漸縮短；尾鰭呈深叉形，上葉長於下葉；體背呈藍或褐色，體側灰白色，腹部淡白，硬棘與軟條略帶紅色。中文俗稱：成仔魚、成仔丁、白肉成、臭臊成、賓士魚，英文俗名：sea catfish (陳，1969；陳與于，1985；沈，1993；鍾，1973；邵，2022)。

臺灣的海鯰科物種主要分布於臺灣西部沿海，東起宜蘭大溪，南至屏東東港，皆有海鯰科物種的標本紀錄；且於淡水河口、臺灣西北海域（桃園、新竹、苗栗）、嘉義朴子溪河口、雲彰隆起周邊海域與雲林沿海皆有漁業資源調查的紀錄 (Tzeng and Wang, 1997; Hsiao et al., 2017; Lo, 2017; Su et al., 2017)。雖然海鯰科魚類由於腥味較重，一般消費者沒有食用海鯰科魚類的習慣，僅部分彰化與嘉義的海鮮餐廳將海鯰卵油炸做為菜餚，導致整體經濟價值普遍不高 (邵，2022)，但在紀錄中底拖網的捕撈量最高可達 60% 以上 (Lee, 1992)，代表海鯰科魚類屬於臺灣沿岸常見魚種。

1.1. 海鯰科魚類的簡介及系統分類

海鯰科由 Bleeker (1862) 提出，原名為 Arii，隨後由 Regan (1911) 正式建立並定義。依 Nelson et al. (2016) 的分類架構，海鯰科 (Ariidae) 屬於條鰭魚綱 (Actinopterygii)，新鰭魚亞綱 (Neopterygii)，真骨下綱 (Teleostei)，骨鰈

總目 (Ostariophysi)，鯰形總目 (Siluriphysae)，鯰形目 (Siluriformes) 下的一科。目前全世界海鯰科魚類紀錄共計有 31 個屬 157 個種 (Eschmeyer et al., 2022)。



Acero and Betancur-R (2007) 認為海鯰科具有四項特徵，分別為：三對耳石中的礫石 (lapillus) 碩大；聽囊骨膨大；基枕骨的腹側錐狀突起；卵與胚胎由雄魚口孵保護。在分子生物學的研究，Betancur-R (2003)、Hardman (2005) 與 Sullivan et al. (2006) 以粒線體基因 (Cytochrome b、ATP synthase 8/6、ribosomal 12S 與 ribosomal 16S) 以及核基因 (*rag1* 與 *rag2*) 比對，其結果皆支持海鯰科為單系群的假說。

1.2. 臺灣周遭海域的海鯰科研究

緯度較高的日本，其海鯰科魚類的多樣性較低，Nakabo et al. (2013: 340) 指出僅有三個種：斑海鯰 (*Arius maculatus*)、雙線多齒海鯰 (*Arius bilineatus* (= *Netuma bilineata* in Kailola, 1999)) 與內爾褶囊海鯰 (*Arius nella* (= *Plicofollis nella* in Kailola, 1999))，以上頷齒與頭部背側骨板的形態作為物種檢索。過去 Ohe (2000) 描述現生海鯰科魚類的耳石，藉此鑑定日本上新世 Dainichi 地層出土的海鯰科耳石化石；隨後 Ohe (2001) 再以海鯰耳石、硬棘及頭骨形態，確認上新世地層的兩種海鯰科物種為中華海鯰 (*Arius sinensis*) 與內爾褶囊海鯰 (*Arius leiotetocephalus* (= *P. nella* in Kailola, 1999))。最後，Ohe (2006) 也比較現生 11 種海鯰的頭骨與耳石形態，認為中華海鯰 (*A. sinensis*) 與斑海鯰 (*A. maculatus*) 並非相同物種。

中國的海鯰科魚類記錄共有 3 個種：雙線海鯰 (*A. bilineatus* (= *N. bilineata* in Kailola, 1999))、硬頭海鯰 (*A. leiotetocephalus* (= *P. nella* in Kailola,

1999))、海鯰 (*Arius thalassinus* (as *N. bilineata* in Wang, 2005a)) 與中華海鯰 (*A. sinensis* (as *Arius arius* in Wang, 2005b)) (朱, 1984; 焦與陳, 1998; Wang, 2005)。朱 (1984) 提供中華海鯰 (*A. sinensis*) 與海鯰 (*N. thalassina*) 形態描述與手繪圖; 描述兩物種雖皆於春季由深水向河口沿岸生殖迴游, 但中華海鯰 (*A. sinensis*) 產卵量遠大於海鯰 (*N. thalassina*) (卵量: 500 vs 150-200)。焦與陳 (1998) 整理西太平洋的海鯰科八個物種分布與研究, 提供以上頷齒為主的簡易檢索表。Wang (2005b) 根據齒板形態、齒板數量、齒板與上頷齒帶相對距離與背棘後端延伸的絲狀鰭條, 判斷過去記錄為中華海鯰 (*A. sinensis*) 的標本應屬於絲鰭海鯰 (*A. arius*) , 同時也提出了齒板形態與齒板間的距離因性別具雌雄二型性 (sexual dimorphism) 。Wang (2005a) 根據吻端形態、嘴唇厚度、犁骨齒片形態、游離脊椎骨數目、臀鰭鰭條數與有無囟門溝, 判斷過去記錄為海鯰 (*N. thalassina*) 的標本應屬於雙線多齒海鯰 (*N. bilineata*) 。

緯度較低的菲律賓, 其海鯰科魚類的多樣性較高。根據 Kailola (1999) 的研究, 菲律賓海域共紀錄 12 個種的海鯰科物種, 馬尼拉海鯰 (*Arius manillensis*) 、脈海鯰 (*Arius venosus*) 、異海鯰 (*Arius dispar*) 、斑海鯰 (*A. maculatus*) 、奧地海鯰 (*Arius utik* (= *Arius oetik*)) 、砂海鯰 (*Arius arenarius*) 、沙加海鯰 (*Arius sagor* (= *Hexanematichthys sagor* in Kailola, 1999)) 、泰來海鯰 (*A. thalassinus* (= *N. thalassina*)) 、雙線海鯰 (*A. bilineatus* (= *N. bilineata*)) 、銀胸褶囊海鯰 (*Arius argyropleuron* (= *Plicofollis argyropleuron*)) 、內爾褶囊海鯰 (*A. nella* (= *P. nella*)) 、巴基斯坦褶囊海鯰 (*Arius crossocheilus* (= *Plicofollis tonggol*)) 。除上述 12 個物種外, Takahashi et al. (2019) 利用脊椎骨數、齒板形態等外部形質與 COI 基因描述了菲律賓的班乃島 (Panay) 的帕翠夏海鯰 (*Netuma patriciae*) (由於目前無中文名, 故本文以帕翠夏海鯰暫譯)。雖然菲律賓的海鯰科魚類為 13 個種之多, 但分子生物學研究, 多侷限在異海鯰 (*A.*

dispar) 與馬尼拉海鯰 (*A. manillensis*) (Santo and Quilang, 2011; Yu and Quilang, 2014, 2015)。目前，菲律賓的海鯰系統生物學仍尚待研究。

臺灣的海鯰科魚類曾有 12 個物種的記錄：海鯰屬 (*Arius*) 九種、多齒海鯰屬 (*Netuma*) 一種與褶囊海鯰屬 (*Plicofollis*) 兩種 (表一；表二)。臺灣最早由陳 (1954a) 紀錄兩個海鯰科物種，中國海鯰 (*A. sinensis*) 與泰來海鯰 (*A. thalassinus* (= *N. thalassina*))，同年加入檢索表 (陳, 1954b)，隨後增加海鯰科魚類的基本介紹與手繪圖 (陳, 1969)。沈 (1984) 紀錄相同的兩個物種 (中國海鯰與泰來海鯰)，增加魚體與上頷齒的手繪圖。陳與于 (1985) 紀錄三個海鯰科物種，斑海鯰 (*A. maculatus*)、沙加海鯰 (*Arius sagor* (= *H. sagor*)) 與泰來海鯰 (*A. thalassinus* (= *N. thalassina*))，含基本介紹、檢索表與分布海域。最後，沈與吳 (2011) 紀錄四個海鯰科物種，鏟海鯰 (*A. arius*)、斑海鯰 (*A. maculatus*)、泰來海鯰 (*A. thalassinus* (= *N. thalassina*)) 與內爾褶囊海鯰 (*P. nella*)，為基本介紹與手繪圖和照片。近年則有小枝與何 (2020) 紀錄斑海鯰 (*A. maculatus*) 與內爾褶囊海鯰 (*P. nella*) 的形態描述與照片。

臺灣的海鯰科魚類研究報告，則多集中在漁業資源的調查 (Lee, 1992; Tzeng and Wang, 1997; Tsai et al., 2015; Hsiao et al., 2017; Su et al., 2017; Ho, 2018)，或僅限於單一物種 (斑海鯰 (*A. maculatus*)) 的研究，例如年齡與成長關係 (Chu et al., 2011, 2012) 以及聲學與生殖期研究 (林, 2010)，至於分類學的研究，學名及中文名歷年來經歷數次變動與增減。由於缺乏詳細形態描述、鑑定特徵照片或手繪圖，也無分子序列資料，所以物種鑑定常有許多疑慮。



表一、臺灣過去文獻紀錄之海鯰科物種。

編號	學名	中文名	陳，1954a	陳，1954b	陳，1969	鍾，1973	沈，1984	陳與于， 1985	沈，1993
海鯰屬 (<i>Arius</i>)									
1	<i>A. sinensis</i>	中華海鯰	V	V					
2	<i>A. thalassinus</i> (<i>N. thalassina</i>)	泰來海鯰	V		V	V	V	V	
3	<i>A. thalassimus</i> (<i>N. thalassina</i>)	泰來海鯰		V					
4	<i>A. maculatus</i>	斑海鯰			V	V	V	V	V
5	<i>A. sagor</i> (<i>Hexanematichthys sagor</i>)	沙加海鯰						V	
6	<i>A. arenarius</i>	砂海鯰							
7	<i>A. arius</i>	絲鰭海鯰							
8	<i>A. dispar</i>	異海鯰							
9	<i>A. leiotetocephalus</i> (<i>P. nella</i>)	硬頭海鯰							
多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>)									
10	<i>N. thalassina</i>	大頭多齒海鯰							
褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>)									
11	<i>P. nella</i>	內爾褶囊海鯰							
12	<i>P. polystaphylodon</i>	葡齒褶囊海鯰							

表二、臺灣過去文獻紀錄之海鯰科物種（續）。

編號	學名	中文名	高與木 村，1996 (標本)	Kailola， 1999	葉與吳， 2002 (標本)	陳，2004	沈與吳， 2011	小枝與 何，2020	邵，2022
海鯰屬 (<i>Arius</i>)									
1	<i>A. sinensis</i>	中華海鯰							
2	<i>A. thalassinus</i> (<i>N. thalassina</i>)	泰來海鯰				V			
3	<i>A. thalassimus</i> (<i>N. thalassina</i>)	泰來海鯰							
4	<i>A. maculatus</i>	斑海鯰					V	V	V
5	<i>A. sagor</i> (<i>Hexanematichthys sagor</i>)	沙加海鯰							
6	<i>A. arenarius</i>	砂海鯰		V					
7	<i>A. arius</i>	絲鰭海鯰					V		V
8	<i>A. dispar</i>	異海鯰		V					
9	<i>A. leiotetocephalus</i> (<i>P. nella</i>)	硬頭海鯰			V				
多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>)									
10	<i>N. thalassina</i>	大頭多齒海鯰					V		V
褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>)									
11	<i>P. nella</i>	內爾褶囊海鯰					V	V	V
12	<i>P. polystaphylodon</i>	葡齒褶囊海鯰	V						V



1.3. 魚類耳石簡介

魚類耳石的主要功能為協調魚類的運動平衡與聽覺 (Lin and Chang, 2012)。耳石是由生物礦化作用所形成的碳酸鈣 (CaCO_3) 以及有機物質 (organic matrix) 結晶 (Degens et al., 1969)。耳石有三對，分別為矢狀石 (sagitta)、礫石 (lapillus)、星狀石 (astericus)，位於內耳前庭器膜質迷路系統的耳石囊內 (Lin and Chang, 2012)。骨鰾總目 (Ostariophysi) 下的鯉形目 (Cypriniformes)、脂鯉目 (Characiformes)、鯰形目 (Siluriformes) 與電鰻目 (Gymnotiformes)，其共同特徵是韋伯氏器，此器官與泳鰾相連，可提升魚類的聽覺能力；且三對耳石中以礫石為最大，因此骨鰾總目與其他硬骨魚以矢狀石為最大而有所不同 (Adam, 1940)。故本研究中的海鯰科魚類之耳石，皆以礫石呈現與比較。

耳石的外部形態具有物種的專一性，因此透過研究耳石形態，可做為魚種的鑑定依據 (Lin and Chang, 2012)，且廣泛應用在魚食性生物的胃內容物分析 (Lin et al., 2020)，魚類化石物種鑑定 (Lin et al., 2016, 2018; Lin and Nolf, 2022) 以及考古學 (Lin et al., 2013, 2022a) 等不同領域。例如 Lin (2010) 的瞻星魚科魚類耳石形態研究，利用矢狀石的外部形態，除三個屬：奇頭鰐屬 (*Gnathagnus* (= *Xenocephalus*))、披肩鰐屬 (*Ichthyscopus*) 與鰐屬 (*Uranoscopus*) 可區別之外，同樣為鰐屬的五個物種也能透過耳石外部形態鑑定物種；以及 Lin and Chien (2022) 於新北樹林的晚中新世大埔層，將 1716 顆化石耳石分類鑑定為 13 個科 34 個分類單元。



1.4. DNA 條形碼 (DNA barcoding) 技術

傳統的魚類分類學以形態做為分類工具，以海鯰科魚類為例，過去原始文獻的描述若為不穩定的特徵（如 Hamilton (1822:170) 描述物種的背鰭絲呈延長）；特徵為在標本製作過程中難以保留的體色（如 Thunberg (1792:32) 描述物種的脂鰭具一黑斑）；或是其形態特徵在魚類的發育過程中不明顯，即使是有成體標本的分類學家也無法完成魚類鑑定，因此傳統形態研究方法可能造成物種分類的困難。

自 Hebert et al. (2003) 以粒線體基因的 COI (Cytochrome c oxidase I) 基因建立全球生物的識別系統—DNA 條形碼 (DNA barcoding)，以 COI 基因特定片段的種內變異低於種間變異 (Ward et al., 2009) 與母系遺傳 (Avise et al., 1987) 的特性識別物種，因此成為分類學中常見的鑑定方法 (Ward et al., 2005; Lakra et al., 2011; Chang et al., 2017; Takahashi et al., 2019)。因此本研究選擇以 COI 作為物種鑑定的粒線體基因。

BOLD (生命條形碼數據系統) 與 NCBI (美國國家生物技術資訊中心) 皆為全球分子生物資訊的重要資料庫，其 DNA 序列資料庫提供研究與比對 DNA 條形碼。而目前 NCBI 與 BOLD 資料庫中，共有五個臺灣的海鯰科物種 COI 序列，皆來自中央研究院生物多樣性中心魚類標本館，分別為兩個斑海鯰序列：ZOSKT260-16 (標本 ASIZP0807076) 與 ZOSKT262-16 (標本 ASIZP0807330)；兩個大頭多齒海鯰序列：KU943008 (和 FTWS394-09 同為標本 ASIZP0803238) 與 KU943009 (和 FTWS395-09 同為標本 ASIZP0803239) 以及一個葡齒褶囊海鯰序列：KU943011 (和 ZOSKT261-16 同為標本 ASIZP0807329)。因此本研究除了使用 COI 基因鑑定物種外，研究結果亦能增加臺灣海鯰科物種的 COI 序列於基因資料庫中。



1.5. 研究目的

由於臺灣的海鯰科物種間外部形態特徵差異甚小，缺乏容易區分的形態特徵，例如在臺灣魚類資料庫（[邵，2022](#)）中，海鯰科物種間的鰭條數彼此重疊，因此造成分類學上的困難。本研究主要目的為確認臺灣的海鯰科物種，以拍照及繪圖方式詳細描述這些物種之間的鑑別特徵，並提供臺灣的海鯰科物種 COI 序列。

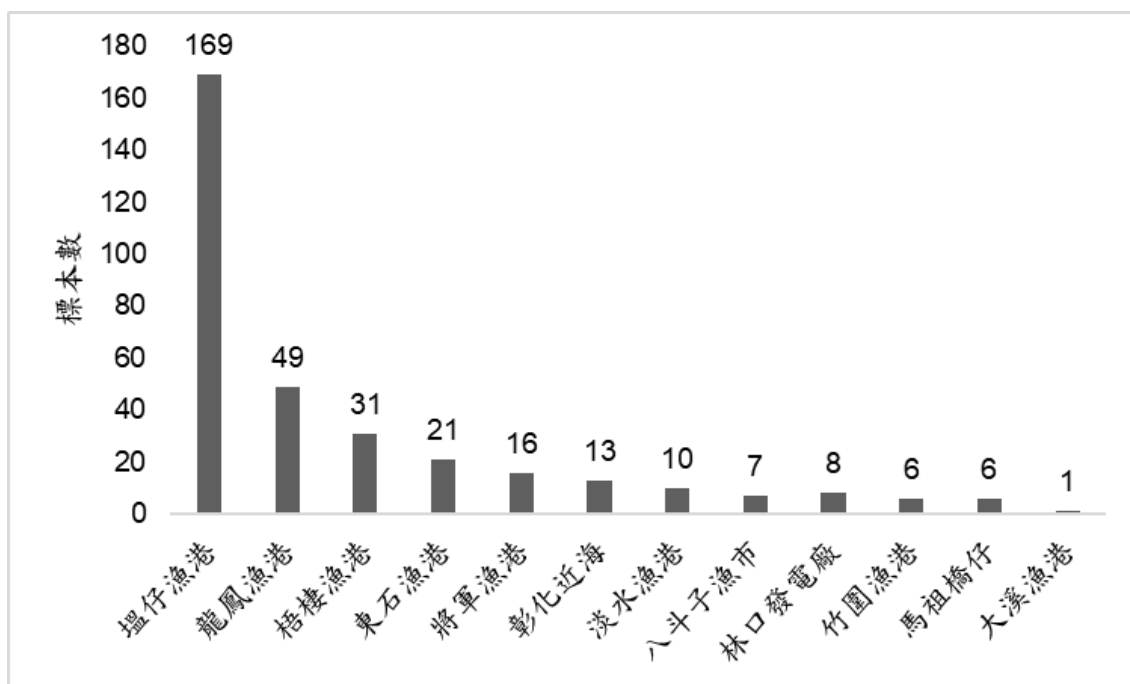
第二章、材料與方法



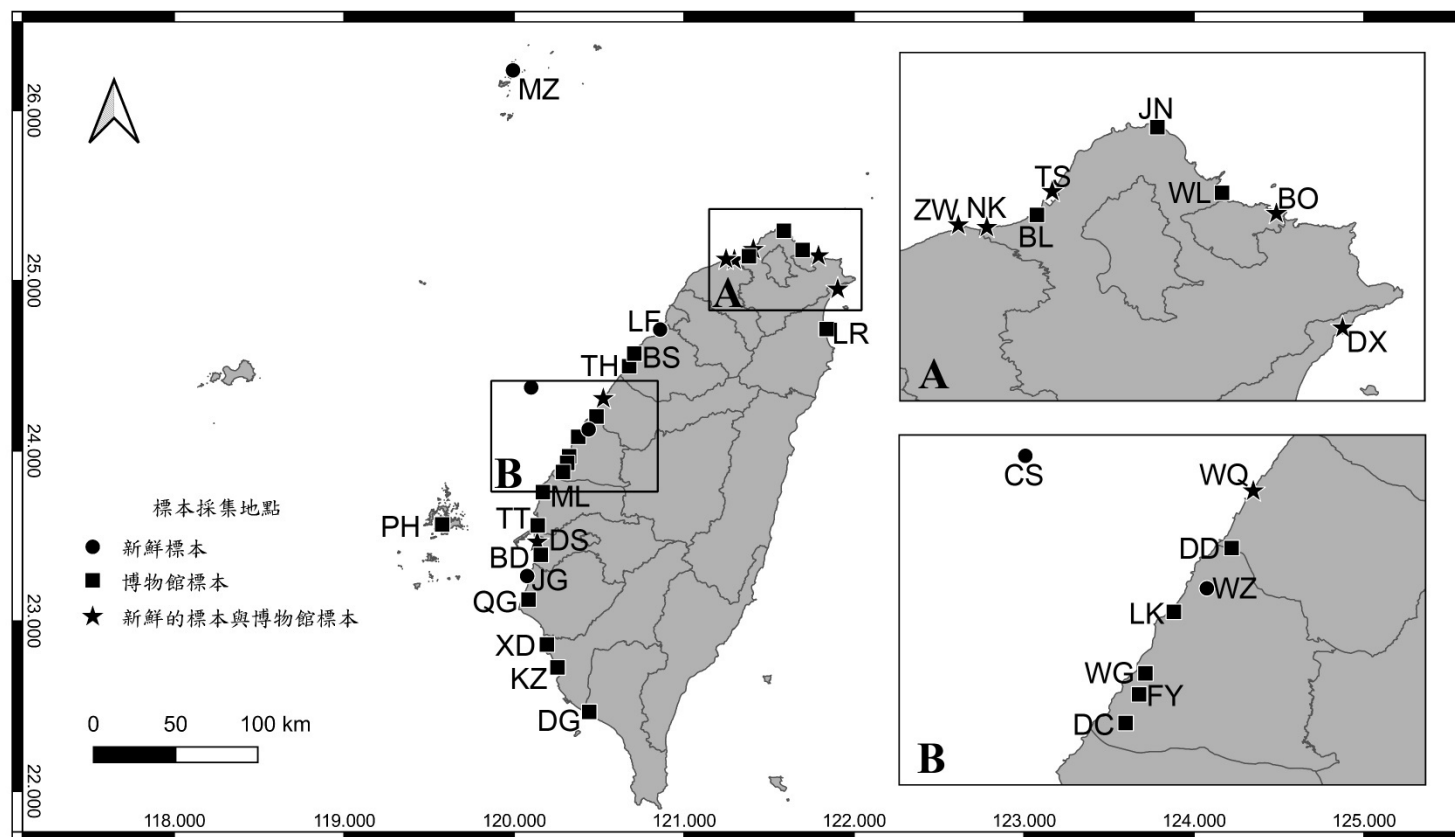
2.1. 魚體標本來源

2.1.1. 新鮮標本

本研究採集新鮮海鯰標本共 337 件（附錄一），分別採集於宜蘭大溪漁港、基隆八斗子漁市、新北淡水漁港、新北林口發電廠、桃園竹圍漁港、苗栗龍鳳漁港、臺中梧棲漁港、彰化塭仔漁港、彰化外海、嘉義東石漁港、臺南將軍漁港與馬祖橋仔（圖一；圖二），主要標本則來自彰化塭仔漁港（圖一）。



圖一、各採集地之海鯰科魚類新鮮標本數。共 337 個標本。



圖二、臺灣的海鯰科標本採集地圖。圓形代表新鮮標本；正方形代表博物館標本；星號代表同為新鮮標本與博物館標本的採集地點。地點代號：LR，宜蘭蘭陽溪；DX，宜蘭大溪漁港；BO，基隆八斗子漁市；WL，新北萬里漁港；JN，新北金山核電廠；TS，新北淡水漁港；BL，新北八里；NK，新北林口發電廠；ZW，桃園竹圍漁港；LF，苗栗龍鳳漁港；BS，苗栗白沙屯；TH，苗栗通宵；WQ，臺中梧棲漁港；DD，臺中大肚溪；CS，彰化近海；WZ，彰化埤仔漁港；LK，彰化鹿港；WG，彰化王功漁港；FY，彰化芳苑；DC，彰化大城；ML，雲林麥寮近海；TT，雲林台子漁港；DS，嘉義東石漁港；BD，嘉義布袋漁港；JG，臺南將軍漁港；QG，臺南七堵；XD，高雄興達漁港；KZ，高雄蚵子寮漁港；DG，屏東東港；PH，澎湖。MZ，馬祖橋仔。



2.1.2. 博物館標本

除了新鮮標本外，本研究亦全面檢視全臺八間重要博物館或研究機構的典藏標本，以確認臺灣周遭海域的海鯢科魚類物種，分別為：中央研究院生物多樣性研究中心魚類標本館、行政院農委會水產試驗所、國立中興大學生命科學系動物標本室、國立海洋生物博物館、國立海洋科技博物館、國立自然科學博物館、國立臺灣博物館與國立臺灣大學魚類標本館。申請檢視的標本共計 187 件（表三；圖二；附錄二）。

表三、海鯢科魚類之館藏標本代碼與館藏標本數量。

ASIZP	中央研究院生物多樣性研究中心魚類標本館	n=33
FRIP	行政院農委會水產試驗所	n=2
NCHU	國立中興大學生命科學系動物標本室	n=45
NMMBP	國立海洋生物博物館	n=43
NMMSTP	國立海洋科技博物館	n=1
NMNSF	國立自然科學博物館	n=11
NTMP	國立臺灣博物館	n=5
NTUM	國立臺灣大學魚類標本館	n=47

本研究 337 件新鮮標本中的 159 件標本已捐贈至三間博物館，捐贈標本數與博物館如下：中央研究院生物多樣性研究中心魚類標本館 25 件標本；國立海洋生物博物館 89 件標本；國立臺灣博物館 45 件標本；其餘 178 件標本製作成耳石標本保存於中央研究院生物多樣性中心海洋古生物實驗室（附錄一）。

2.2. 標本處理

2.2.1. 新鮮標本處理

新鮮魚類標本使用 95%酒精固定背鰭、腹鰭與臀鰭，以便展鰭、拍照與測量形質。於標本的右側尾柄處，取適量肌肉於 1.5 ml 微量離心管，加入 95%酒精脫

水，每隔 24 小時更換酒精一次，總共更換三次酒精。待形態數據紀錄完畢，在尾柄處打入日期與地點標籤，最後將標本以-20 °C 冰箱保存。



2.2.2. 骨骼標本製作

去除組織的骨骼放入 5% 的雙氧水，待骨骼從半透明變成白色後，放入 40 °C 烘箱風乾一天。使用 3-5 ml 茜素紅 (Alizarin Red S)、250 ml 異丙醇與 500 ml 清水所調製的溶液，於燒杯中將骨骼染色。以 10 分鐘為單位，檢查骨縫是否完整上色。最後將骨骼放入 40 °C 烘箱風乾一天，乾燥保存。

2.2.3. 耳石照片拍攝

本研究以三對耳石中的礫石鑑定與描述。取出耳石後，使用紫外線消毒超音波清洗機 (KF245, GOOTEN) 去除殘餘組織，放入 40 °C 烘箱風乾一天，乾燥保存。耳石標本以顯微鏡 (SMZ1270, Nikon) 拍攝，使用 Helicon Focus 軟體疊圖照片，最後以 Adobe Photoshop 軟體將影像去背，並加上比例尺。

2.3. 外部形態及測量形質

中文魚類名詞引用自臺灣魚類資料庫的魚類學相關名詞中英對照 (邵, 2022)。專有名詞的定義與描述引用自 Kailola (1999)、Marceniuk et al. (2017)、Takahashi et al. (2019) (圖三)。

標準體長 (standard length, SL)：上頷前緣至尾鰭屈曲的長度。



背鰭第一軟條長 (length of 1st dorsal-fin ray, LDR) : 背鰭第一根軟條的長度。

背鰭硬棘長 (length of dorsal-fin spine, LDS) : 背鰭硬棘的長度。

背鰭硬棘寬 (width of dorsal-fin spine, WDS) : 背鰭硬棘側邊的前緣至後緣。

頭背中線溝長 (dorsomedial head groove length, DG) : 在頭部上方的皮膚凹陷淺溝長度，若凹陷淺溝不明顯則以白斑起點至上枕骨的距離為頭背中線溝長。

上枕骨骨突長 (supraoccipital process length, SP) : 由頭蓋骨後緣至背部第一硬棘前緣的長度。

頭長 (head length, HL) : 吻部前緣至鰓蓋邊緣的水平長度。

吻長 (snout length, SNL) : 吻部至眼窩前緣的水平長度。

頭寬 (head width, HW) : 兩側鰓蓋之間的距離。

兩眼間距寬 (interorbital width, IOW) : 兩眼之間最短的距離。

嘴寬 (mouth width, MW) : 魚嘴合併時，兩側嘴角之間的距離。

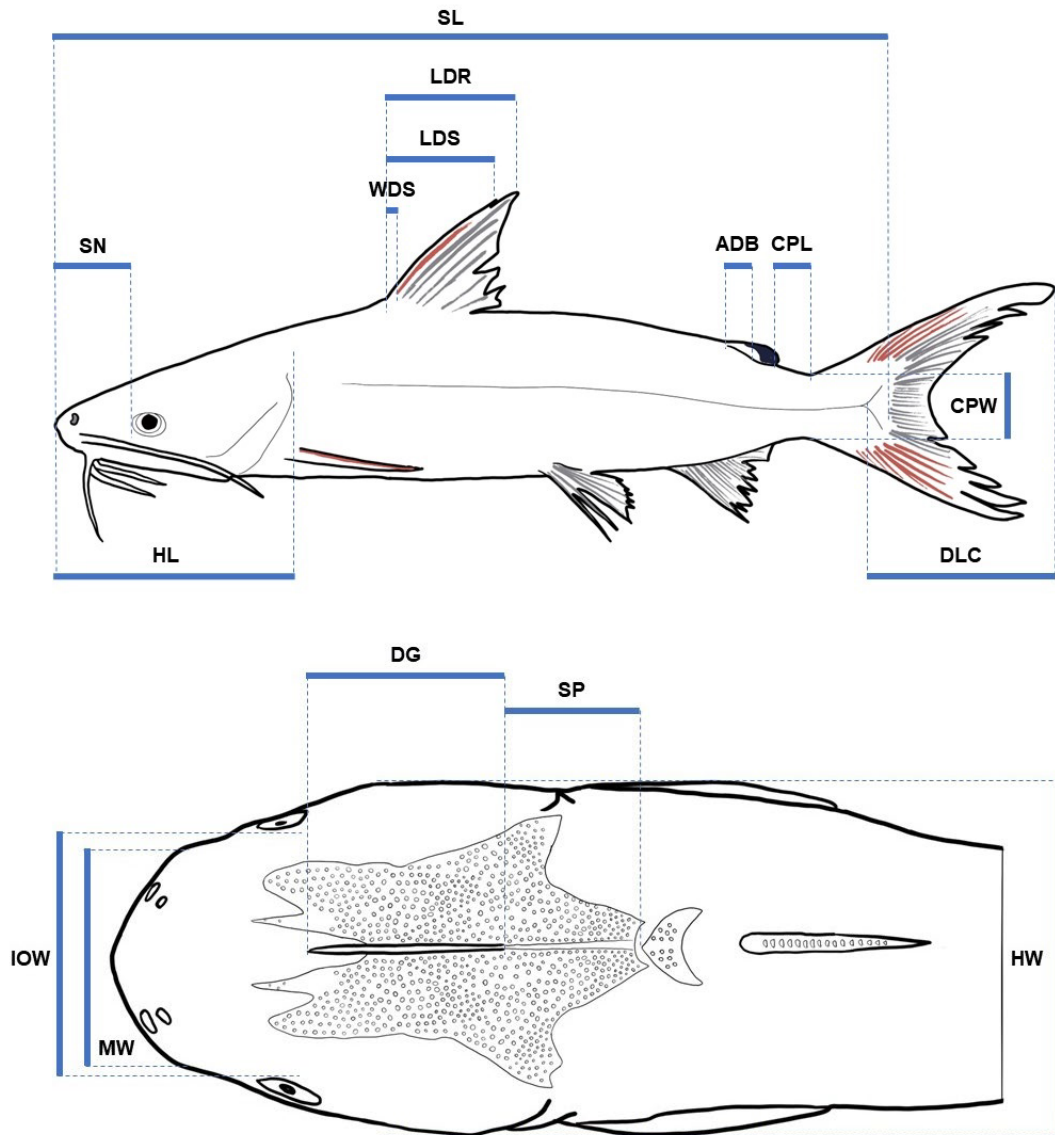
脂鰭基部長 (adipose-fin base length, ADB) : 魚體與脂鰭相連部位的長度。

尾柄長 (caudal peduncle length, CPL) : 臀鰭末端至尾鰭屈曲。

尾柄寬 (caudal peduncle width, CPW) : 尾柄上端邊緣至尾柄下端邊緣。

尾鰭上葉長 (dorsal lobe length of caudal-fin, DLC) : 尾鰭屈曲處至尾鰭上葉末端。

將以上 15 個測量項目的長度除以標準體長或頭長做標準化，計算結果以百分比方式呈現。



圖三、臺灣的海鯰科物種測量形質示意圖。標準體長(standard length, SL)；第一背鰭軟條長(length of 1st dorsal-fin ray, LDR)；背鰭硬棘長(length of dorsal-fin spine, LDS)；背鰭硬棘寬(width of dorsal-fin spine, WDS)；頭背中線溝長(dorsomedial head groove length, DG)；上枕骨骨突長(supraoccipital process length, SP)；頭長(head length, HL)；吻長(snout length, SN)；頭寬(head width, HW)；嘴寬(mouth width, MW)；兩眼間距長(interorbital width, IOW)；眼徑(eye diameter, ED)；脂鰭基底長(adipose-fin base length, ADB)；臀鰭基底長(anal-fin base length, AFB)；尾鰭基底長(caudal peduncle length, CPL)；尾鰭基底寬(caudal peduncle width, CPW)；尾鰭上葉長(dorsal lobe length of caudal-fin, DLC)。



2.3.1. 記數形質

鰓耙數 (gill raker counts)：鰓耙為鰓弓上突出的長條硬骨狀物，本研究計算第一鰓弓的鰓耙之總和。所有的耙，無論多小皆計算。

背鰭軟條數 (dorsal fin rays)：背鰭位於魚類背部，末端分岔成兩岔的軟條僅計算成一根。

胸鰭軟條數 (pectoral-fin rays)：成對的胸鰭位於魚體兩側，在鰓蓋之後，此處僅計算左側胸鰭。

腹鰭軟條數 (pelvic-fin rays)：成對的腹鰭位於魚體前側下端，在胸鰭之後。

臀鰭軟條數 (anal-fin rays)：臀鰭位於魚體肛門前端腹部。

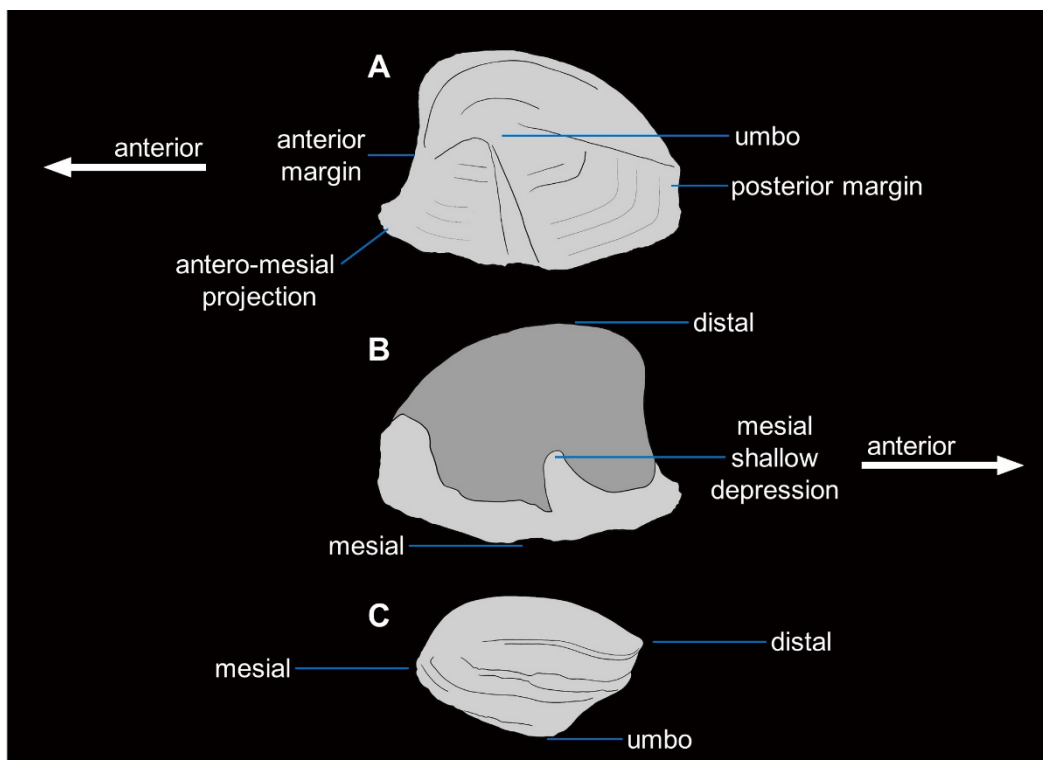
2.3.2. 骨骼特徵比較

骨骼名稱參考自 Acero and Betancur-R (2007) 與 Murray and Holmes (2022)。以下為骨骼全名與代號：頭背中線溝 (dorsomedian head groove)；頭背中線脊接合處 (junction of dorsomedian head ridge)；上枕骨骨突 (supraoccipital process)；副蝶骨 (parasphenoid)；囟門 (fontanelle)；側篩骨 (lateral ethmoid)；孔洞 (fenestra)；額骨 (frontal, FR)；蝶耳骨 (sphenotic, SP)；翼耳骨 (pterotic, PT)；顳後上匙骨 (posttemporo-supracleithrum, PS)；外肩胛骨 (extrascapular, ES)；上枕骨骨頭 (supraoccipital process, SO)；顳窩 (temporal fossa, TF)；前頷齒 (premaxillary teeth, PMT)；犁骨齒 (vomerine teeth, VMT)；顎骨齒 (palatine teeth, PLT)；前耳骨 (prootic, PR)；外枕骨 (exoccipital, EO)；翼耳骨 (pterotic, PT)。



2.3.3. 耳石形態描述

依據 Lin and Chang (2012)、Ohe (2000) 與 Lin and Chien (2022) 的研究，對耳石外觀形態描述及繪製（圖四）：耳石前端（anterior）、耳石後端（posterior）、耳石背面（dorsal face）、耳石腹面（ventral face）、前側邊緣（anterior margin）、後側邊緣（posterior margin）、遠端（distal）、近端（mesial）、前側近端突起（antero-mesial projection）、楯頂（umbo）與近端淺凹（mesial shallow depression）。



圖四、臺灣的海鯰科耳石形態描述示意圖。A：背面；B：腹面；C：前視面。耳石形態名稱：anterior，前端；posterior，後端；dorsal face，背面；ventral face，腹面；anterior margin，前端邊緣；posterior margin，後端邊緣；distal，遠端；mesial，近端；antero-mesial projection，前側近端突起；umbo，楯心。



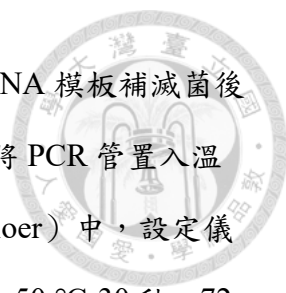
2.4. DNA 分子實驗

2.4.1. DNA 抽取

DNA 抽取步驟按照波士特產品的說明 (Gene-spin™ Genomic DNA Isolation Kit) 如下：將 350 μL extraction buffer 與 4 μL proteinase K stock solution 加入含肌肉組織的 1.5 ml 微量離心管，且剪碎組織，增加肌肉與酵素作用的表面積。置於 56 °C 乾浴槽至少 3 個小時，每小時搖晃離心管一次；elution buffer 置於 56 °C 乾浴槽加熱。加入 300 μL DNA binding buffer 至微量離心管，接著劇烈混和。微量離心管以 14,000g 離心 5 分鐘，轉移上清液至 spin column。將 spin column 以 14,000g 離心 1 分鐘，捨棄離心後的液體。加入 700 μL wash buffer 以 14,000g 離心 1 分鐘，捨棄離心後的液體。再次加入 700 μL wash buffer 以 14,000g 離心 1 分鐘，捨棄離心後的液體。以 14,000g 離心 5 分鐘，藉此徹底去除酒精成分的殘留。新的 1.5 ml 微量離心管取代 spin column 的 Collection tube，加入預熱過的 75 μL elution buffer，室溫下靜置 3 分鐘。以 8,000g 離心 1 分鐘，離心後的透明液體為 DNA。

2.4.2. 聚合酶連鎖反應

本實驗採用的引子參考自 Ward et al. (2005) 與 Chang et al. (2016)，源自 Ward 等研究者用於澳洲魚類 DNA 條形碼的研究，預計擴增的片段大小約 650bp，引子：FishF1+2：(5'-TCRACYAAYCAYAAAGAYATYGGCAC-3')、FishR1：(5'-TCRACYAAYCAYAAAGAYATYGGCAC-3')與 FishR2：(5'-TCRACYAAYCAYAAAGAYATYGGCAC-3')。聚合酶連鎖反應方法參考自 Ward et al. (2005)，PreMix 採用 Ampliqon 的 Taq DNA Polymerase 2x Master Mix RED (1.5 mM MgCl_2 final concentration)。取一 PCR 管，加入 1 μL 的 FishF1+2、0.5



μL 的 FishR1、 $0.5\ \mu\text{L}$ 的 FishR2、 $12.5\ \mu\text{L}$ 的 PreMix 與 $1\ \mu\text{L}$ 的 DNA 模板補滅菌後 $9.5\ \mu\text{L}$ 的 ddH₂O 至總體積 $25\ \mu\text{L}$ ，再輕彈 PCR 管使溶液混勻。將 PCR 管置入溫度循環器（GeneExplorer Thermal Cycler 96 x $0.2\ \text{ml}$ Gradient，Bioer）中，設定儀器反應流程為 $94\ ^\circ\text{C}$ -5 分鐘，進行 35 個循環分別為 $94\ ^\circ\text{C}$ -30 秒， $50\ ^\circ\text{C}$ -30 秒， $72\ ^\circ\text{C}$ -30 秒，而後 $72\ ^\circ\text{C}$ -10 分鐘，最後以 $12\ ^\circ\text{C}$ 低溫保存 PCR 產物。取 $5\ \mu\text{L}$ 的原有模板和 PCR 產物與 $5\ \mu\text{L}$ 的 $1\ \text{kb}$ DNA ladder 作為分子標記在瓊脂膠體電泳（ 1.5% agarose gel electrophoresis）。以 $100\ \text{V}$ 的電壓，電泳 15-25 分鐘。取出瓊脂膠體，以清水輕輕沖洗，再放入 UV-light box 檢視並拍照紀錄。與分子標記比對後，成功增幅的 PCR 產物應於 650bp 位置出現明顯亮帶。將成功增幅的 PCR 產物冷藏保存，交由明欣生物科技公司純化，以 FishF1+2 為引子做單端定序。待定序完成後，使用 Bioedit 軟體（Hall, 1999），首先將序列頭尾雜訊去除，再將所有序列執行 clustalW multiple alignment，選擇 142bp 至 645bp 片段（長度為 504bp ），檔案以 FASTA 格式儲存。

2.4.3. 樹形圖建構與遺傳距離

本實驗除了使用本研究採集的新鮮標本序列外（附錄一），於中央研究院台灣野生生物遺傳物質冷凍典藏計畫所提供的海鯰 COI 序列：七個斑海鯰序列（ASIZP0801618、ASIZP0802863、ASIZP0802864、ASIZP0802879、ASIZP0807076、ASIZP0807392 與 ASIZP0807393）；三個大頭多齒海鯰序列（ASIZP0803238、ASIZP0803239 與 ASIZP0807938）；兩個葡齒褶囊海鯰序列（ASIZP0807329 與 ASIZP0807391）。

根據臺灣海鯰物種的紀錄（表一；表二），過去臺灣海域有三個不同的屬：海鯰屬（*Arius*）、多齒海鯰屬（*Netuma*）、褶囊海鯰屬（*Plicofollis*），因此本實

驗除了使用於臺灣海域採集的序列外，於 NCBI 與 BOLD 資料庫下載海鯰科三屬物種序列；以及由中央研究院生物多樣性中心海洋古生物實驗室採自泰國孔敬與由 Dr. Laszlo Kocsis 採自汶萊的海鯰屬物種，共 322 個 COI 序列（附錄三）。將上述序列與臺灣海域採集的序列一起分析。

使用 DnaSP 6 軟體（Rozas et al., 2017）執行 haplotype 功能，將相同的單倍型序列分在同一組。將上述每組的單倍型序列以屬分組（海鯰屬：AH；多齒海鯰屬：NH；褶囊海鯰屬：PH），再給予序列編號，最後將物種代號（取種小名的前三個字母）與樣本採集地點或作者國籍（若為作者的國籍則於右上角標註* 符號），做為單倍型序列名稱，例如：PH27_arg_Malaysia，此單倍型序列為編號 27 的褶囊海鯰屬，物種為 *P. argyropleuron*，採集地點為馬來西亞；AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan，單倍型序列為編號 2 的海鯰屬，物種則包含在中國採集的 *A. arius* 和 *A. dispar* 與在臺灣採集的 *Arius. cf. maculatus* 與 *A. maculatus*。

將上述整理後的 COI 序列，以屬區隔成三群，使用 MEGA10（Kumar et al., 2001）軟體，選擇鄰近連接法（neighbor-joining method）（Saitou and Nei, 1987），以 kimura 2-parameter 模型（Kimura, 1980），bootstrap 10,000 次，計算遺傳距離與建構海鯰科三屬物種的樹形圖。

第三章、系統分類學



斑海鯰

Arius cf. maculatus (Thunberg, 1792)

【表四；表五；表六；圖五 A；圖六 A；圖七】

【異名錄】

mis *Arius arius* (Hamilton 1822): 沈與吳，2011:175 (description, illustration).

mis *Arius sinensis* (Lacepède, 1803): 陳，1954a:9 (checklist); 陳，1954b: 26 (description).

mis *Arius maculatus* (Thunberg, 1792): 陳，1969: 180 (description); 陳與于，1985: 299 (description); 沈，1993: 146 (illustration); 沈與吳，2011: 175 (description, illustration); 小枝與何，2020: 228 (description, illustration).

【標本檢視】

158 尾新鮮標本（附錄一）與 128 尾博物館標本（附錄二）。

【鑑別特徵】

斑海鯰具有較長的頭背中線溝，頭背中線溝從頭背中線脊接合處向吻端延伸至雙眼邊緣之後；頭部背側的骨質突起為臺灣海鯰科物種中最多；上枕骨骨突具明顯的顆粒突起；上頷的牙齒由前上頷齒與一對顎骨齒組成。

【形態描述】



體延長呈紡錘狀，體表無鱗且覆有黏液。頭部寬且扁，上枕骨無明顯隆起。上嘴唇較下嘴唇突出。鰓蓋寬，鰓蓋邊緣從眼睛水平線後方延伸至峽部；鰓膜與峽部相連。

頭骨背部僅由薄皮膚覆蓋，上枕骨骨突具明顯的顆粒突起。頭背中線溝從頭背中線脊接合處向吻端延伸至雙眼邊緣之後。上枕骨前 1/3 較寬，後 1/3 朝尾端收攏，末端呈截斷狀。魚嘴側邊具三對魚鬚，上頷鬚長度最長，可延伸至鰓蓋邊緣；下頷外側鬚次之，下頷內側鬚最短，兩者長度皆未達鰓蓋邊緣。眼睛呈卵圓狀，橫軸長於縱軸，位於頭部前半段。

前上頷骨齒細小且呈錐狀，前上頷骨的齒板呈帶狀。一對顎骨齒位於前上頷骨齒後方左右兩側，顎骨齒為圓柱形且末端圓潤。顎骨齒的齒板具兩種形態：第一種（圖七 B，type I；圖十四 A）為內側筆直，外側曲狀的半橢圓形，牙齒的數量較多，約 130 顆左右；第二種（圖七 D，type II；圖十四 B）（標本編號：CHL2007、CHL1321、CHL1322、CHL1323、NMMBP37228 與 NMMBP37242）為面積較小的三角形，牙齒的數量約 25 顆左右，第二種牙齒形態較為罕見。

第一對鰓弓具鰓耙，鰓耙數為 14 到 19 根，眾數為 17 根（表六）。背鰭起點為上枕骨之後，背鰭具一根硬棘，前後邊緣呈鋸齒狀，末端尖銳；具七根軟條，第一根軟條長度最長；硬棘與軟條之間以鰭膜相連。脂鰭位於背鰭之後與尾柄之前，前半部邊緣筆直，後半部邊緣呈圓弧狀，後半部基部與魚體無相連，末端具明顯黑斑，脂鰭基部長度約為臀鰭基部長度的 1/2。胸鰭具一根硬棘，前後邊緣呈鋸齒狀，末端尖銳；胸鰭軟條數為 8 到 11 根，眾數為 10 根。腹鰭呈扇形，具 6 根軟條；腹鰭貼攏魚體後，長度未達臀鰭起點。臀鰭位於脂鰭正下方的魚體腹側，呈三角形；臀鰭第五根軟條的長度最長；臀鰭軟條長度越接近尾端越短；臀鰭軟條數為 15 至 19 根，眾數為 17 根。尾鰭呈深叉狀，上葉長度大於下葉長度，兩側最長鰭條的末端逐漸相互平行。新鮮時，體背呈亮藍色。死亡後體背

呈黑色，體側灰白色。腹部白色，胸鰭、腹鰭、尾鰭末端帶些微紅色，背鰭軟條末端黑色。



標準體長為背部最長軟條長之 3.1-5.2 倍，為背部硬棘長之 4-6.2 倍，為背部硬棘寬之 39.2-71.8 倍，為頭背中線溝長之 5.9-8.8 倍，為上枕骨骨板長之 7.5-10.9 倍，為頭長之 3-4.2 倍，為吻長之 7.5-10.9 倍，為頭寬之 4.4-6.0 倍，為兩眼間距長之 5.8-9.8 倍，為嘴寬之 5.5-8.7 倍，為脂鰭基部長之 11.1-54 倍，為臀鰭基部長之 5.5-8.1 倍，為尾柄長之 5.5-8.3 倍，為尾柄寬之 11.8-17.3 倍，為尾鰭上葉長之 3.4-5.1 倍。

【地理分布】

分布於西太平洋區（Kailola, 1999; Kottelat, 2013）：臺灣西部沿岸（邵，2022）。

雙線多齒海魨

Netuma bilineata (Valenciennes, 1840)

【表四；表五；表六；圖五 B；圖六 B；圖八】

【異名錄】

Bagrus bilineatus (Valenciennes, 1840): Valenciennes 1840:434. (Type locality: India, Myanmar). Syntypes: MNHN A-9344.

mis *Arius thalassinus* (Rüppell 1837): 陳, 1954a: 8 (checklist); 陳, 1969: 181 (description, illustration); 沈, 1984: 136 (description, illustration); 陳與于, 1985: 299 (description, illustration); 陳, 2004: 37 (checklist).



mis *Arius thalassimus* (Rüppell 1837): 陳, 1954b: 26 (description).

mis *Netuma thalassina* (Rüppell 1837): 沈與吳, 2011: 176 (description, illustration).

【標本檢視】

85 尾新鮮標本（附錄一）與 40 尾博物館標本（附錄二）。

【鑑別特徵】

雙線多齒海鯰頭背中線溝不明顯；頭部背側的骨質突起於頭背中線溝兩側排列成 V 字形；具有一對緊密貼合的犁骨齒；兩對顎骨齒於犁骨齒外側，前顎骨齒面積較小，後顎骨齒呈三角形狀且面積較大。

【形態描述】

體延長呈紡錘狀，體表無鱗且覆有黏液。頭部寬且扁，上枕骨無明顯隆起。上嘴唇較下嘴唇突出，上頷邊緣圓潤。鰓蓋寬，鰓蓋邊緣從眼睛水平線後方延伸至峽部；鰓膜與峽部相連。

頭骨背部僅由薄皮膚覆蓋，上枕骨骨突具明顯的顆粒突起。左右兩側的頭背中線頭溝於額骨向後延伸，交會於頭背中線脊接合處，形成 V 字交會。頭背中線不明顯，僅具一白斑於雙眼之間。上枕骨前 1/2 較寬，後 1/2 朝尾端急遽收攏，末端呈截斷狀。魚嘴側邊具三對魚鬚，上頷鬚最長，可延伸至鰓蓋邊緣；下頷外側鬚長度次之，下頷內側鬚最短，兩者長度未達鰓蓋邊緣。眼睛呈卵圓狀，橫軸長於縱軸，位於頭部前半段。

前上頷骨齒細小且呈錐狀，前上頷骨齒帶呈帶狀。犁骨齒為一對緊密相連的齒板，位於前上頷骨齒帶的後方。兩對顎骨齒，前顎骨齒較小，橫軸大於縱軸，位於犁骨齒板的外側；後顎骨齒較大，前寬後窄呈三角形，位於前顎骨齒的後方。

第一鰓弓具鰓耙，鰓耙數為 11 到 15 根，眾數為 13 根（表六）。背鰭起點為於上枕骨之後，背鰭具一根硬棘，較臺灣其他種海鯙細，前後邊緣呈鋸齒狀，末端尖銳；具七根軟條，第一根軟條長度最長；硬棘與軟條之間以鰭膜相連。脂鰭位於背鰭之後與尾柄之前，前半部邊緣筆直，後半部邊緣呈圓弧狀，後半部的基部與魚體無相連，具黑斑，脂鰭基部長度小於臀鰭基部長度的 1/2。胸鰭具一根硬棘，前後邊緣呈鋸齒狀，末端尖銳；胸鰭軟條數為 10 到 11 根，眾數為 11 根。腹鰭呈扇形，具 6 根軟條；腹鰭貼攏魚體後，長度未達臀鰭起點。臀鰭為於脂鰭正下方的魚體腹側，呈三角形；臀鰭第五根軟條長度最長；臀鰭軟條長度越接近尾端越短；臀鰭軟條數為 15 至 18 根，眾數為 16 根。尾鰭呈深叉狀，上葉長度多於下葉長度，兩側最長鰭條的末端逐漸相互平行。死亡後體背呈深棕色，體側灰白色，腹部白色，各鰭為白色，背鰭軟條末端黑色。

標準體長為背部最長軟條長之 3.1-5.5 倍，為背部硬棘長之 4.1-6.0 倍，為背部硬棘寬之 47.1-109.5 倍，為頭背中線溝長之 7.3-15.7 倍，為上枕骨骨板長之 6.2-10.8 倍，為頭長之 3.1-4.1 倍，為吻長之 7.0-11.5 倍，為頭寬之 4.1-5.4 倍，為兩眼間距長之 5.8-8.9 倍，為嘴寬之 5.7-7.6 倍，為臀鰭基部長之 20.3-29.9 倍，為尾柄長之 5.8-9.1 倍，為尾柄寬之 9.6-12.2 倍，為尾鰭上葉長之 2.6-4.8 倍。

【地理分布】

印度西太平洋區（Kailola, 1986; Paxton et al., 1989; Kottelat et al., 1993; Kailola and Lim, 2000; Manilo and Bogorodsky, 2003; Ng, 2003; Ng, 2012; Psomadakis et al.,

2015; Psomadakis et al., 2019; Sonoyama et al., 2020)；臺灣西部沿岸（邵，2022）。



內爾褶囊海鯰

Plicofollis nella (Valenciennes, 1840)

【表四；表五；表六；圖五 C；圖六 C；圖九】

【異名錄】

Pimelodus nella (Valenciennes, 1840): Valenciennes 1840:162. (Type locality: India).

Holotype: lost.

Plicofollis nella (Valenciennes, 1840): 沈與吳，2011: 176 (description, illustration); 小枝與何，2020: 229 (description, illustration).

【標本檢視】

94 尾新鮮標本（附錄一）與 19 尾博物館標本列於（附錄二）。

【鑑別特徵】

內爾褶囊海鯰的頭背中線溝未達雙眼後緣；雙眼前緣皮下的側篩骨明顯膨大；除上枕骨骨突具些許骨質顆粒外，頭部表皮光滑；具一對卵圓狀顎骨齒與一對長條狀顎骨齒。

【形態描述】

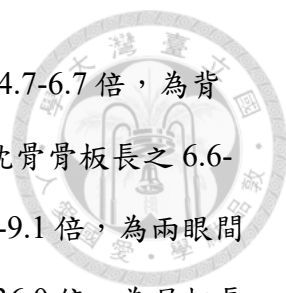


體延長呈紡錘狀，體表無鱗且覆有黏液。頭部寬且扁，上枕骨無明顯隆起。上嘴唇較下嘴唇突出，上頷邊緣圓潤。鰓蓋寬，鰓蓋邊緣從眼睛水平線後方延伸至峽部；鰓膜與峽部相連。

頭骨背部僅由薄皮膚覆蓋，上枕骨骨突具明顯的顆粒突起。側篩骨膨大，隨年齡成長而增大。頭背中線溝從頭背中線脊接合處向吻端延伸，未達雙眼後緣，頭背中線溝的前端具一白斑。上枕骨骨突呈橢圓狀，骨突隨年齡成長比例逐漸加寬。魚嘴側邊具三對魚鬚，上頷鬚最長，可延伸至鰓蓋邊緣；下頷外側鬚長度次之，下頷內側鬚最短，兩者長度未達鰓蓋邊緣。眼睛呈卵圓狀，橫軸長於縱軸，位於頭部前半段。

前上頷骨齒帶的牙齒細小且呈錐狀，前上頷骨齒帶呈帶狀。前顎骨齒為兩片卵圓狀齒板，兩片齒板平行排列位於前上頷骨齒帶後方。後顎骨齒為兩條長形齒板，兩條齒板互相平行排列於犁骨齒後方。

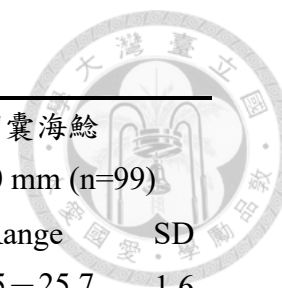
第一鰓弓具鰓耙，鰓耙數為 10 到 15 根，眾數為 13 根（表六）。背鰭起點為於上枕骨骨板之後，背鰭具一根硬棘，前後邊緣呈鋸齒狀，末端尖銳；具七根軟條，第一軟條長度最長；硬棘與軟條之間以鰭膜相連。脂鰭位於背鰭之後與尾柄之前，前半部邊緣筆直，後半部邊緣呈圓弧狀，後半部的基部與魚體無相連，具黑斑，脂鰭基部長度小於臀鰭基部長度的 1/2。胸鰭具一根硬棘，前後邊緣呈鋸齒狀，末端尖銳；胸鰭軟條數為 10 到 13 根，眾數為 12 根。腹鰭呈扇形，具 6 根軟條；腹鰭貼攏魚體後，長度未達臀鰭起點。臀鰭為於脂鰭正下方的魚體腹側，呈三角形；臀鰭第五根軟條長度最長；臀鰭軟條長度越接近尾端越短；臀鰭軟條數為 14 至 17 根，眾數為 15 根。尾鰭呈深叉狀，上葉長度多於下葉長度，兩側最長鰭條的末端逐漸相互平行。死亡後體背呈深棕色，體側灰白色，腹部白色，各鰭為白色，背鰭軟條末端黑色。



標準體長為背部最長軟條長之 3.9-5.7 倍，為背部硬棘長之 4.7-6.7 倍，為背部硬棘寬之 53.1-87.7 倍，為頭背中線溝長之 4.8-15.3 倍，為上枕骨骨板長之 6.6-9.6 倍，為頭長之 2.9-4.3 倍，為吻長之 6.4-9.7 倍，為頭寬之 4.4-9.1 倍，為兩眼間距長之 5.1-8.0 倍，為嘴寬之 7.2-10.0 倍，為臀鰭基部長之 18.1-36.0 倍，為尾柄長之 6.0-8.6 倍，為尾柄寬之 8.9-12.0 倍，為尾鰭上葉長之 3.4-6.3 倍。

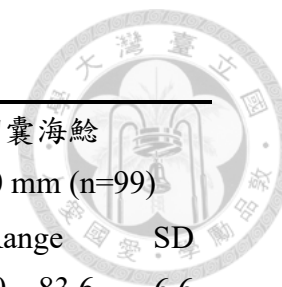
【地理分布】

印度西太平洋區（Jayaram and Dhanze, 1979; Kailola, 1999; Kimura, 2009; Kottelat, 2013; Kimura et al., 2018）；臺灣西部沿岸（邵，2022）。



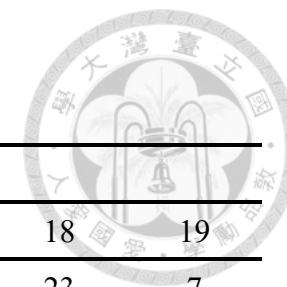
表四、臺灣的海鯰科魚類之測量形質 (%SL)。

以標準體長 (SL) 標準化 %SL	斑海鯰			雙線多齒海鯰			內爾褶囊海鯰		
	77.56–382.27 mm (n=171)			66.73–370.58 mm (n=102)			88.07–680 mm (n=99)		
	Mean	Range	SD	Mean	Range	SD	Mean	Range	SD
背鰭第一軟條長	25.0	19.0–32.8	3.1	26.1	18.3–32.5	2.4	21.9	17.5–25.7	1.6
背鰭硬棘長	19.6	16.0–25.3	1.6	21.1	16.6–24.3	1.5	18.9	14.9–21.5	1.6
背鰭硬棘寬	1.8	1.4–2.6	0.2	1.2	0.9–2.1	0.2	1.5	1.1–1.9	0.1
頭背中線溝長	13.3	11.3–17.0	0.9	10.0	6.4–13.7	1.5	10.4	6.5–20.9	1.9
上枕骨骨突長	10.6	9.1–13.3	0.6	13.9	9.2–16.2	1.4	12.8	10.4–15.2	0.8
頭長	29.0	23.6–33.0	1.7	28.2	24.6–32.7	2.0	30.5	23.5–34.6	1.4
吻長	11.2	9.2–13.4	0.8	11.2	8.7–14.3	1.1	13.5	10.3–15.4	0.9
頭寬	20.5	16.6–22.7	0.8	20.0	18.5–24.6	0.9	20.2	11.0–22.7	1.5
兩眼間距寬	14.3	10.2–17.3	1.3	14.4	11.3–17.1	1.2	16.9	12.5–19.5	1.2
嘴寬	13.9	11.5–18.1	1.0	14.7	13.1–17.6	0.9	11.7	10.0–13.9	0.8
脂鰭基部長	6.0	1.9–9.0	1.0	4.0	3.3–4.9	0.5	4.1	2.8–5.5	0.6
尾柄長	14.7	12.4–18.1	1.1	14.0	10.9–17.2	1.1	14.3	11.7–16.7	0.9
尾柄寬	6.8	5.4–8.4	0.4	6.7	6.0–8.4	0.4	7.4	5.7–9.7	0.5
尾鰭上葉長	25.4	19.6–29.6	1.7	32.0	20.9–38.0	2.6	26.0	15.9–29.6	2.2



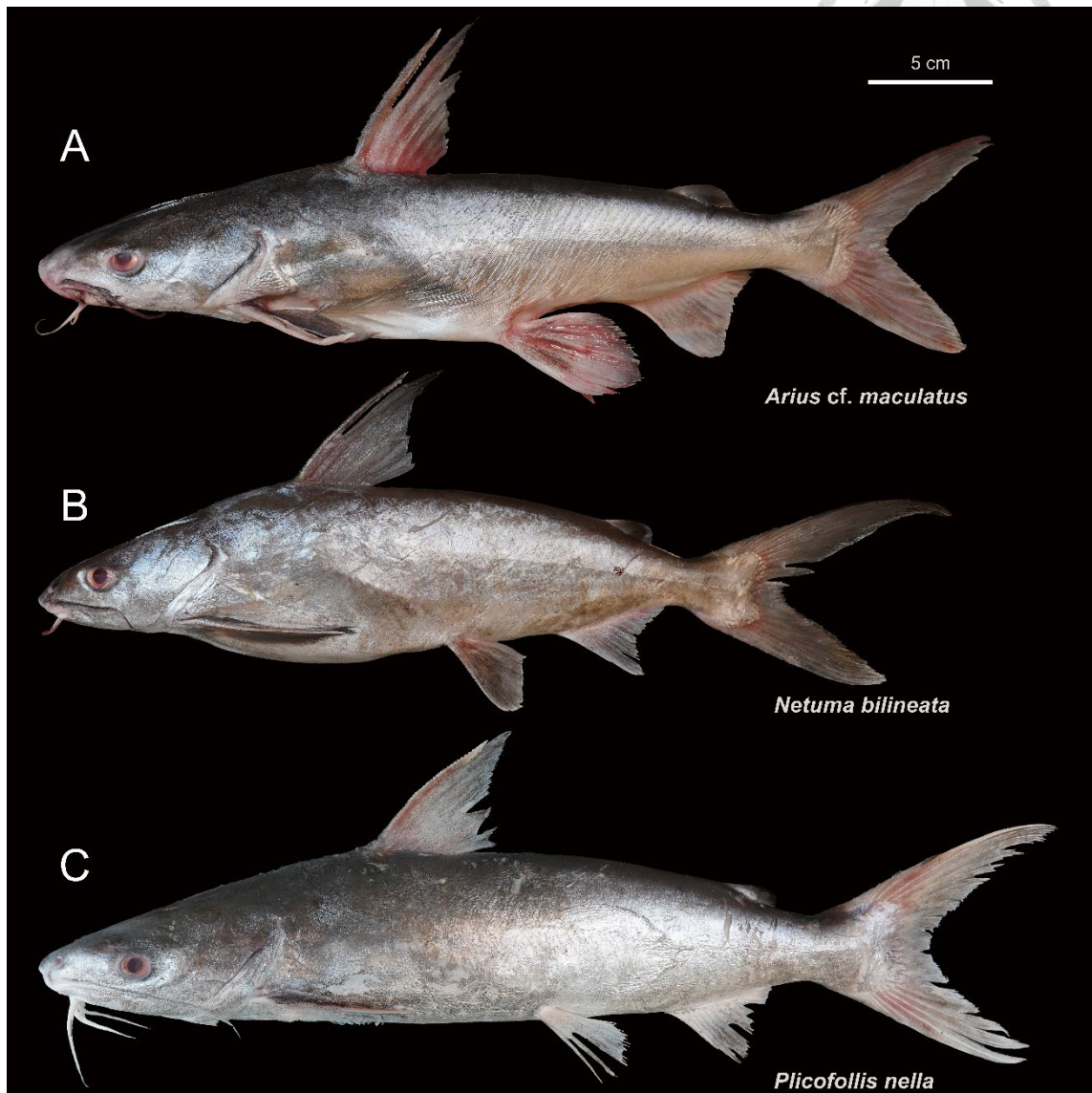
表五、臺灣的海鯰科魚類之測量形質 (%HL)。

以頭長 (HL) 標準化 %HL	斑海鯰 41.02–156.41 mm (n=170)			雙線多齒海鯰 66.73–370.58 mm (n=102)			內爾褶囊海鯰 88.07–680 mm (n=99)		
	Mean	Range	SD	Mean	Range	SD	Mean	Range	SD
背鰭第一軟條長	86.1	64.1–117.5	12.1	93.4	65.5–116.8	12.3	70.9	50.0–83.6	6.6
背鰭硬棘長	67.9	51.9–94.2	8.1	73.6	22.5–87.2	12.5	62.0	47.9–69.4	4.5
背鰭硬棘寬	6.3	4.7–10.8	0.9	4.4	2.8–8.1	0.9	5.0	4.3–6.7	0.4
頭背中線溝長	46.0	37.9–58.9	3.6	35.3	23.2–51.2	5.0	34.0	21.0–71.9	6.9
上枕骨骨突長	36.5	28.2–46.5	2.9	49.4	32.5–62.5	6.0	42.1	36.9–48.1	2.3
吻長	38.8	34.2–53.0	2.1	39.9	33.4–44.8	2.3	44.3	35.9–52.6	2.0
頭寬	70.8	60.1–87.7	4.9	71.3	59.7–88.3	5.7	66.3	35.6–78.1	5.2
兩眼間距寬	49.3	36.7–57.9	3.2	51.3	42.2–56.6	2.4	55.5	40.2–63.0	2.9
嘴寬	47.9	40.1–58.2	3.0	52.3	46.8–63.4	3.4	38.5	32.7–44.5	2.2
脂鰭基部長	20.6	5.9–33.4	3.7	13.8	10.9–18.0	1.8	13.3	8.5–19.7	2.2
尾柄長	51.0	38.5–75.3	6.1	49.9	35.6–65.2	6.2	47.0	40.1–60.2	4.0
尾柄寬	23.5	19–32	2.2	24.0	18.6–29.9	2.3	24.3	21.4–31.2	1.7
尾鰭上葉長	87.6	66.5–111.6	8.0	114.3	73.9–140.2	11.8	85.3	54.8–94.5	6.8

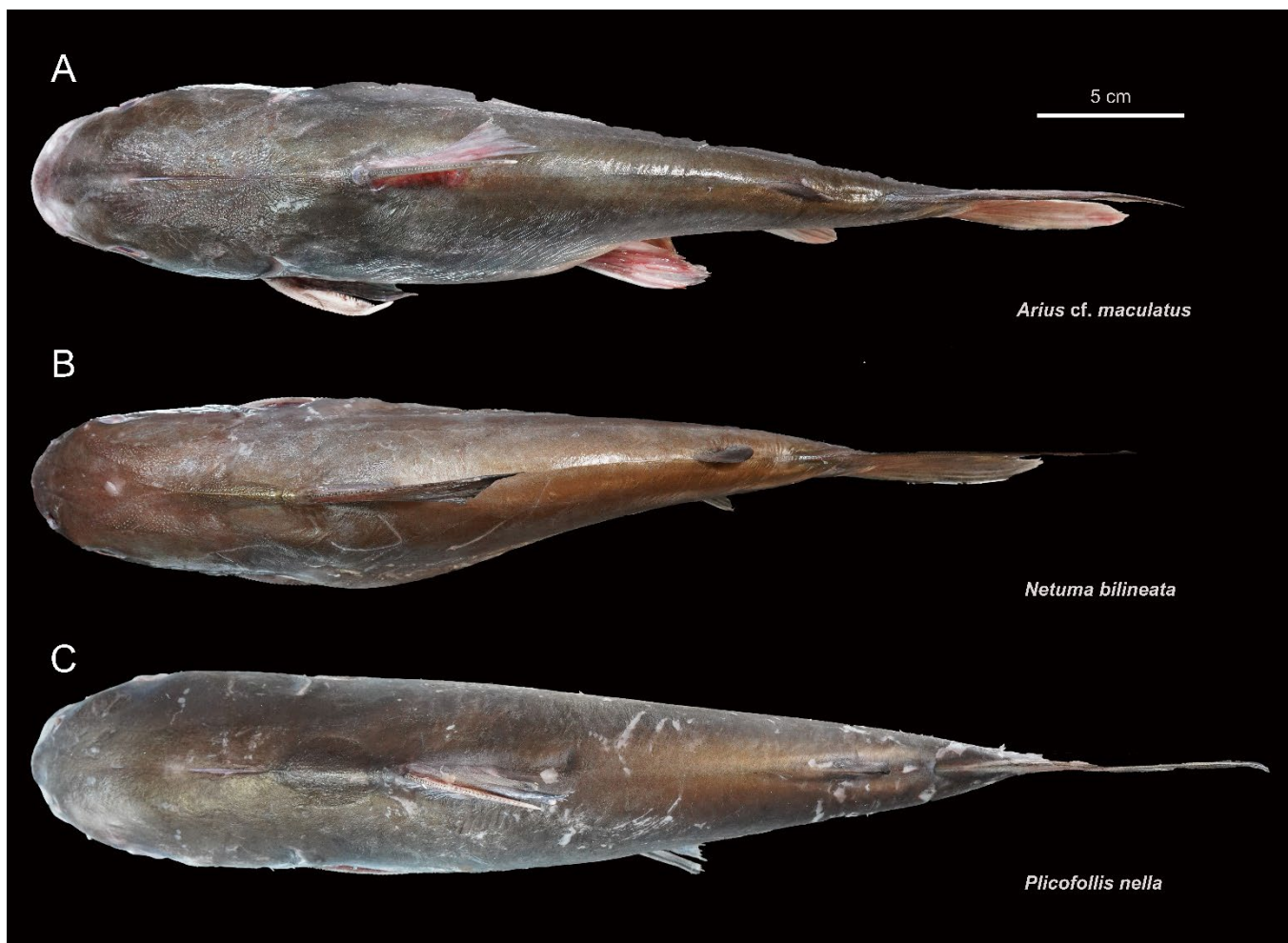


表六、臺灣的海鯰科物種之鰓耙、胸鰭與臀鰭軟條數分布頻度表（粗體字代表眾數）。

鰓耙數 (total gill rakers)											
n	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
斑海鯰	109					1	4	15	59	23	7
雙線多齒海鯰	71		1	10	40	19	1				
內爾褶囊海鯰	82	1	3	8	39	26	5				
胸鰭數 (pectoral-fin rays)											
n	8	9	10	11	12	13					
斑海鯰	109	1	11	70	27						
雙線多齒海鯰	71			27	44						
內爾褶囊海鯰	82			4	29	46	2				
臀鰭軟條數 (anal-fins rays)											
n	14	15	16	17	18	19					
斑海鯰	109		2	14	46	39	8				
雙線多齒海鯰	70	1	3	40	24	2					
內爾褶囊海鯰	80	9	41	25	5						



圖五、三屬海鯰的新鮮標本側面照。A，斑海鯰，*Arius cf. maculatus* (Thunberg, 1792)，NTMP1735，293.9 mm SL。B，雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata* (Valenciennes, 1840，NTMP1753，263.51 mm SL。C，內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella* (Valenciennes, 1840)，NTMP1775，310.35 mm SL。



圖六、三屬海鯰的新鮮標本背面照。A，斑海鯰，*Arius cf. maculatus* (Thunberg, 1792)，NTMP1735，293.9 mm SL。B，雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata* (Valenciennes, 1840)，NTMP1753，263.51 mm SL。C，內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella* (Valenciennes, 1840)，NTMP1775，310.35 mm SL。



圖七、斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*) 頭骨標本照。A-C, CHL1318, 251.08 mm SL ; D, CHL1323, 300.29 mm SL。A, 背面；B, 腹面與 type I 顎骨齒；C, 左側面；D, 腹面與 type II 顎骨齒。



圖八、雙線多齒海鯰 (*Netuma bilineata*) 頭骨標本照。CHL1324, 307.85 mm SL。A, 背面；B, 腹面；C, 左側面。



圖九、內爾褶囊海鯰 (*Plicofollis nella*) 頭骨標本照。CHL5866, 545 mm SL。A, 背面; B, 腹面; C, 左側面。



第四章、結果

4.1. 形態比較

4.1.1. 形質與外部形態

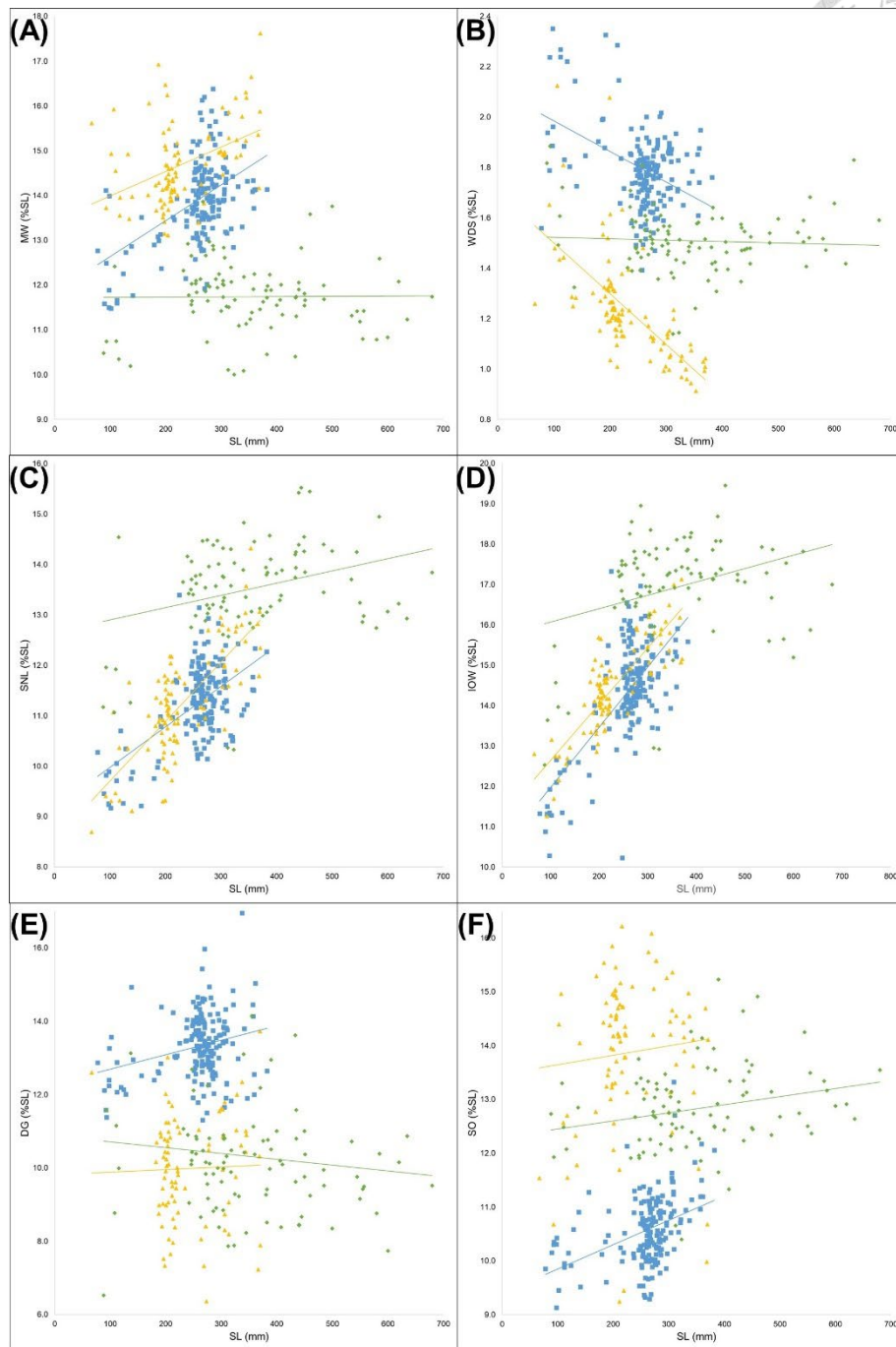
本研究共檢視 524 尾臺灣的海鯰科魚類標本，分別為斑海鯰 (*Arius* cf. *maculatus*) 286 尾、雙線多齒海鯰 (*N. bilineata*) 125 尾與內爾褶囊海鯰 (*P. nella*) 113 尾。所有測量形質與記數形質列於表四、表五與表六。本研究的測量形質中，以標準體長為基準與各測量項目比，14 項測量形質無論以標準體長或頭長做標準化，三個物種的形質分布皆有分布重疊的現象，因此無法做為有效區分物種的特徵（表四；表五）。在記數形質中，由於鰓耙數、胸鰭軟條數與臀鰭軟條數皆有分布重疊現象，因此也無法做為有效區分物種的特徵（表六）。

在測量形質佔體長百分比之散佈圖中，可觀察到三種海鯰物種各形質的成長差異：從嘴寬（圖十，A）可發現，內爾褶囊海鯰的嘴寬比例維持 10% 至 14%，斑海鯰與雙線多齒海鯰則隨體長成長而增加的趨勢。從背鰭硬棘寬（圖十，B）可發現，相較於斑海鯰與內爾褶囊海鯰，雙線多齒海鯰的背鰭硬棘寬隨體長成長有明顯減少的趨勢。從吻長與兩眼間距寬（圖十，C；圖十，D）可發現，相較於斑海鯰與雙線多齒海鯰，內爾褶囊海鯰的吻長比例較長，且吻長隨體長成長而增加的趨勢較其他兩者緩。從頭背中線溝長（圖十，E）可發現，相較於雙線多齒海鯰與內爾褶囊海鯰，斑海鯰的頭背中線溝明顯較長。從上枕骨骨突長（圖十，F）可發現，斑海鯰的上枕骨骨突比例最短，內爾褶囊海鯰次之，雙線多齒海鯰為比例最長。從尾鰭上葉長（圖十一，H）可發現，雙線多齒海鯰相較於斑海鯰與內爾褶囊海鯰，尾鰭上葉長的比例最長。從背鰭第一軟條長與尾柄長（圖十一，J 與 L）可發現，內爾褶囊海鯰相較於斑海鯰與雙線多齒海鯰，背鰭第一軟

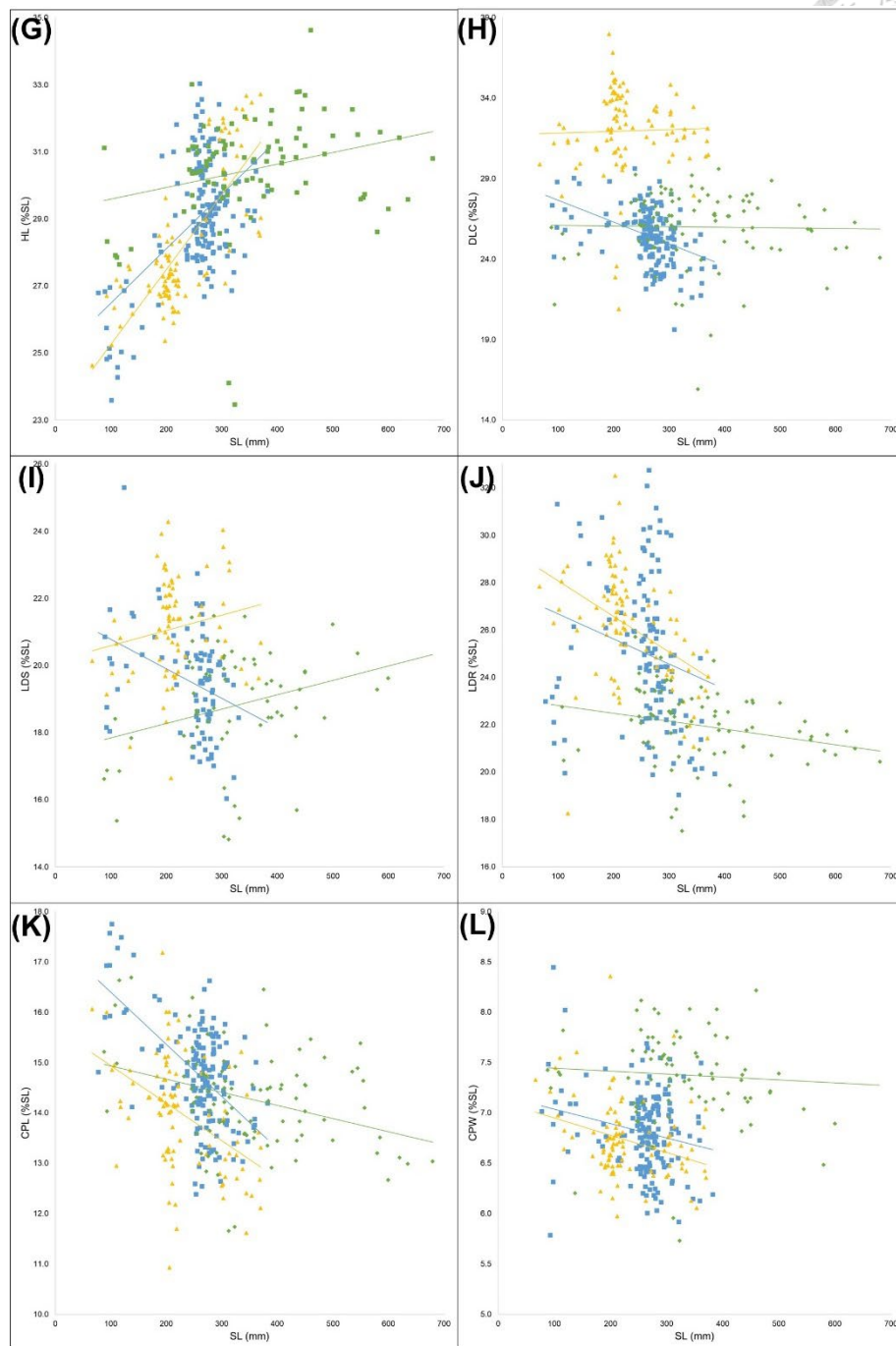
條長與尾柄長的比例最長。但從頭長、背鰭硬棘長與尾柄長（圖十一，G、I與K）可發現，三種海鯰的形質互相重疊。



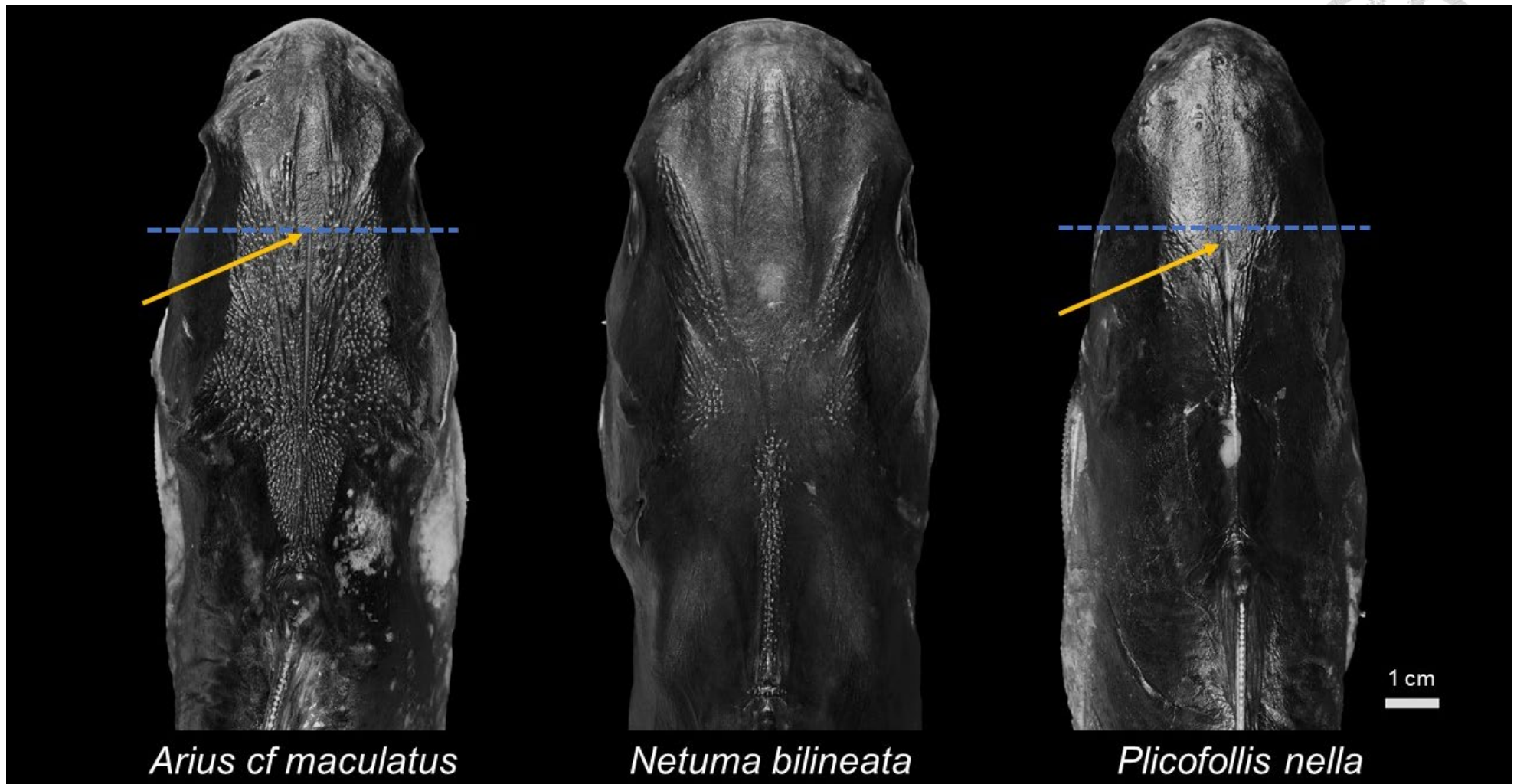
雖然上述的測量形質與計數形質皆無法區分臺灣的海鯰科物種，但可透過頭部背面的形態特徵鑑定（圖十二）：首先以頭背中線溝的明顯與否區分，頭背中線溝明顯者為斑海鯰與內爾褶囊海鯰，無明顯頭背中線溝者則為雙線多齒海鯰；再以頭背中線溝的起點與眼睛後緣的距離區分，頭背中線溝的起點與眼睛後緣的垂直距離接近者為斑海鯰，而頭背中線溝的起點未達眼睛後緣者則為內爾褶囊海鯰。另外以上枕骨骨突的寬度比較，在三個物種體長接近的情況下，上枕骨骨突寬由寬至窄的排序為：內爾褶囊海鯰，斑海鯰與雙線多齒海鯰。



圖十、臺灣的海鯰科測量形質佔體長百分比之散佈圖，X軸為標準體長(mm, SL)，Y軸為不同形質佔標準體長之百分比。藍色正方形為斑海鯰，*Arius cf. maculatus*；黃色三角形為雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*；綠色菱形為內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*。(A)嘴寬(MW)；(B)背鰭硬棘寬(WDS)；(C)吻長(SNL)；(D)兩眼間距寬(IOW)；(E)頭背中線溝長(DG)；(F)上枕骨骨突長(SP)。



圖十一、臺灣的海鯰科測量形質佔體長百分比之散佈圖（續），X軸為標準體長 (mm, SL)，Y軸為不同形質佔標準體長之百分比。藍色正方形為斑海鯰，*Arius cf. maculatus*；黃色三角形為雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*；綠色菱形為內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*。(G)頭長(HL)；(H)尾鰭上葉長(DLC)；(I)背鰭硬棘長(LDS)；(J)背鰭第一軟條長(LDR)；(K)尾柄長(CPL)；(L)尾柄寬(CPW)。



圖十二、臺灣的海鯰科頭部背面照。斑海鯰，*Arius cf. maculatus*；雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*；內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*。藍色虛線代表眼睛後緣的水平線；黃色箭頭代表頭背中線溝的起點。

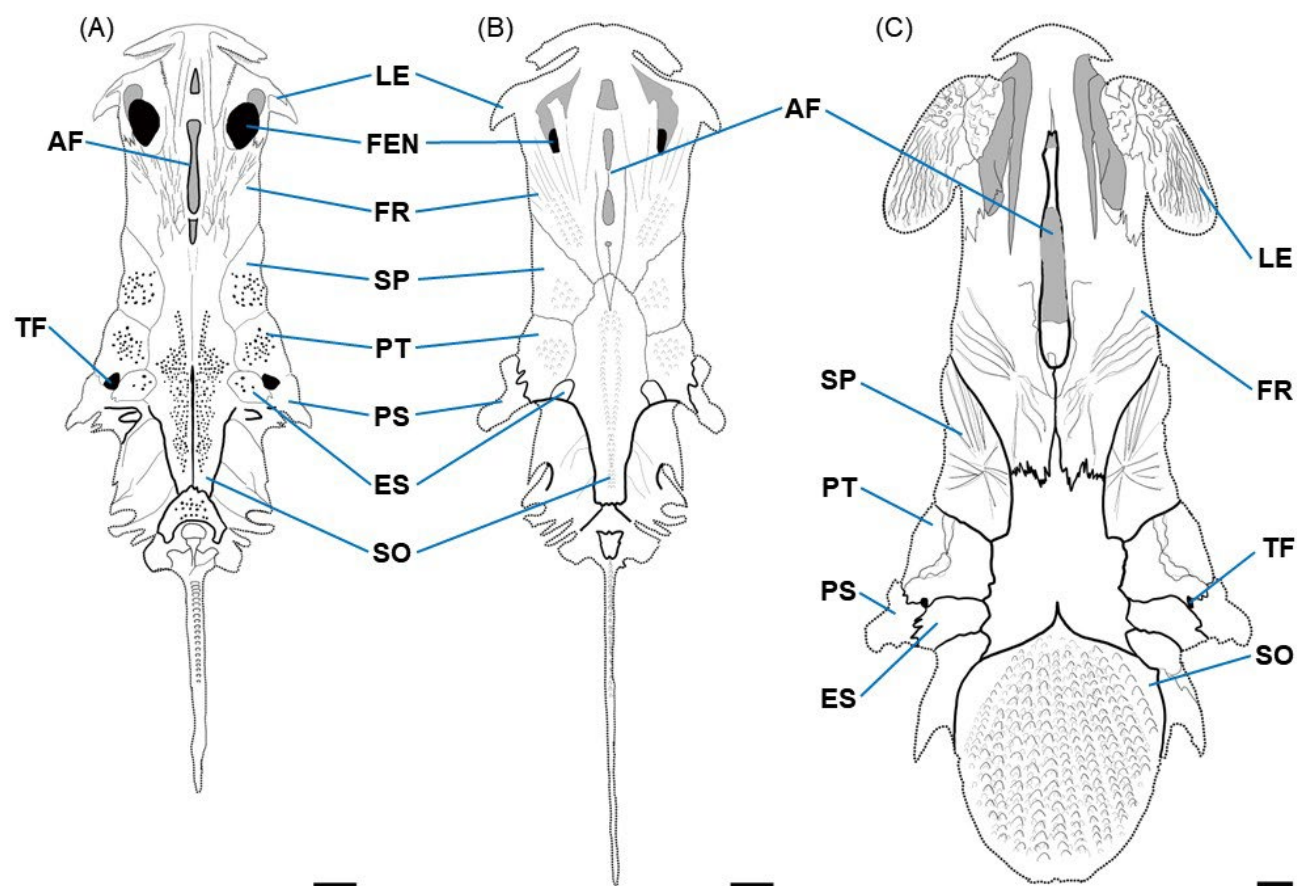


4.1.2. 骨骼

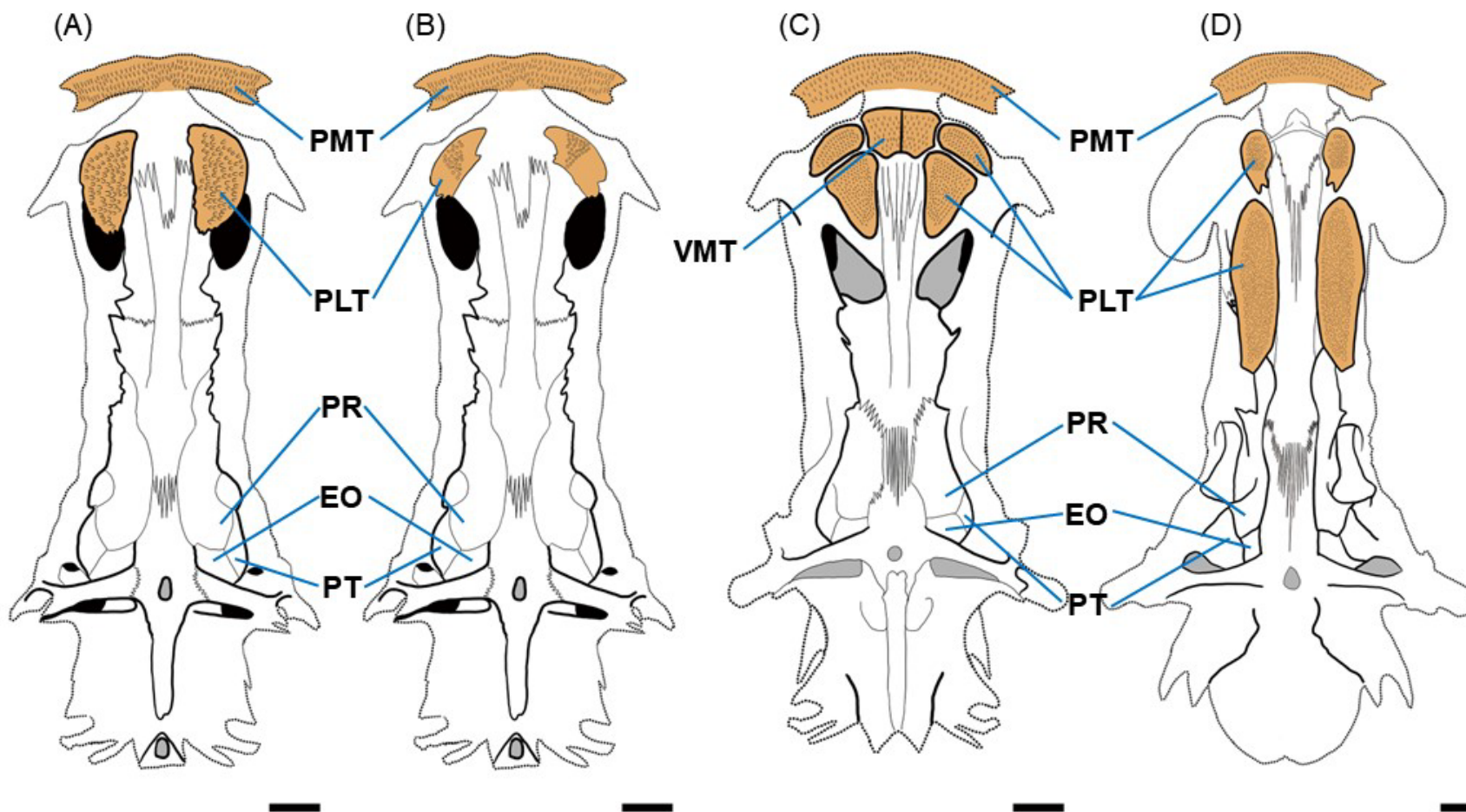
俯視臺灣的海鯰科頭骨（圖十三），可觀察到六項不同：1. 位於側篩骨與額骨之間的孔洞（Murray and Holmes, 2003）出現在斑海鯰與雙線多齒海鯰，且斑海鯰此特徵的比例較大，但在內爾褶囊海鯰並無此特徵出現，因為此孔洞遭下方副蝶骨遮蔽。2. 側篩骨在內爾褶囊海鯰明顯膨大，隨年齡成長而向後骨質增生。3. 前囟門在雙線多齒海鯰為中央融合，形成分離的前後囟門，但在斑海鯰與內爾褶囊海鯰則無中央融合現象，囟門為完整條狀。4. 顱窩出現在斑海鯰與內爾褶囊海鯰，雙線多齒海鯰則無。5. 頂枕骨（epioccipital bone）的比例僅在內爾褶囊海鯰較大，但斑海鯰與雙線多齒海鯰較不明顯。6. 上枕骨骨突在內爾褶囊海鯰最寬大且橢圓狀，在斑海鯰近似三角形，在雙線多齒海鯰的比例最窄。

檢視頭骨的腹面（圖十四），則上頷齒齒板形態具明顯差異：斑海鯰齒板為一對半圓形顎骨齒；雙線多齒海鯰為一對緊密貼合的犁骨齒與外側兩對顎骨齒；內爾褶囊海鯰為兩對顎骨齒，前顎骨齒卵圓狀，後顎骨齒長條狀。

以 X 光拍攝魚體（圖十五），得到臺灣的海鯰科魚類脊椎骨數分布（附錄四）：斑海鯰為 50-53 個；雙線多齒海鯰為 54-59 個；內爾褶囊海鯰為 49-51 個，僅雙線多齒海鯰脊椎骨數較多不與其他兩種重疊。

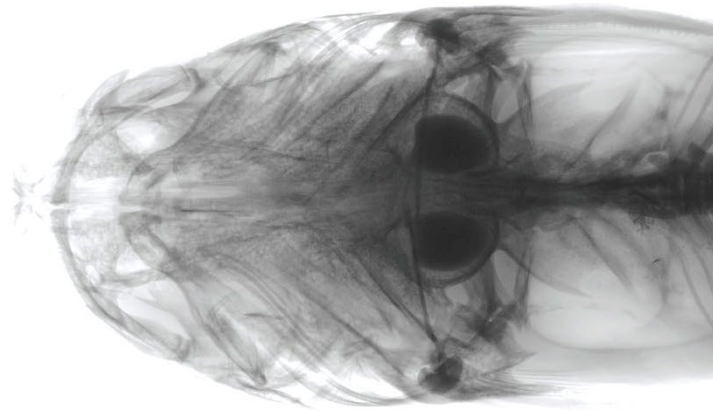


圖十三、臺灣的海鯰科頭骨背面手繪圖。A，斑海鯰，*Arius cf. maculatus*，CHL1318，251.08 mm SL；B，雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*，CHL1324，307.85 mm SL；C，內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*，CHL5866，545 mm SL。比例尺為一公分。骨骼代號：AF：吻門；LE：側篩骨；FEN：孔洞；FR：額骨；SP：蝶耳骨；PT：翼耳骨；PS：顛後上匙骨；ES：外肩胛骨；SO：上枕骨骨突；TF：顛窩。



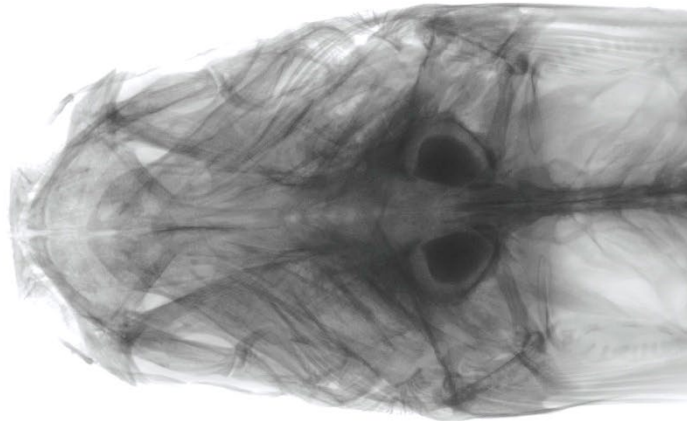
圖十四、臺灣的海鯰科頭骨腹面手繪圖。A，斑海鯰，*Arius cf. maculatus*，CHL1318，251.08 mm SL；B，雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*，CHL1324，307.85 mm SL；C，內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*，CHL5866，545 mm SL。比例尺為一公分。骨骼代號：PMT：前頷齒；VMT：犁骨齒；PLT：顎骨齒；PR：前耳骨；EO：外枕骨；PT：翼耳骨。

A



Arius cf. maculatus NMMBP-37230

B



Netuma bilineata NMMBP-37263

C



Plicofollis nella NMMBP-37308

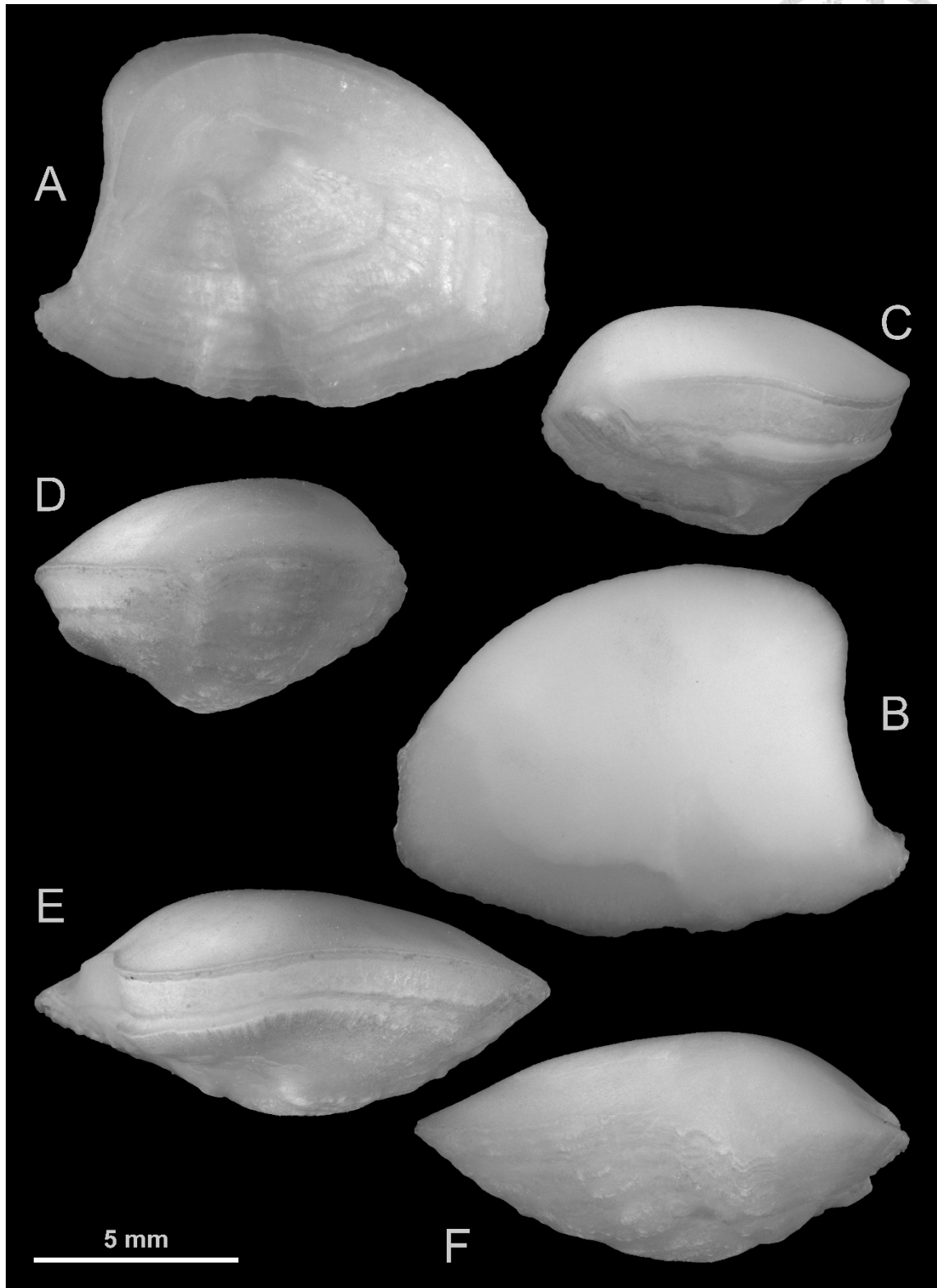
圖十五、臺灣的海鯰科魚類背面骨骼 X 光照。A，斑海鯰，*Arius cf. maculatus*，NMMBP37230，269.25 mm SL；B，雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*，NMMBP37263，313.47 mm SL；C，內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*，NMMBP37308，483.24 mm SL。



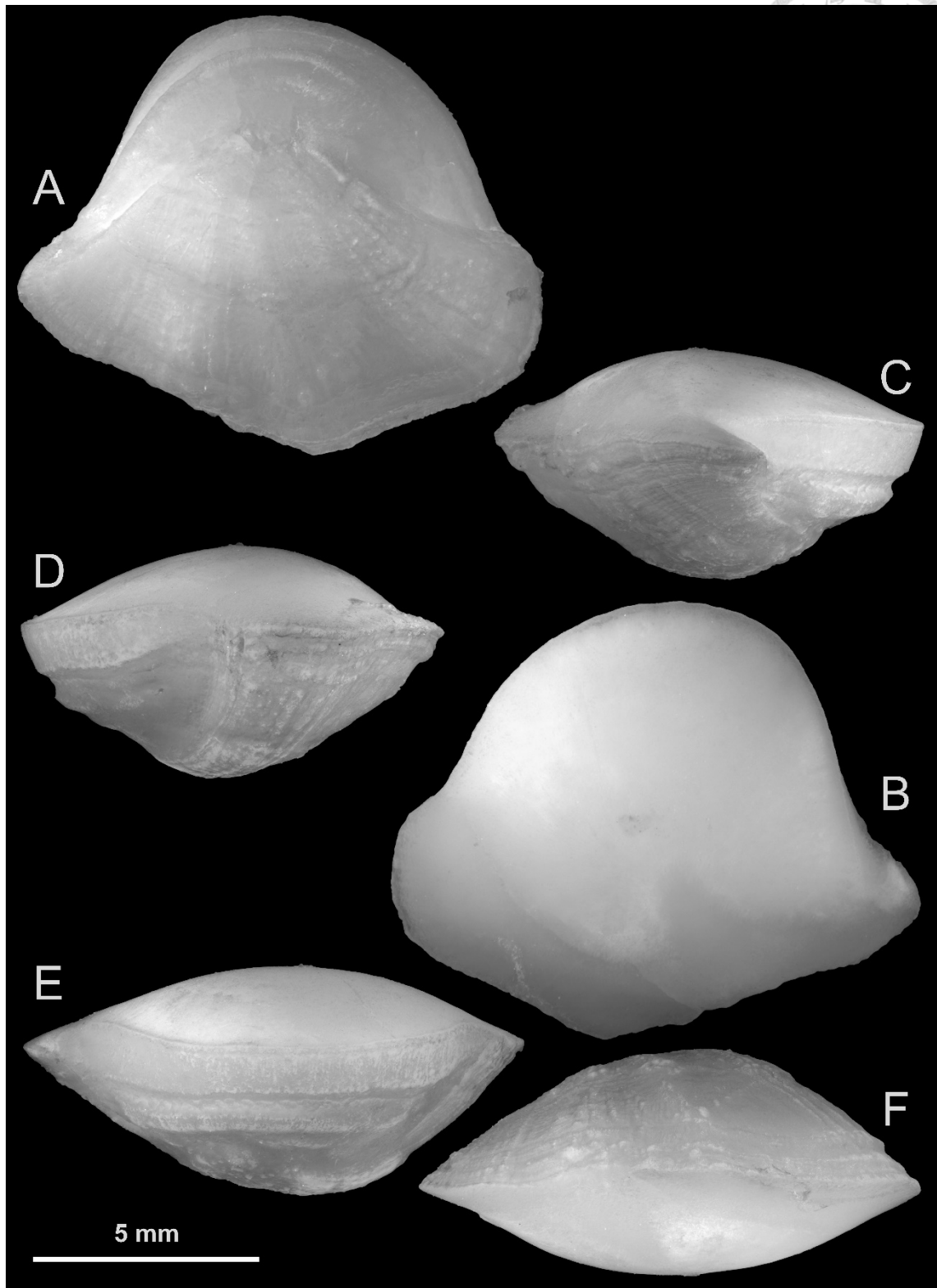
4.1.3. 耳石

典型的海鯰科耳石厚且大（Ohe, 2006; Lin et al., 2022a），背面有明顯的隆起（楯頂），且具肉眼可見的年輪；腹面具半透明的心孔；皆有前側近端突起；後側則因物種而有不同形態變化（Ohe, 2006; Aguilera et al., 2012; Aguilera et al., 2020）。

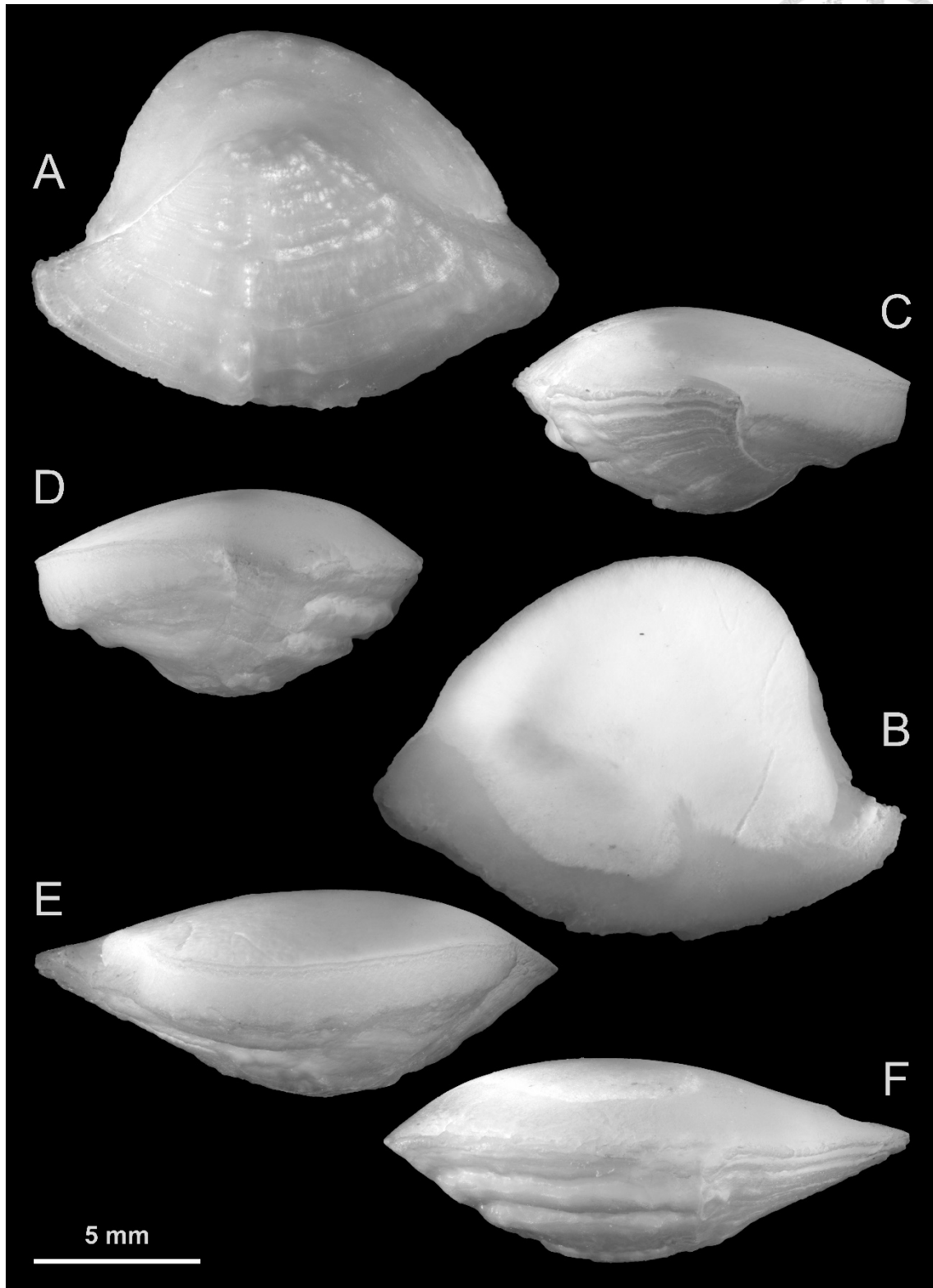
臺灣三種海鯰的耳石（圖十六至圖二十一）可藉由三項特徵區別：1. 以背面視角觀察，斑海鯰前寬後窄，耳石前側邊緣為明顯凹陷；雙線多齒海鯰與內爾褶囊海鯰則為前後皆窄，遠端中央明顯隆起。2. 耳石的後側邊緣在斑海鯰為曲狀，在雙線多齒海鯰為截斷狀，在內爾褶囊海鯰為尖端。3. 雙線多齒海鯰與內爾褶囊海鯰耳石背面的遠端至楯頂為不連續且凸出表面；相較之下斑海鯰則無明顯凸出。



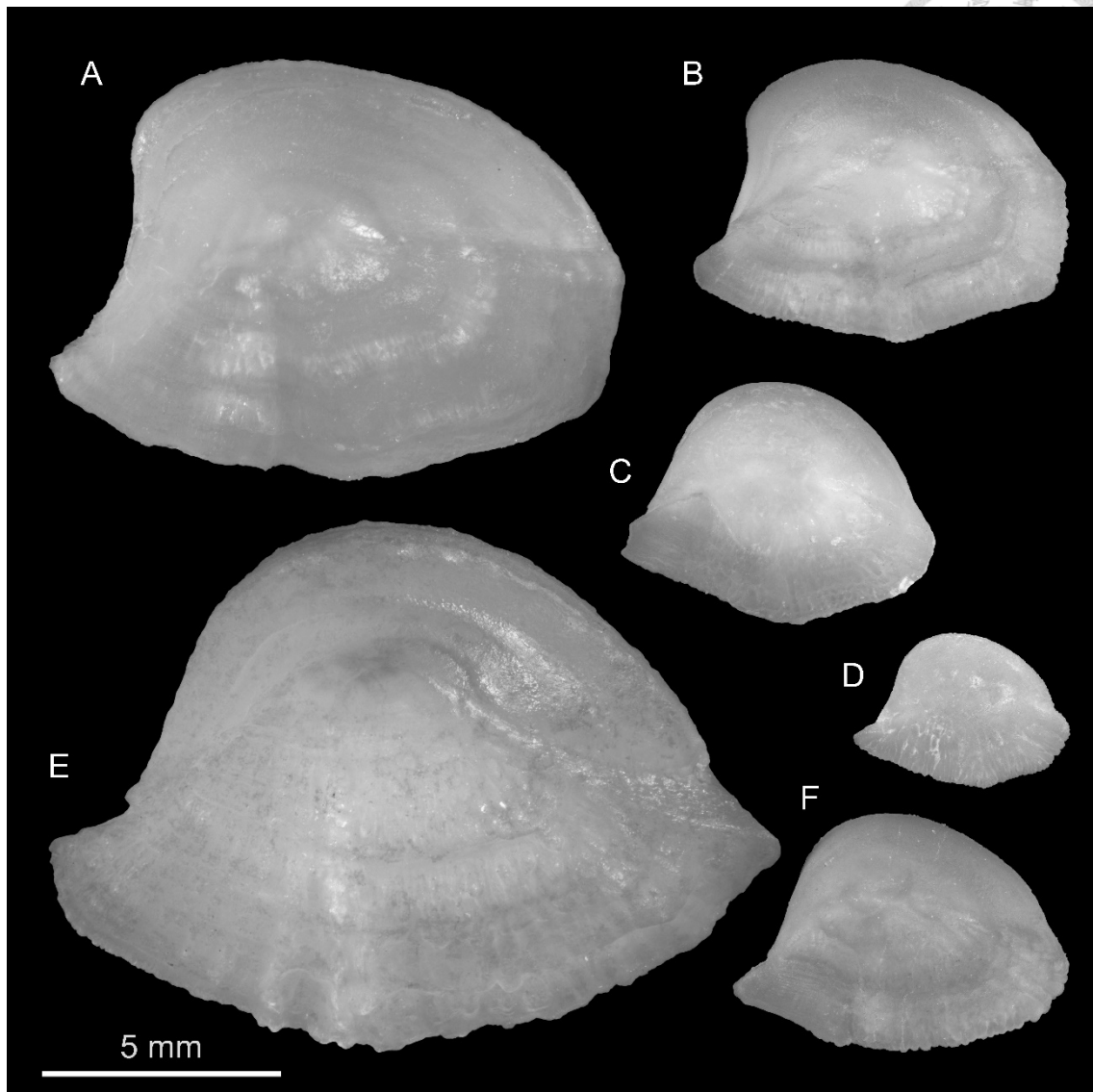
圖十六、斑海鯊的右耳石(礫石)照片。*Arius cf. maculatus*, CHL21810, 281.38 mm SL。A, 背面；B, 腹面；C, 前視面；D, 後視面；E, 近端面；F, 遠端面。



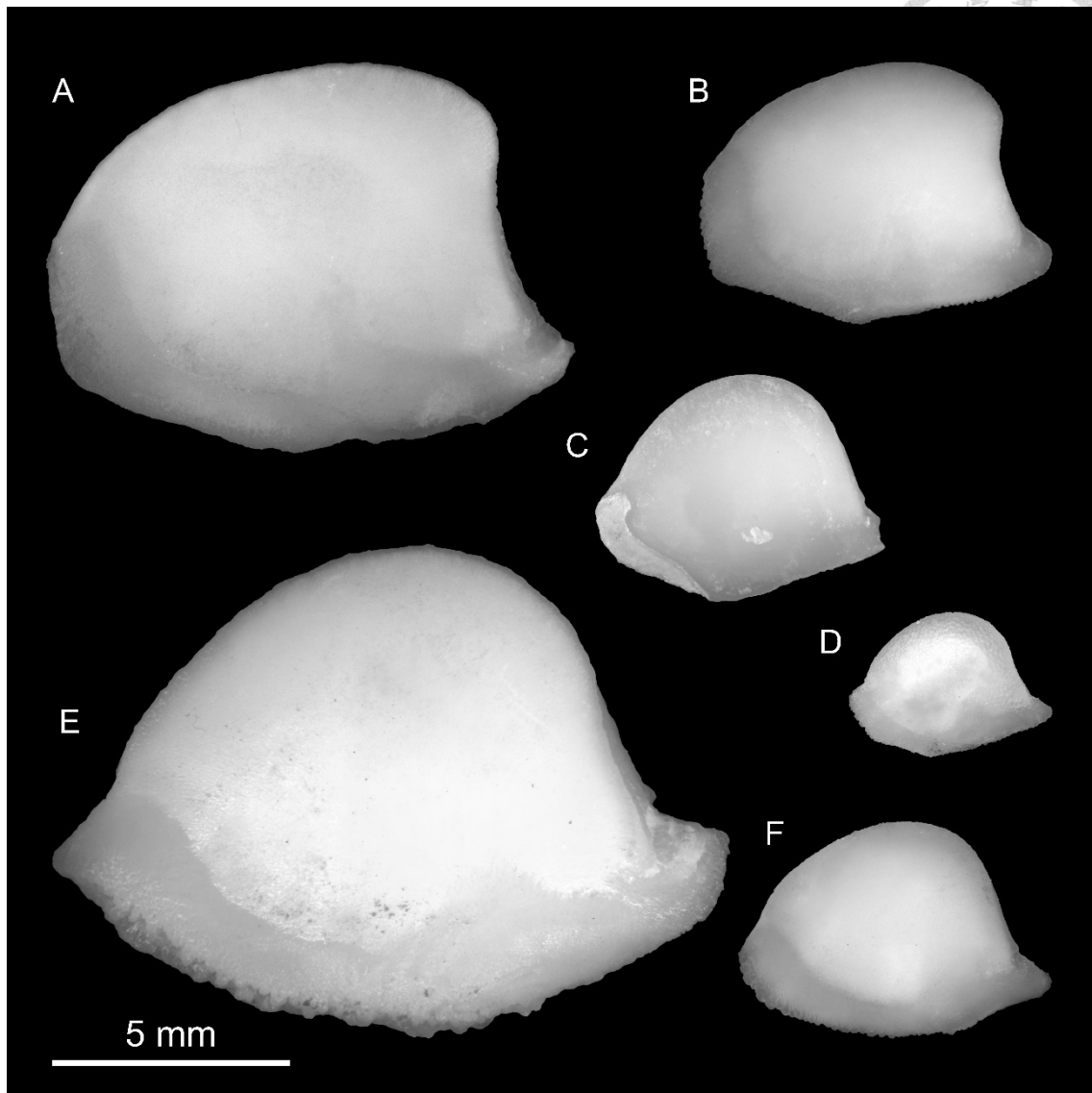
圖十七、雙線多齒海鯊的右耳石(礫石)照片。*Netuma bilineata*，CHL1324，307.85 mm SL。A，背面；B，腹面；C，前視面；D，後視面；E，近端面；F，遠端面。



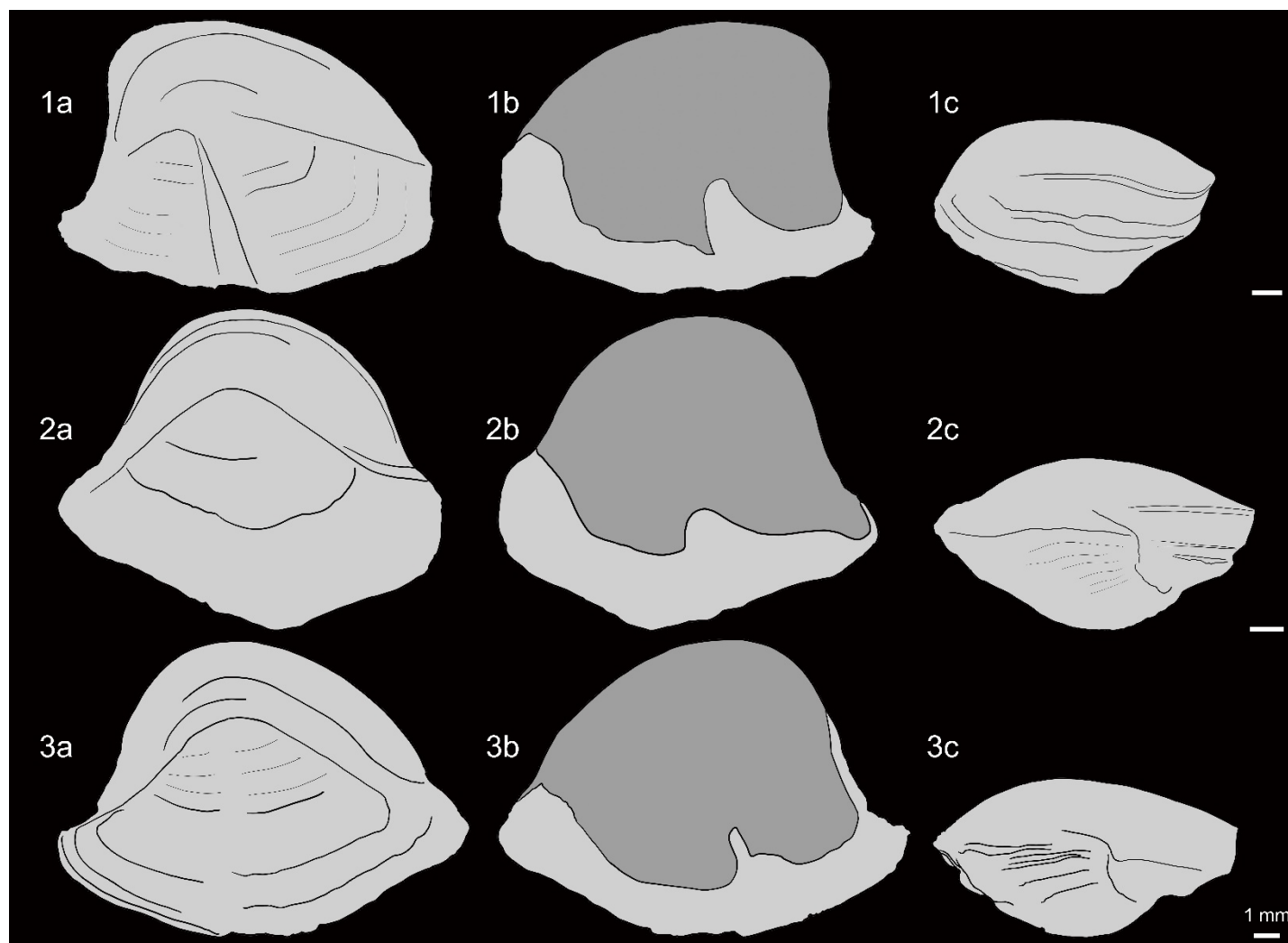
圖十八、內爾褶囊海鯰的右耳石(礫石)照。*Plicofollis nella*, PN075, CHL5860, 635 mm SL。A, 背面；B, 腹面；C, 前視面；D, 後視面；E, 近端面；F, 遠端面。



圖十九、臺灣的海鯢科魚類不同體長之右耳石(礫石)背面形態比較。A—B，斑海鯢，*Arius cf. maculatus*；C—D，雙線多齒海鯢，*Netuma bilineata*；E—F，內爾褶囊海鯢，*Plicofollis nella*。A，CHL21778，213.06 mm SL；B，CHL21711，123.79 mm SL；C，CHL21676，125.28 mm SL；D，CHL21788，66.73 mm SL；E，CHL5866，545 mm SL；F，CHL21712，136.72 mm SL。



圖二十、臺灣的海鯰科魚類不同體長之右耳石(礫石)腹面形態比較。A—B，斑海鯰，*Arius cf. maculatus*；C—D，雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*；E—F，內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*。A，CHL21778，213.06 mm SL；B，CHL21711，123.79 mm SL；C，CHL21676，125.28 mm SL；D，CHL21788，66.73 mm SL；E，CHL5866，545 mm SL；F，CHL21712，136.72 mm SL。



圖二十一、臺灣的海鯰科三屬耳石手繪圖。1：斑海鯰，*Arius* cf. *maculatus*，CHL21810，281.38 mm SL；2：雙線多齒海鯰，*Netuma bilineata*，CHL1324，307.85 mm SL；3：內爾褶囊海鯰，*Plicofollis nella*，CHL5860，635 mm SL。a：背面；b：腹面；c：前視面。



4.2. COI 基因序列比較

本研究使用的新鮮標本 COI 基因序列數量如下：斑海鯰 111 條；雙線多齒海鯰 62 條與內爾褶囊海鯰 76 條的 COI 基因序列。中央研究院冷凍遺傳計畫提供的 COI 基因序列數量如下：斑海鯰 7 條；內爾褶囊海鯰 3 條與葡齒褶囊海鯰 2 條。由 Dr. László Kocsis 採集，採自汶萊的 3 條海鯰屬物種 (*Arius* sp.) COI 基因序列 (圖二十五，附錄三)。由林千翔老師實驗室 (中央研究院生物多樣性中心海洋古生物實驗室) 採集，採自泰國孔敬 (Khon Kaen) 漁市場的 2 條海鯰屬物種 (*Arius* sp.) COI 基因序列 (圖二十六，附錄三)。

除新鮮標本的序列之外，NCBI 網站的 COI 基因序列數量如下：海鯰屬 (*Arius*) 163 條、多齒海鯰屬 (*Netuma*) 107 條與褶囊海鯰屬 (*Plicofollis*) 38 條的 COI 基因序列。上述新鮮標本與 NCBI 的序列經 BioEdit 軟體排序整理後，取 COI 序列長度為 504bp；再以 DnaSP 軟體比對分析結果，得到海鯰屬 71 個、多齒海鯰屬 57 個與褶囊海鯰屬 15 個的 haplotype 序列 (附錄一、附錄三)。上述三屬海鯰科 COI 序列使用鄰近連接法建構出樹形圖與 K2P model 的遺傳距離。本研究樹形圖的 bootstrap 值低於 70 不予呈現 (Hillis and Bull, 1993)。

4.2.1. 海鯰屬 (*Arius*) 基因分析

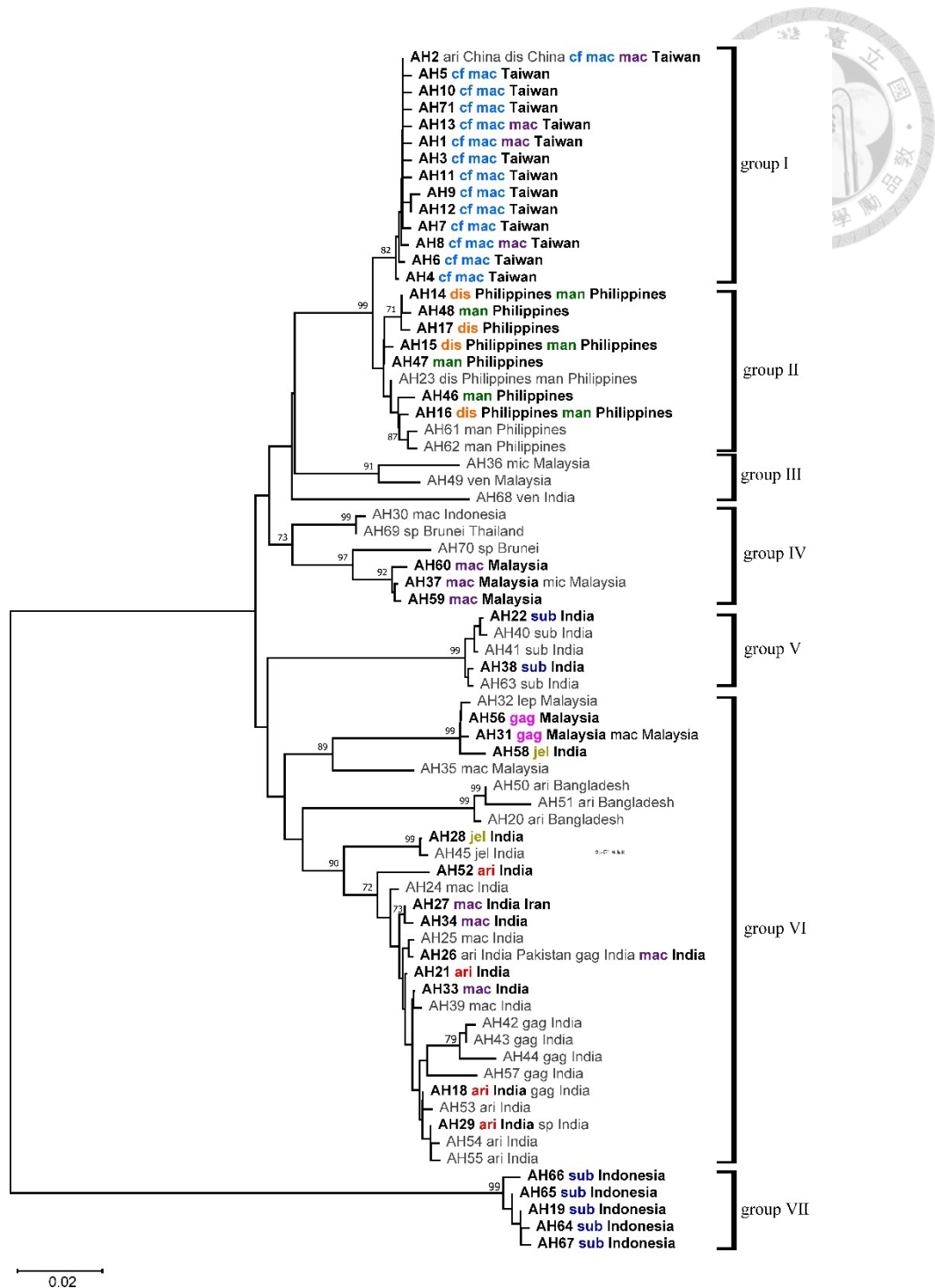
海鯰屬的樹形圖 (圖二十二) 分成七組 (group I-VII)，臺灣的斑海鯰 (*Arius* cf. *maculatus*) 歸類在 group I，group I 與 group II 互為姊妹群。group I 與其他 group 的組間平均 K2P 距離為：group II：0.016；group III：0.064；group IV：0.062；group V：0.088；group VI：0.078；group VII：0.216 (表七)。各組的組

內 K2P 距離為：group I：0.004；group II：0.008；group III：0.061；group IV：0.030；group V：0.004；group VI：0.045；group VII：0.005。



從海鯰屬的樹形圖（圖二十二）可觀察到海鯰屬物種的分類存在許多問題。例如在相同的 haplotype，卻包含不同物種：AH2（group I）具三個物種，絲鰭海鯰（*A. arius*）、異海鯰（*A. dispar*）與斑海鯰（*Arius cf. maculatus*）；AH14、AH15、AH16 與 AH23（group II）皆具兩個物種，異海鯰（*A. dispar*）與馬尼拉海鯰（*A. manillensis*）；AH18（group VI）具兩個物種，絲鰭海鯰（*A. arius*）與恆河海鯰（*A. gagora*）；AH26（group VI）具三個物種，絲鰭海鯰（*A. arius*）、恆河海鯰（*A. gagora*）與斑海鯰（*A. maculatus*）；AH29（group VI）具兩個物種，絲鰭海鯰（*A. arius*）與海鯰屬物種（*A. sp.*）；AH31（group VI）具兩個物種，恆河海鯰（*A. gagora*）與斑海鯰（*A. maculatus*）；AH37（group IV）具兩個物種，斑海鯰（*A. maculatus*）與小頭海鯰（*Arius microcephalus*）。同時，相同的物種亦有分布於不同 group 的現象：鏟吻海鯰（*Arius subrostratus*）分布於 group V 與 group VII；斑海鯰（*A. maculatus*）分布於 group IV 與 group VI；絲鰭海鯰（*A. arius*）分布於 group I 與 group VI；同樣為異海鯰（*A. dispar*）分布於 group I 與 group VI；小頭海鯰（*A. microcephalus*）分布於 group III 與 group IV。

在上一章的系統分類學中提到的斑海鯰齒板分為兩種形態，第二種形態（圖十四 B，type II）當中的三件標本 haplotype 序列為 AH2、AH5，並沒有與其他斑海鯰分群。



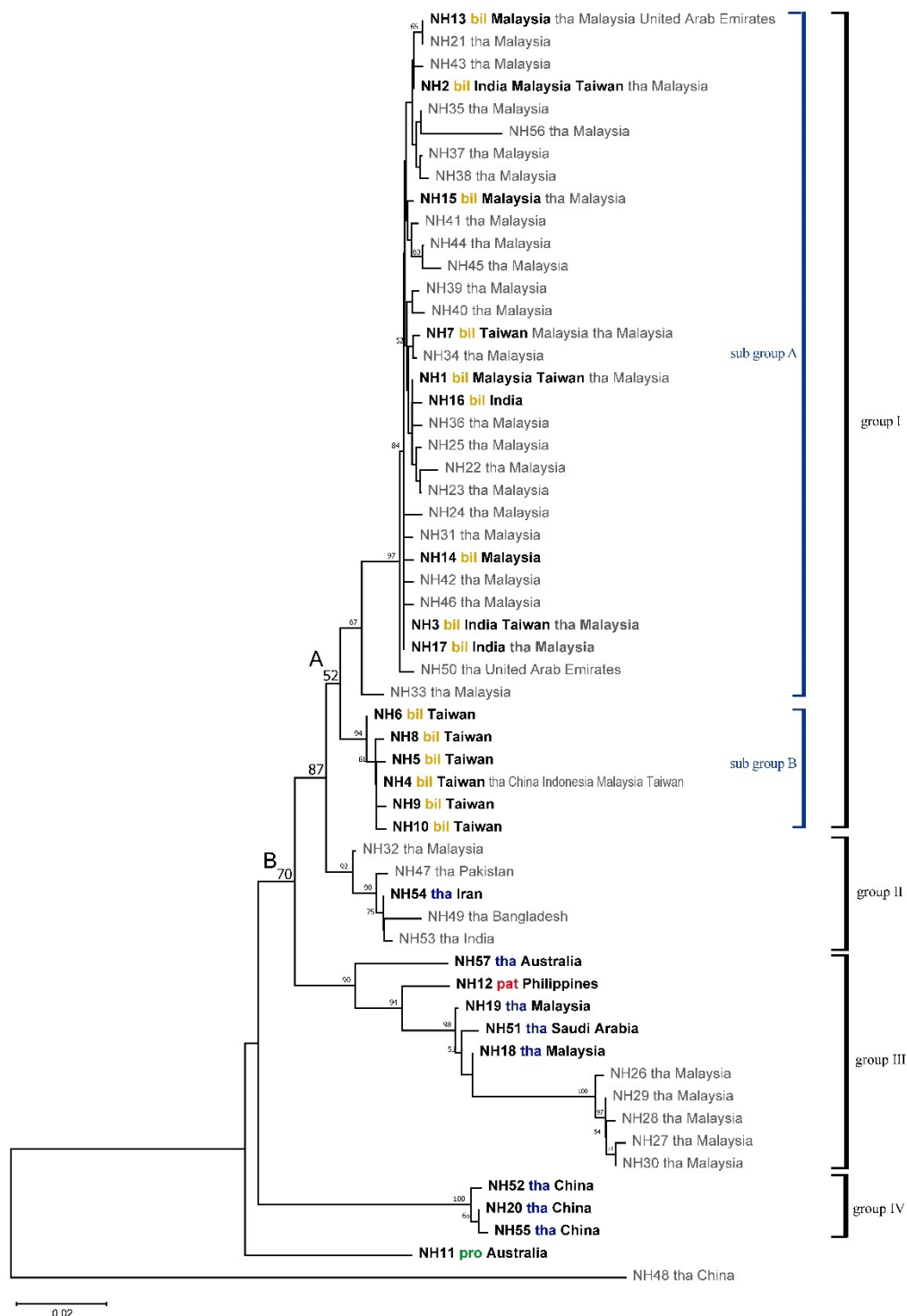
圖二十二、海鯰屬 (*Arius*) 鄰近連接法樹形圖。Model: Kimura 2-parameter, bootstraps=10000。灰色字體為序列來源的文章未發表。物種代號：cf mac 為 *Arius cf. maculatus*；ari 為 *A. arius*；mac 為 *A. maculatus*；gag 為 *A. gagora*；man 為 *A. manillensis*；sub 為 *A. subrostratus*；ven 為 *A. venosus*；lep 為 *A. leptanotacanthus*；mic 為 *A. microcephalus*；jel 為 *A. jella*；dis 為 *A. dispar*。詳細序列列表見附錄三。



4.2.2. 多齒海鯰屬 (*Netuma*) 基因分析

多齒海鯰屬的樹形圖（圖二十三）分成四組（group I-IV），臺灣的雙線多齒海鯰（*N. bilineata*）歸類在 group I，group I與 group II互為姊妹群。group I與其他 group 的組間平均 K2P 距離為：group II：0.034；group III：0.081；group IV：0.085；group V：0.074；group VI：0.227（表七）。各組的組內 K2P 距離為 group I：0.013；group II：0.008；group III：0.033；group IV：0.004。

從多齒海鯰屬的樹形圖（圖二十三）可觀察到，在相同的 haplotype，卻包含不同物種，例如 group I 的 NH1、NH2、NH3、NH4、NH7、NH13、NH15 與 NH17，皆為一 haplotype，存在雙線多齒海鯰（*N. bilineata*）與大頭多齒海鯰（*N. thalassina*）的兩個物種。group II、group III與 group IV 中，除 group III 的帕翠夏海鯰（*N. patriciae*）外，皆為大頭多齒海鯰（*N. thalassina*）。未歸類至任何 group 的兩個序列為澳洲的近岸多齒海鯰（*Netuma proxima*）（NH11）與中國的大頭多齒海鯰（*N. thalassina*）（NH48）。



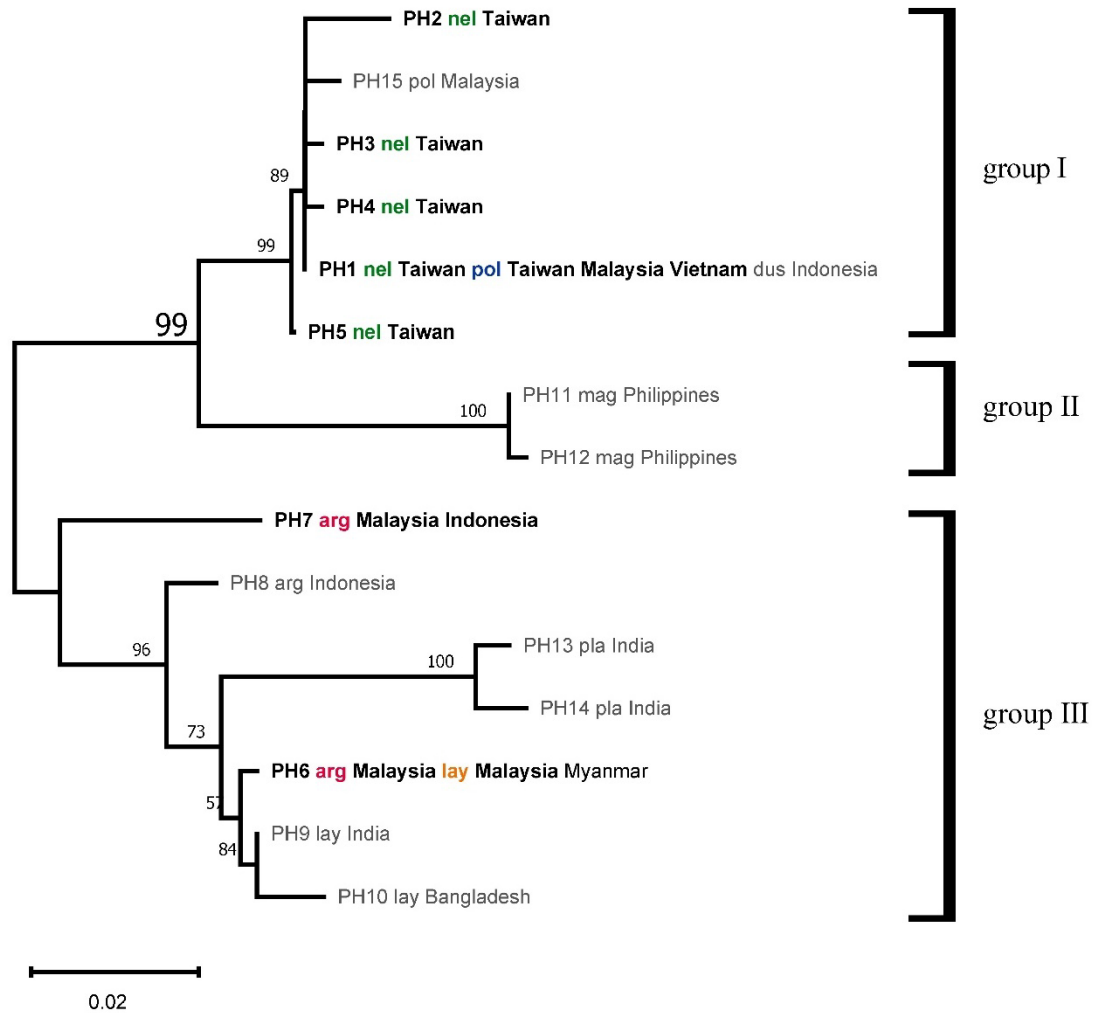
圖二十三、多齒海鯰屬 (*Netuma*) 鄰近連接法樹形圖。Model: Kimura 2-parameter , bootstraps=10000。灰色字體為序列來源的文章未發表。物種代號：tha 為 *N. thalassina* ; bil 為 *N. bilineata* ; pro 為 *N. proxima* ; pat 為 *N. patriciae*。詳細序列列表見附錄三。



4.2.3. 褶囊海鯰屬 (*Plicofollis*) 基因分析

褶囊海鯰屬的樹形圖 (圖二十四) 分成三組 (group I-III)，臺灣的內爾褶囊海鯰 (*P. nella*) 歸類在 group I，group I 與 group II 互為姊妹群。group I 與其他 group 的組間平均 K2P 距離為：group II：0.053；group III：0.067 (表七)。各組的組內 K2P 距離為 group I：0.006；group II：0.002；group III：0.048。

從褶囊海鯰屬的樹形圖 (圖二十四) 可發現目前褶囊海鯰屬 COI 序列的數目較海鯰屬與多齒海鯰屬少 (附錄三)，且存在分類不清的問題。在相同的 haplotype，卻包含不同物種：group I 的 PH1 序列，存在三個物種，為內爾褶囊海鯰 (*P. nella*)、葡齒褶囊海鯰 (*P. polystaphylodon*) 與杜氏褶囊海鯰 (*P. dussumieri*)，且無法分群；group III 的 PH6，存在兩個，為銀胸褶囊海鯰物種 (*P. argyropleuron*) 與窄刺褶囊海鯰 (*P. layardi*)。



圖二十四、褶囊海鯰屬 (*Plicofollis*) 鄰近連接法樹形圖。Model: Kimura 2-parameter, bootstraps=10000。灰色字體為序列來源的文章未發表。物種代號：arg 為 *P. argyropleuron*；dus 為 *P. dussumieri*；nel 為 *P. nella*；pol 為 *P. polystaphylodon*；lay 為 *P. layardi*；pla 為 *P. platystomus*；mag 為 *P. magatensis*。詳細序列列表見附錄三。



表七、海鯰科物種以 K2P 模型計算的 COI 序列組間平均遺傳距離 (Kimura, 1980)。粗體字為臺灣的海鯰科物種所在 group。

海鯰屬 (<i>Arius</i>)	group I	group II	group III	group IV	group V	group VI	group VII
group I							
group II	0.016						
group III	0.064	0.062					
group IV	0.062	0.061	0.068				
group V	0.088	0.089	0.098	0.082			
group VI	0.078	0.083	0.084	0.073	0.094		
group VII	0.216	0.212	0.234	0.213	0.226	0.227	
多齒海鯰屬 (<i>Netuma</i>)	group I	group II	group III	group IV	NH11	NH48	
group I							
group II	0.034						
group III	0.081	0.076					
group IV	0.085	0.073	0.113				
NH11	0.074	0.072	0.102	0.086			
NH48	0.227	0.219	0.245	0.247	0.227		
褶囊海鯰屬 (<i>Plicofollis</i>)	group I	group II	group III				
group I							
group II	0.053						
group III	0.068	0.089					



TL: 26.1 cm; SL: 22.8 cm

圖二十五、2021 年，由 Dr. Laszlo Kocsis 採集，採自汶萊的海鯰屬物種 (*Arius* sp.)。B04，Haplotype：AH69_sp_Brunei_Thailand。



圖二十六、2022 年 11 月，由中央研究院生物多樣性中心海洋古生物實驗室採集，採自泰國孔敬 (Khon Kaen) 漁市場的海鯰屬物種 (*Arius* sp.)。

第五章、討論



5.1. 形態分類學

5.1.1. 臺灣的海鯰屬 (*Arius*)

過去文獻中，臺灣共有九種海鯰屬物種的紀錄：砂海鯰 (*A. arenarius* (Müller and Troschel, 1849))、絲鰭海鯰 (*A. arius* (Hamilton, 1822))、異海鯰 (*A. dispar* Herre, 1926)、斑海鯰 (*A. maculatus* (Thunberg, 1792))、沙加海鯰 (*A. sagor* (= *H. sagor*) (Hamilton, 1822))、中華海鯰 (*A. sinensis* (Lacepède, 1803))、泰來海鯰 (*A. thalassinus* (= *N. thalassina*) (Rüppell, 1837))、泰來海鯰 (*A. thalassimus* (= *N. thalassina*) (Rüppell, 1837))與硬頭海鯰 (*A. leiotetocephalus* (= *P. nella*) (Valenciennes, 1840))。

馬尼拉海鯰 (*A. manillensis* Valenciennes, 1840) 雖未曾出現在臺灣紀錄中，但由於其遺傳 K2P 距離與臺灣斑海鯰甚小 (表七；圖二十二)，故在此討論兩者形態差異。根據 Kailola (1999: 1855) 描述，馬尼拉海鯰與臺灣的海鯰屬標本形態差異如下：1. 馬尼拉海鯰的頭背中線溝淺且長，無明顯線條，臺灣的海鯰屬標本具明顯頭背中線溝 (圖六 A)，頭背中線溝從頭背中線脊接合處向吻端延伸至雙眼邊緣之後。2. 馬尼拉海鯰的頭背中線溝兩側骨板具明顯線條花紋，臺灣的海鯰屬標本骨板則為顆粒狀骨突 (圖六 A)。3. 馬尼拉海鯰的背鰭與脂鰭邊緣為白色窄帶，臺灣的海鯰屬新鮮標本的背鰭與脂鰭邊緣則為紅色 (圖五 A)。4. 馬尼拉海鯰的上頷齒為一對卵圓狀的齒板 (附錄十 G)，臺灣的海鯰屬的上頷齒多為半橢圓形的齒板。以上四項敘述皆與臺灣的海鯰屬標本不同。

臺灣的砂海鯰 (*A. arenarius*) 紀錄僅出現於 Kailola (1999: 1838) 的研究，並無砂海鯰標本存在。文獻中上頷齒的特徵為：一至兩對顎骨齒；若有前側顎骨

齒，則為圓形齒板；後側顎骨齒為卵圓至三角形，左右兩塊齒板長軸互相平行或相交於後方（附錄十 A）。砂海鯰的原始描述（Müller and Troschel, 1849: 9）中，則敘述：上頷齒分離成不同簇，前側齒板較小而後側齒板較大。以上兩則敘述皆與臺灣的海鯰屬標本的形態不同，因此臺灣過去的砂海鯰紀錄可能為誤鑑。砂海鯰目前僅中國與越南有紀錄（Kailola, 1999: 1838; Randall and Lim, 2000: 589; Kottelat, 2001: 56），屬於罕見的物種。

臺灣的異海鯰（*A. dispar*）紀錄僅出現於 Kailola（1999: 1846），並無異海鯰標本存在，根據 Kailola（1999: 1846）與原始文獻 Herre（1926: 396）的描述，異海鯰與臺灣的海鯰屬標本差異如下：1. 異海鯰齒板為一對卵圓三角形狀或梨狀，且相距甚遠（附錄十 D），臺灣的海鯰屬標本齒板則多為大片的半橢圓形，左右齒板距離較近（圖七 B；圖十四 A）。2. 異海鯰上枕骨骨突後段光滑，臺灣的海鯰屬標本上枕骨骨突具明顯顆粒突起。3. 異海鯰鰓耙數為 12 個，臺灣的海鯰屬標本鰓耙數為 14-19 個。以上三項形態敘述皆與臺灣的海鯰屬標本不同。

臺灣的沙加海鯰（*A. sagor*=*H. sagor*=細尾六絲鯰）紀錄出現於陳與于（1985: 302），但此紀錄為引用 FAO 手冊，並無沙加海鯰標本存在。細尾六絲鯰的牙齒形態為兩對互相橫向排列的卵圓狀齒板，內側齒板較小於外側齒板（Kailola, 1999: 1862）（附錄十 E），而臺灣的海鯰屬標本齒板則多為大片的半橢圓形（圖七 B；圖十四 A）。上述齒板形態未曾出現在臺灣所有新鮮標本或博物館標本之中。

絲鰭海鯰（*A. arius*）模式地為印度，並廣泛分布於印度西太平洋。臺灣的絲鰭海鯰紀錄出現於沈與吳（2011: 175）。根據 Hamilton（1822: 170）、Günther（1864: 170）、Jayaram（1982: 16）與 Kailola（1999: 1840）的描述，絲鰭海鯰的背鰭第一根軟條長度可延伸至尾柄（Jayaram, 1982: 17, fig. 12; Kailola, 1999: 1840），在所有檢視的海鯰標本中並無此軟條延長的特徵。臺灣的海鯰屬標本的

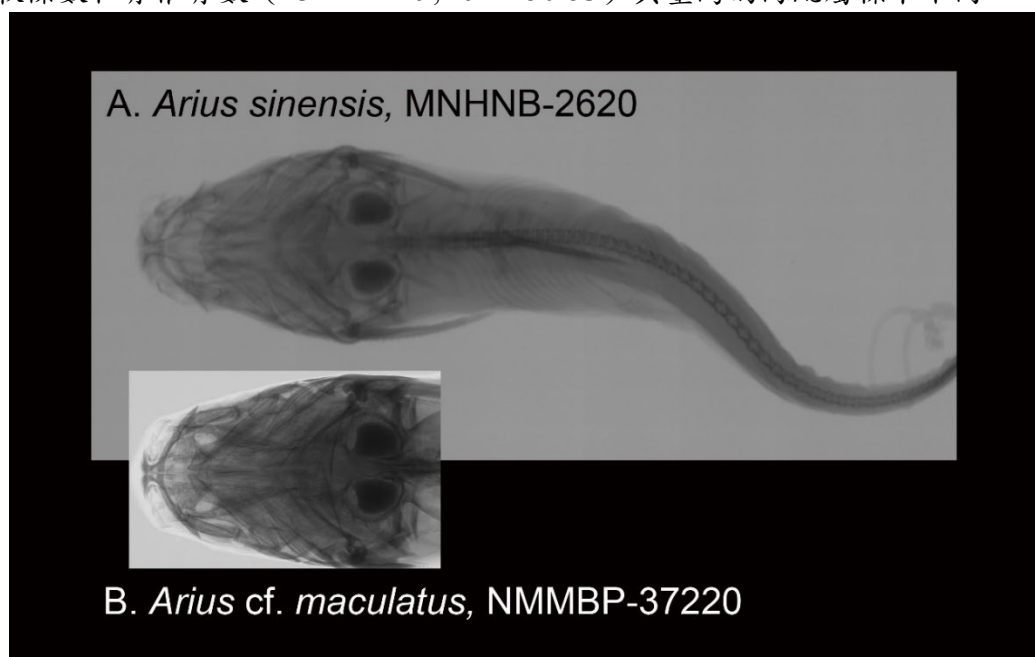
第一型齒板形態 (type I) (圖七 B; 圖十四 A) 與 Kailola (1999: 1840) 所繪製的絲鰭海鯰齒板 (附錄十 B) 相似, 但根據 Günther (1864: 170) 的描述與 Jayaram (1982: 10, fig. 5C) 的手繪圖 (附錄十 C), 顎骨齒的末端呈現急遽收攏。以上對於絲鰭海鯰的描述, 無論是背鰭第一根軟條長度或是齒板形態, 皆與臺灣的海鯰屬標本不同。另外, 本研究於彰化塭仔港採集的一件海鯰屬標本 (圖二十七, 標本編號: CHL21701), 其背鰭第一根軟條長度雖未達尾柄, 但明顯較其他標本長, 與 Jayaram (1982: 17, fig. 12) 和 Kailola (1999: 1840) 所繪製的絲鰭海鯰相似, 不過其 DNA barcoding 結果顯示, 與其他 84 個臺灣的斑海鯰 COI 序列相同 (AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan)。最後, 中研院典藏的絲鰭海鯰標本 (ASIZP0058069) (附錄二), 經形態檢視後確認亦為斑海鯰。綜上所述, 臺灣應無絲鰭海鯰的分布。



圖二十七、臺灣的斑海鯰標本照。*Arius cf. maculatus*, 標本編號: CHL21701, 標準體長: 252.74 mm SL, 採集地: 彰化縣塭仔港。

臺灣的中華海鯰 (*A. sinensis*) 紀錄出現於陳 (1954a: 8)、陳 (1954b: 26)、Ohe (2000)、Ohe (2001) 與 Ohe (2006)。陳 (1954a) 對中華海鯰的描述為：顎骨齒成為三角形之兩簇，脂鰭無色，臀鰭軟條 19 根。上述形態除脂鰭顏色外，其餘皆與臺灣的海鯰屬標本相同。對比 Ohe (2006: 19, fig.10C) 的中華海鯰頭骨照 (附錄十三) 可發現：側篩骨與額骨間的孔洞、側篩骨、前窗門與上枕骨骨突皆與臺灣的海鯰屬標本 (圖七 A；圖十三 A) 的形態相同。

而 Valenciennes (1840) 對中華海鯰的原始描述為：頭部具細緻紋路；頂間骨 (上枕骨骨突) 近似四邊形且延長；上頷鬚長等同頭長；兩對下頷鬚彼此等長，且為上頷鬚長一半；背鰭軟條數為 7；臀鰭軟條數為 13；體背灰色，腹部白色，鬚鬚棕色；除胸鰭白色外，其餘的鰭灰色，標本約為四英吋 (10.16 公分)。由何宣慶老師向法國自然史博物館 (Muséum national d'histoire naturelle) 申請的中華海鯰正模標本 X 光照 (圖二十八 A，MNHNB-2620)，其脊椎骨數為 49 個。綜合中華海鯰的原始描述與法國自然史博物館的正模標本 (附錄九)，臀鰭軟條數和脊椎骨數 (13 vs 14-19; 49 vs 50-53) 與臺灣的海鯰屬標本不同。



圖二十八、中華海鯰的正模標本與臺灣的斑海鯰之頭部骨骼 X 光照。A：中華海鯰正模標本，*Arius sinensis*，Holotype，MNHNB-2620；B：臺灣的斑海鯰標本，*Arius cf. maculatus*，NMMBP37220。

臺灣的斑海鯰 (*A. maculatus*) 紀錄出現於陳 (1969: 181)、陳與于 (1985: 299)、沈 (1984: 136)、沈 (1993: 146)、沈與吳 (2011: 175) 和小枝與何 (2020: 228)，各博物館亦有較多以斑海鯰為種名的典藏標本 (附錄二)。根據 Kailola (1999: 1854) 描述與手繪圖 (附錄十 F)，與臺灣的海鯰屬標本 (圖十四 A) 不同在於：1. 斑海鯰顎骨齒與前上頷齒的距離明顯較臺灣的海鯰屬標本長。2. 斑海鯰顎骨齒的齒數為 40 顆以下，臺灣的海鯰屬標本約為 120 顆 (圖七 B；圖十四 A)。3. 斑海鯰第一鰓耙數為 17-21 根，臺灣的海鯰屬標本為 14-19 根 (表六)。4. 臀鰭鰭條數為 19-23 根，臺灣的海鯰屬標本為 15-19 根 (表六)。以上四項敘述皆與臺灣的海鯰屬標本不同。

由於斑海鯰的模式產地為中國與日本，而中華海鯰的模式產地為越南。且根據物種命名的時間順序，斑海鯰 (1792 年) 要早於中華海鯰 (1840 年)。因此根據模式產地與臺灣的地理位置以及命名時間順序，故本研究將臺灣的海鯰屬判定為斑海鯰 (*Arius cf. maculatus* (Thunberg, 1792))。

由於泰來海鯰 (*A. thalassinus* 與 *A. thalassimus*) 為大頭多齒海鯰 (*N. thalassina*) 的同物異名 (Kailola, 2004: 142)，因此留至 4.1.2. 討論；而硬頭海鯰 (*A. leiotetocephalus*) 為內爾褶囊海鯰 (*P. nella*) 的同物異名 (Kailola, 2004: 142)，因此留至 4.1.3. 討論。

5.1.2. 臺灣多齒海鯰屬 (*Netuma*)

過去臺灣紀錄的多齒海鯰屬物種皆紀錄為泰來海鯰 (*N. thalassina* (Rüppell, 1837))，同種異名如下：大頭多齒海鯰、*A. thalassinus* 與 *A. thalassimus* (可能為誤植)，以下敘述皆以大頭多齒海鯰稱之 (陳, 1954a: 8; 陳, 1954b: 26; 陳,

1969: 181; 陳與于, 1985: 302; 沈, 1984: 136; 陳, 2004: 37; 沈與吳, 2011: 176)

(表一; 表二)。

根據 Holland (1925)、Kailola (1986) 與 Takahashi et al. (2019) 的描述：

1. 雙線多齒海鯰 (*N. bilineata*) 左右的犁骨齒明顯相連 (附錄十一 C)，大頭多齒海鯰 (*N. thalassina*) 左右的犁骨齒則明顯分開 (附錄十一 D) (Kailola, 1986: 540. Fig. 1; Takahashi et al., 2019: 267. Fig. 5)。2. 雙線多齒海鯰的吻部圓潤 (圖六 B; 附錄十一 E)，大頭多齒海鯰吻部呈尖端狀 (附錄十一 F) (Holland, 1925: 157; Kailola, 1986: 544; Takahashi et al., 2019: fig1c, 1d)。3. 雙線多齒海鯰的上枕骨骨突較窄 (附錄十一 A)，大頭多齒海鯰則較寬 (附錄十一 B) (Kailola, 1986: 541, fig. 2)。4. 雙線多齒海鯰的脊椎骨為 46-52 個 (附錄四)，大頭多齒海鯰則為 38-44 個 (Kailola, 1986: 542)。根據上述四項形態差異得知，雙線多齒海鯰過去在臺灣被誤鑑成同屬的大頭多齒海鯰。檢視各博物館的大頭多齒海鯰標本後 (附錄二)，本研究確認臺灣的多齒海鯰屬為雙線多齒海鯰。

5.1.3. 臺灣褶囊海鯰屬 (*Plicofollis*)

臺灣曾紀錄兩種褶囊海鯰屬物種：內爾褶囊海鯰 (*P. nella* (Valenciennes, 1840)) 與葡齒褶囊海鯰 (*P. polystaphylodon* (Bleeker, 1846))。根據 Marceniuk (2017)、Kailola (1999: 1858, 1860) 與 Oijen (2009: 75, fig. 7, 8) 的描述，兩物種之間有三項不同：1. 上枕骨骨突形狀：內爾褶囊海鯰於年幼時骨突呈三角形，隨著年齡的增長而擴大成卵圓狀 (圖九 A; 圖十三 C)；葡齒褶囊海鯰的骨突接近三角形，邊緣呈不規則 (附錄十二 A)。2. 側篩骨比例：內爾褶囊海鯰為明顯膨大 (圖九 A; 圖十三 C)；葡齒褶囊海鯰僅輕微凸出。3. 頭背中線溝深度：臺灣褶囊屬海鯰的標本，頭背中線溝僅延伸至雙眼之間 (圖六 C; 圖十

二 C)；而根據 Kailola (1999: 1860) 所描述的葡齒褶囊海鯰，頭背中線溝筆直且深，延伸至鼻孔後方 (附錄十二 A)。根據上述形態差異得知，內爾褶囊海鯰過去在臺灣被誤鑑成同屬的葡齒褶囊海鯰。檢視中央研究院魚類標本館的葡齒褶囊海鯰標本後 (附錄二：ASIZP0058255、ASIZP0080015 與 ASIZP0080057)，本研究確認臺灣褶囊海鯰屬物種為內爾褶囊海鯰。

在 COI 序列 group I (圖二十四，PH1) 裡同時發現臺灣不曾記錄過的杜氏褶囊海鯰 (*Plicofollis dussumieri* (Valenciennes, 1840)) 與臺灣的內爾褶囊海鯰，此杜氏褶囊海鯰的 COI 序列 (JN312820) 來自印尼的標本。根據 Marceniuk et al. (2017)，內爾褶囊海鯰與杜氏褶囊海鯰最大差異在上枕骨骨突的形態不同：內爾褶囊海鯰為圓盾狀 (圖六 C；圖九 A；圖十三 C)，杜氏褶囊海鯰為菱形 (附錄十二 C)；內爾褶囊海鯰的上枕骨骨突的表皮無細紋 (圖六 C)，杜氏褶囊海鯰上枕骨骨突的表皮具明顯的密集細紋 (Marceniuk et al., 2017: fig. 2C) (附錄十二 C)。

5.2. 分子證據

5.2.1. 海鯰屬 (*Arius*) 樹形圖

臺灣的斑海鯰為 group I，在圖二十二中具備高支持度 (bootstrap 值 ≥ 70) 的單系群，符合本研究的形態學結果。但 group I 包含三個物種：臺灣的斑海鯰 (*Arius* cf. *maculatus*) (AH1-AH13 與 AH71)；中國的絲鰭海鯰 (*A. arius*) (AH2)；與中國的異海鯰 (*A. dispar*) (AH2)。對此現象的解釋為：1. group I 包含三個物種，但在 COI 的歧異度相當低，因此無法藉由 DNA 條形碼區分物種。2. group I 的組內 K2P 距離僅為 0.004，為七個 group 之中最低 (0.004-

0.045)，因此中國的絲鰭海鯰與異海鯰皆為鑑定錯誤，group I的物種應皆為斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*)。

臺灣的斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*) (group I) 與菲律賓的異海鯰 (*A. dispar*) 和菲律賓的馬尼拉海鯰 (*A. manillensis*) (group II) 的組間 K2P 距離僅為 0.016，較於其他 group (0.062-0.212) 接近 (表七)，對此現象的解釋為：1. 臺灣的斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*) 與菲律賓的異海鯰和馬尼拉海鯰，兩族群分化的時間較短，導致種間的 COI 基因歧異度較低。2. 臺灣的斑海鯰與菲律賓的異海鯰和馬尼拉海鯰皆為同樣物種。3. 菲律賓的異海鯰與馬尼拉海鯰的外部形質十分接近，根據 Kailola (1999: 1846, 1855) 的研究，此二個物種的差異在於上頷齒齒板面積的大小，異海鯰為兩片小卵圓狀的齒板，馬尼拉海鯰為兩片大卵圓狀的齒板，但幼魚的齒板為小而長條狀；因此齒板的形態在兩個物種皆為幼魚時期，可能並非良好的鑑定特徵。4. Santos and Quilang (2011) 的研究指出，菲律賓的異海鯰與馬尼拉海鯰可能有雜交的現象。後續的研究有必要仔細檢視菲律賓的異海鯰與馬尼拉海鯰的外部形態，同時也需要以具有檢證標本的 DNA 組織分析。

在同樣為鏟吻海鯰 (*A. subrostratus*) 的 group V 與 group VII，兩組的組間 K2P 距離為 0.226，較其他物種組間 K2P 距離甚大 (表七)；同時將 group VII 比其他 group 的 K2P 距離，發現組間 K2P 距離為 0.212-0.234 (表七)；因此將 group VII 共 19 個序列於 NCBI 網站的 BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) 系統行 database 鑑種比對，鑑定結果為 group VII (AH19、AH64、AH65、AH66 與 AH67) 的 percent identity 次高 (98.89%至 100%) 的物種為鯰形目鰱科的潮鰱 (*Mystus gulio*)，另外使用鄰近連接法，以斑海鯰 (AH71) 作外群，下載 NCBI 資料庫的潮鰱與 group VII 的序列做樹形圖 (附錄十四)，其結果顯示與 group VII 與 NCBI 資料庫的潮鰱為同一 group，因此中國的鏟吻海鯰 (group VII) 應為誤鑑。

中央研究院冷凍遺傳計畫所提供的斑海鯰 (*A. maculatus*) 序列 ZOSKT260-16, 其標本為 ASIZP0807076 (同 ASIZP0076159), 此序列經 haplotype 比對後發現與內爾褶囊海鯰 (*P. nella*) 的序列相同 (PH1), 且位於臺灣魚類資料庫 (邵, 2022) 的 ASIZP0076159 照片, 從側邊可發現上枕骨骨突為盾狀, 符合內爾褶囊海鯰 (*P. nella*) 的形態描述, 根據形態與分子證據, 本研究認為 ASIZP0076159 的斑海鯰標本名應修正為內爾褶囊海鯰 (*P. nella*)。

5.2.2. 多齒海鯰屬 (*Netuma*) 樹形圖

從多齒海鯰屬的樹形圖 (圖二十三) 可觀察到, 多齒海鯰屬物種的雙線多齒海鯰 (*N. bilineata*) 與大頭多齒海鯰 (*N. thalassina*) 的物種鑑定上可能有問題。在相同的 haplotype, 卻包含不同物種, 例如 group I 的 NH1、NH2、NH3、NH4、NH7、NH13、NH15 與 NH17, 皆為單一 haplotype, 存在雙線多齒海鯰與大頭多齒海鯰物種。上述此現象可能為: 1. 形態差異在此兩物種不易分辨 (詳見 4.1.2.), 導致物種的鑑定有誤。2. 雙線多齒海鯰與大頭多齒海鯰實為一個物種。

造成上述結果, 本研究認為原因在於此兩物種外觀不易分辨, 故造成物種鑑定錯誤。臺灣的雙線多齒海鯰為 group I, 在圖二十三中具備高支持度 (bootstrap 值 $\geq$ 70) 的單系群, 符合本研究的形態學結果。group I 中經由 A 節點 (bootstrap 值=52) 分成兩個無採集地差異的 sub groups, sub group A (NH1、NH2、NH3 與 NH7) 與 sub group B (NH4、NH5、NH6、NH8、NH9 與 NH10) 的組間 K2P 距離為 0.025, 小於 group I 與其他多齒海鯰屬的組間 K2P 距離 (0.034-0.227), 以及兩組 sub groups 中臺灣的雙線多齒海鯰於形態上無差異, 因此判定 group I 內皆為雙線多齒海鯰 (圖二十三)。



group IV為中國的大頭多齒海鯰（NH20、NH50與NH55），經BLAST系統比對後，group IV組內除了大頭多齒海鯰外，percent identity 次高（94.33%-100%）另一物種為海鯰屬物種（*Arius* sp.），故 group IV的大頭多齒海鯰可能為鑑定錯誤。另外，同為中國的大頭多齒海鯰序列的NH48，經BLAST系統比對後，除大頭多齒海鯰外，percent identity 次高（99.74%）的物種為鰕虎科的矛尾刺鰕虎（*Acanthogobius hasta*），另外使用鄰近連接法，以雙線多齒海鯰（NH4）作外群，下載NCBI資料庫的矛尾刺鰕虎與NH48做樹形圖（附錄十五），其結果顯示NH48與NCBI資料庫的矛尾刺鰕虎為同一 group，因此NH48（MW373533）此序列為誤鑑。

若僅以近期發表的九個COI序列：NH1-NH3、NH14-NH19（LC495685、LC495688、LC495687、LC495690、LC495689、LC495697、LC495696、LC495693、LC495694、LC495695、LC495692、EU014251、EU014252、EU014253、EU014254與EU014255）（Lakra et al., 2011; Takahashi et al., 2019），與臺灣的雙線多齒海鯰序列做比較，除了可將雙線多齒海鯰與大頭多齒海鯰分為兩群，顯示為兩個物種外，且臺灣的雙線多齒海鯰序列皆與Takahashi et al. (2019)的雙線多齒海鯰序列歸類為同一組（group I）（圖二十三）。

5.2.3. 褶囊海鯰屬（*Plicofollis*）樹形圖

褶囊海鯰屬樹形圖的 group I 出現三個物種的現象可能原因為：1. 根據 group I 的組內 K2P 距離僅 0.006，內爾褶囊海鯰、葡齒褶囊海鯰與杜氏褶囊海鯰可能為同一物種，若根據命名規則，應以杜氏褶囊海鯰稱之。2. 根據 Betancur-R (2009: fig. 3) 的 ATPase 8/6 與 Cytochrome b 基因演化樹，內爾褶囊海鯰、葡齒

褶囊海鯰與杜氏褶囊海鯰三個物種可明顯分群，因此不排除馬來西亞和越南的葡齒褶囊海鯰以及印度尼西亞的杜氏褶囊海鯰可能為鑑定錯誤。

臺灣的內爾褶囊海鯰屬 (*P. nella*) 為 group I，在圖二十四中具備高支持度 (bootstrap 值 ≥ 70) 的單系群，符合本研究的形態學結果。由於 NCBI 網站採自馬來西亞的內爾褶囊海鯰序列片段為 684bp-1182bp (KY432642、KY432641、KY432640、KY432639 與 KY432638)，而本研究所使用的片段為 142bp-648bp (PH1、PH2、PH3、PH4 與 PH5)，導致兩者無法比對。由於缺乏其他地區的內爾褶囊海鯰序列、葡齒褶囊海鯰與杜氏褶囊海鯰 COI 序列，因此未來的研究若能取得馬來西亞與印度尼西亞的褶囊海鯰屬物種的 DNA 樣本，則能更加了解褶囊海鯰屬的物種。

5.3. 臺灣的海鯰科分類學應用

臺灣的海鯰科魚類屬於沿岸常見的捕撈魚類，雖過去有海鯰的資源評估研究 (Lee, 1992; Tzeng and Wang, 1997; Tsai et al., 2015; Hsiao et al., 2017; Su et al., 2017; Ho, 2018)，但僅限於斑海鯰，尚無雙線多齒海鯰與內爾褶囊海鯰的資源研究。臺灣的海鯰科物種之漁業資源管理與生態資源評估，過去皆以單一物種 (斑海鯰) 稱之，透過本研究的分類學鑑定方法，可供研究人員清楚辨識海鯰科魚類，將分類位階由科的層級縮小至種的層級。

在古生物學研究，由於海鯰的耳石碩大且厚實，在臺灣的淺海沉積地層中容易找到。例如在嘉義牛埔的早更新世六重溪層 (190-135 萬年，Lin et al., 2018, 2022b)，以及新北樹林的晚中新世大埔層 (~800 萬年，Lin and Chien, 2022)，皆有發現海鯰科物種的耳石化石 (附錄五)。此外，海鯰科魚類的頭骨堅硬且鑑定度高，常常也能在化石地層中看到相關的紀錄 (附錄六，卓聖格提供；Ohe,

2011；附錄七；附錄八）。在人類考古學方面，南科遺址群發現的海魴科物種的耳石則表示史前人類利用水產資源的方式（Lin et al., 2022a）。



結論



目前可確認的臺灣的海鯰科僅有 3 屬 3 種，為海鯰屬的斑海鯰 (*Arius* cf. *maculatus*)，多齒海鯰屬的雙線多齒海鯰 (*Netuma bilineata*)，褶囊海鯰屬的內爾褶囊海鯰 (*Plicofollis nella*)。臺灣三屬海鯰可根據以下特徵區分：牙齒形態、頭背中線溝、側篩骨膨大程度、上枕骨骨突形態、耳石前側與後側形態與 COI 基因。本研究提供物種完整測量形質、計數形質、海鯰標本照片、海鯰頭部骨骼照片和手繪圖與海鯰耳石照片和手繪圖，供海鯰科物種鑑定。

由於臺灣的海鯰屬 (*Arius*) 物種與中華海鯰 (*A. sinensis*) 並無新模標本，且斑海鯰 (*A. maculatus*) 的模式標本已遺失，因此未來若能採集到自越南（模式產地）的中華海鯰與日本或中國（模式產地）的斑海鯰標本，將兩物種標本與臺灣中華海鯰以形態分類學與分子生物學比對，則將有助於釐清臺灣的海鯰屬物種。

在過去研究中，由於缺乏明確的形態鑑定依據，因此僅有斑海鯰的生殖期研究（林，2010），缺乏其他兩個物種的紀錄。透過本研究的分類檢索表，可提供明確的物種鑑定，針對不同的海鯰科物種研究，例如使用生殖腺指數（GSI）、生殖腺外觀與性別比等資料，可推測出物種的 50%性成熟體長與生殖期；更進一步的將海鯰科物種形態數據以性別分組，以檢視是否有雌雄二型性的情況。關於臺灣的海鯰科魚類生活史與族群動態，以及三個海鯰科物種是否有地理分布的差異未來仍需持續研究。

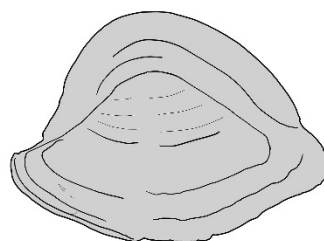
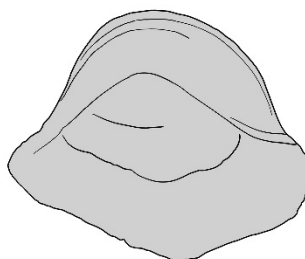
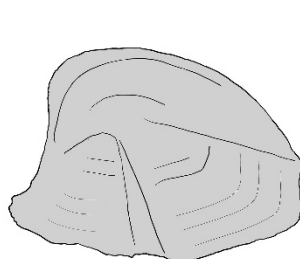
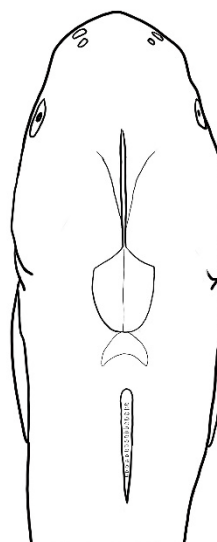
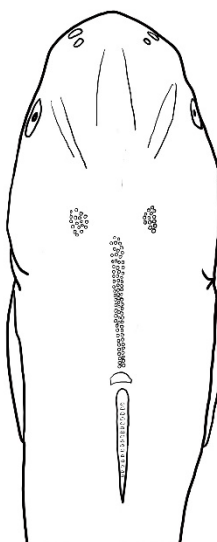
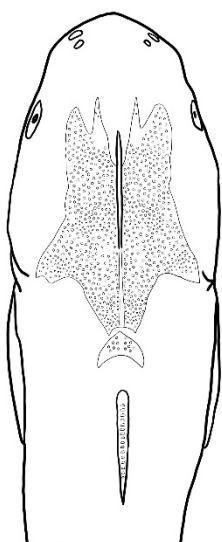
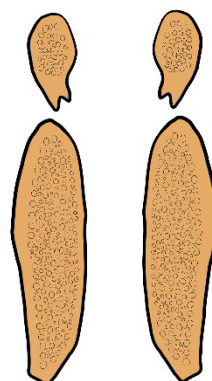
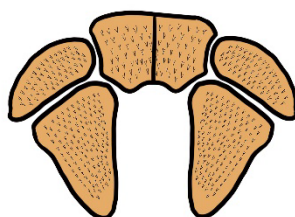
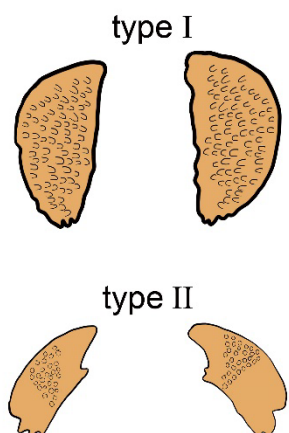
臺灣的海魨科魚類之形態與耳石檢索表



斑海魨
Arius cf. maculatus

雙線多齒海魨
Netuma bilineata

內爾褶囊海魨
Plicofollis nella



前側 ←

	斑海魨	雙線多齒海魨	內爾褶囊海魨
上頷齒齒板形狀	僅兩塊齒板	前四後二呈扇形	前卵狀後長條狀
頭背中線溝起點	延伸至雙眼後緣	不明顯	未達雙眼後緣
右耳石背面	前側上下皆突起	後側呈截斷狀	後側較尖銳

參考文獻



小枝圭太、何宣慶，2020。臺灣南部魚類圖鑑，第二版，第一輯。臺灣海洋生物博物館。第 228–229 頁。

朱元鼎，1984。福建魚類誌（上）。福建科學技術出版社。第 388–416 頁。

沈世傑，1984。臺灣魚類檢索。臺北南天書局。第 136 頁。

沈世傑，1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物科學系。第 146 頁

沈世傑、吳高逸，2011。臺灣魚類圖鑑。國立海洋生物博物館。第 175–176 頁。

林思瑩，2010。七股潟湖中斑海鯰（*Arius maculatus*）的聲學研究。

邵廣昭，2022。臺灣魚類資料庫，網路電子版。<http://fishdb.sinica.edu.tw>。

陳春暉，2004。澎湖產魚類名錄。行政院農業委員會水產試驗所。第 37 頁。

陳兼善，1954a。臺灣魚類中英日名對照表。農林廳漁業管理處印行。第 8–9 頁

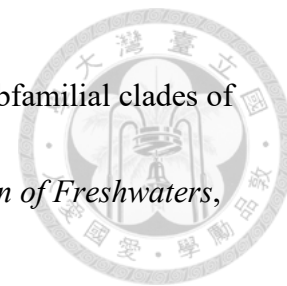
陳兼善，1954b。臺灣魚類誌。臺灣銀行印刷所。第 26–27 頁。

陳兼善，1969。臺灣脊椎動物誌。臺灣商務印書館。第 301–302 頁。

陳兼善，于名振，1985。臺灣脊椎動物誌，第二次增訂。臺灣商務印書館。第 180–181 頁。

焦燕、陳大剛，1998。西太平洋海鯰（*Ariidae*）主要種類與分布的研究。青島海洋大學學報。第 28 卷，第四期，第 543–548 頁。

鍾以衡，1973。臺灣的鮎目魚類。東海學報。四卷，第 1–21 頁。



- Acero, P. A. & Betancur-R, R. (2007) Monophyly, affinities, and subfamilial clades of sea catfishes (Siluriformes: Ariidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 18(9): 133–143.
- Adams, L. A. (1940) Some characteristic otoliths of American ostariophysii. *Journal of Morphology*, 66(3): 497–527.
- Aguilera, O. & Marceniuk, A. P. (2012) *Aspistor verumquadriscutis*, a new fossil species of sea catfishes (Siluriformes; Ariidae) from the upper Miocene of Venezuela. *Swiss Journal of Palaeontology*, 131(2).
- Aguilera, O., Lopesb, R. T., Rodriguezc, F., Santosb, T. M., Rodrigues-Almeidaa, C., Almeidaa, P., Machadob, A. S. & Moretti, T. (2020) Fossil sea catfish (Siluriformes; Ariidae) otoliths and in-skull otoliths from the Neogene of the Western Central Atlantic. *Journal of South American Earth Sciences*, 101(6):102619.
- Arif, I. A. & Khan, H. A. (2009) Molecular markers for biodiversity analysis of wildlife animals: a brief review. *Animal Biodiversity and Conservation*, 32.1:9–17.
- Avise, J.C., Arnold, J., Ball, R.M., Bermingham, E., Lamb, T., Neigel, J.E., Reeb,

Betancur-R, R. (2003) Filogenia de los bagres marinos (Siluriformes: Ariidae) del

Nuevo Mundo. Unpubl. M. Sc. thesis. *Universidad Nacional de Colombia-*

INVEMAR, Bogotá, 1–121.



Betancur-R, R. (2009) Molecular phylogenetics and evolutionary history of ariid

catfishes revisited: a comprehensive sampling. *BMC Evolutionary Biology*, 9(1):

175.

Bleeker, P. (1862) Atlas ichthyologique des Indes Orientales Néerlandaises. publié sous

les auspices du Gouvernement colonial néerlandais, Tome II, Siluroïdes,

Chacoïdes et Hétérobranchoïdes, De Breuk & Smits, Amsterdam, 1–112.

C.A., & Saunders, N.C. (1987) INTRASPECIFIC PHYLOGEOGRAPHY: The

Mitochondrial DNA Bridge Between Population Genetics and Systematics. *Annual*

Review of Ecology and Systematics, 18, 489-522.

Chang, C. H., Lin, H. Y., Ren, Q., Lin, Y. S. & Shao, K. T. (2016) DNA barcode

identification of fish products in Taiwan: Government-commissioned

authentication cases. *Food Control*, 66: 38–43.

Chang, C. H., Shao, K. T., Lin, H. Y., Chiu, Y. C., Lee, M. Y., Liu, S. H. & Lin, P. L.

(2017) DNA barcodes of the native ray-finned fishes in Taiwan. *Molecular ecology resources*, 17(4):796–805.



Chu, W. S., Hou, Y. Y., Ueng, Y. T. & Wang, J. P. (2012) Correlation Between the Length and Weight of *Arius maculatus* off the Southwestern Coast of Taiwan. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(5): 705–708.

Chu, W. S., Hou, Y. Y., Ueng, Y. T., Wang, J. P. & Chen, H. C. (2011) Estimates of age, growth and mortality of spotted catfish, *Arius maculatus* (Thunberg, 1792), off the Coast of Yunlin. Southwestern Taiwan, *African Journal of Biotechnology*, 10(66): 15416–15421.

Diogo, R. (2003) Higher-level phylogeny of Siluriformes. *Science Publishers, Inc*, (12): 353–384.

Ferraris, C. J. (2007) Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, 1418(1418): 1–300.

Günther, A. C. L. G. (1864) Catalogue of the fishes in the British Museum, London, British Museum (Natural History). Department of Zoology, v5: 1–455.

Hall, T. A., (1999) BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium*, 41: 95–98.



Hamilton, F. (1822) An account of the fishes found in the river Ganges and its branches. *Edinburgh, Printed for A. Constable and company*, 1–405.

Hardman, M. (2005) The phylogenetic relationships among non-diplomystid catfishes as inferred from mitochondrial cytochrome b sequences; the search for the ictalurid sister taxon (Otophysi: Siluriformes). *Molecular phylogenetics and evolutionary*, 37(3):700–20.

Hebert, P. D. N., Cywinska, A., Ball, S. L. & Waard, J. R. (2003) Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London*, 270, 313–321.

Herre, A. W. (1926) A summary of the Philippine catfishes, order Nematognathi. *Philippine Journal of Science*, 31 (3): 385–411.

Hillis, D. M. & Bull, J. J. (1993) An Empirical Test of Bootstrapping as a Method for Assessing Confidence in Phylogenetic Analysis. *Systematic Biology*, 42(2): 182–192.

Holland, W. J. (1925) Memoirs of the Carnegie Museum, Pittsburgh. Published by the authority of the Board of Trustees of the Carnegie Institute, v10: 1–449.



Hsiao, P. Y., Wu, Y. L., Lan, K. W. & Lee, L. S. (2017) Seasonal variations of fishery resources structure of Trammel nets in the coastal water of Changyuen Rise, Taiwan. *Journal of The Fisheries Society of Taiwan*, 44(3): 171–183.

Jayaram, K. C. & Dhanze, J. R. (1979) Siluroid fishes of India, Burma and Ceylon. A preliminary review of the genera of family Ariidae (Pisces: Siluroidea). *Zoological Survey of India*, 4: 42–51.

Jayaram, K. C. (1982) Aid to the identification of the siluroid fishes of India, Burma, Sri Lanka, Pakistan, and Bangladesh. *Zoological Survey of India*, 5(37): 1–41.

Kailola, P. J. (1986) Ariidae systematics: comparison of the giant sea catfishes *Arius thalassinus* and *A. bilineatus* of the Indo-Pacific. *Ichthyological Society of Japan*, 1986: (i-xii) 1–985.

Kailola, P. J. (1999) The living marine resources of the Western Central Pacific. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*, (3): 1827–1879.

Kailola, P. J. (2004) A phylogenetic exploration of the catfish family Ariidae (Otophysi: Siluriformes). *The Beagle: Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory*, 20: 87–116.



Kimura, M. (1980) A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution*, 16(2): 111–120.

Kimura, S., Imamura, H., Nguyen, V. Q. & Pham, T. D. (2018) Fishes of Ha Long Bay. Shima (Japan), i-ix + 1-314.

Kimura, S., Satapoomin, U. & Matsuura, K. (2009) Fishes of Andaman Sea, west coast of southern Thailand. *National Museum of Nature and Science, Tokyo*, vi–346.

Kottelat, M. (2001) Freshwater fishes of northern Vietnam. A preliminary check-list of the fishes known or expected to occur in northern Vietnam with comments on systematics and nomenclature. *Environment and Social Development Unit, East Asia and Pacific Region*, The World Bank, 1–123.

Kottelat, M. (2013) The Raffles Bulletin of Zoology: The Fishes of the Inland Waters of Southeast Asia: A Catalogue and Core Bibliography of the Fishes Known to Occur



in Freshwaters, Mangroves and Estuaries. *An International Journal of Southeast Asian Zoology*, 1–663.

Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C. & Tamura, K. (2018) MEGA X: Molecular : Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35(6): 1547–1549.

Lakra, W. S., Verma, M. S., Goswami, M., Lal, K. K., Mohindra, V., Punia, P., Gopalakrishnan, A., Singh, K. V., Ward, R. D. & Hebert, P. (2011) DNA barcoding Indian marine fishes. *Molecular ecology resources*, 11(1):60–71.

Lee, S. C. (1992) Fish fauna and abundance of some dominant species in the estuary of Tanshui, northwestern Taiwan. *Journal of The Fisheries Society of Taiwan*, 19(4): 263–271.

Lin, C. H. & Chang, C. W. (2012) Otolith Atlas of Taiwan Fishes. *National Museum of Marine Biology and Aquarium*, Pingtung, 416 pp.

Lin, C. H. & Chien, C. W. (2022) Late Miocene otoliths from northern Taiwan: insights into the rarely known Neogene coastal fish community of the subtropical northwest Pacific. *Historical Biology*, 34(2): 361–382.

Lin, C. H. & Nolf, D. (2022) Middle and late Eocene fish otoliths from the eastern and southern USA. *European Journal of Taxonomy*, 814(1): 1–122.



Lin, C. H. (2010) Study of Uranoscopidae otolith morphology from Da-si, Yi-lan County. *Journal of National Taiwan Museum*, 63(2): 17–29.

Lin, C. H., Girone, A., Nolf, D. (2016) Fish otolith assemblages from Recent NE Atlantic sea bottoms: A comparative study of palaeoecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 446: 98–107.

Lin, C. H., Li, K. T. & Chang, C. W. (2013) Identification of Pomadasys species (Pisces, Haemulidae) from an archaeological midden site in Nankuanli East (Taiwan), based on otolith morphology. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 61(1): 293–302.

Lin, C. H., Lin, J. S., Chen, K. S., Chen, M. H., Chen, C. Y. & Chang, C. W. (2020) Feeding habits of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the western Indian Ocean reveal a size-related shift in its fine-scale piscivorous diet. *Frontiers in Marine Science*, 7: 582571.

Lin, C. H., Wang, L. C., Wang, C. H. & Chang, C. W. (2018) Common early

Pleistocene fish otoliths from Niubu in Chia-Yi County, southwestern Taiwan.

Journal of the National Taiwan Museum, 71(3): 47–68.



Lo, K. C., Teng, S. Y., Wang, Y. C., Lee, M. A., Lin, J. L., Lu, T. H. & Huang, I. L.

(2017) Resource structure of an artisanal gillnet fishery in the coastal waters of

Tamsui, Taiwan. *Journal of The Fisheries Society of Taiwan*, 44(3), 201:147–157.

Marceniuk, A. P., & Bogorodsky, S. V., Mal, A. O. & Alpermann, T. J. (2017)

Redescription of the blacktip sea catfish *Plicofollis dussumieri* (Valenciennes)

(Siluriformes: Ariidae), with a new record from the Red Sea and notes on the

diversity and distribution of *Plicofollis* spp.. *Marine Biodiversity*, 47(1).

Müller, J. & Troschel, F. H. (1849) *Horae Ichthyologicae. Beschreibung und Abbildung*

neuer Fische. Berlin, 3: 1–27.

Murray, A. M. & Holmes, R. B. (2022) Osteology of the cranium and Weberian

apparatus of African catfish families (Teleostei: Ostariophysi: Siluriformes) with

an assessment of genera from the Palaeogene of Africa. *Vertebrate Anatomy*

Morphology Palaeontology, 9: 156–191.

Nakabo, T. (2013) Fishes of Japan with pictorial keys to the species third edition, 1–864.



Nelson, J. S. (2016) Fishes of the World, 5th edition, John Wiley & Sons, 1–707.

Ng, H. H. (2003) *Arius verrucosus*, a new species of freshwater ariid catfish (Teleostei: Ariidae) from the Mekong River. *Occasional papers of the Museum of Zoology the University of Michigan*, (734): 1–14.

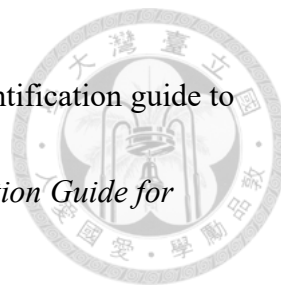
Ng, H. H. (2012) The Ariid catfishes of Singapore. *Nature in Singapore*, (5): 211–222.

Ohe, F. (2000) Otolith of three species belonging to family Ariidae from East China Sea. *The Natural Environmental Science Research*, (47): 35–42.

Ohe, F. (2001) Osteological data of living fishes to the Pliocene marine catfish (Family Arridae). *The Natural Environmental Science Research*, (48): 38–43.

Ohe, F. (2006) Skull and otoliths of eleven sea catfishes (Family: Ariidae) from Malaysia and one species related to them from the East China Sea. *The Natural Environmental Science Research*, (19): 11–28.

Oijen, M. J. P., Loots, G. M. P. & Limburg, F. J. G. (2009) A precursor of the fishes of the Indian Archipelago. Part 1: Siluri, *All Catfish Species Inventory*, 1–317.



Psomadakis, P. N., Osmany, H. B. & Moazzam, M. (2015) Field identification guide to the living marine resources of Pakistan. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*, 163–167.

Psomadakis, P. N., Thein, H., Russell, B. C. & Tun, M. T. (2019) Field identification guide to the living marine resources of Myanmar. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*, 306–311.

Quilang, J. P. & Yu, S. C. S. (2015) DNA barcoding of commercially important catfishes in the Philippines. *Mitochondrial DNA*, 26(3) 435–444.

Randall, J. E. & Lim, K. K. P. (2000) A checklist of the fishes of the South China Sea. *Raffles Bulletin of Zoology*. No. 8: 569–667.

Randall, J. E. & Lim, K. K. P. (2000) A checklist of the fishes of the South China Sea. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 8: 569–667.

Regan, C. T. (1911) The Annals and magazine of natural history; zoology, botany, and geology. *London Taylor and Francis, Ltd*, (8)554–577.

Rozas, J., Ferrer-Mata, A., Sánchez-DelBarrio, J. C., Guirao-Rico, S., Librado, P.,

Ramos-Onsins, S. E. & Sánchez-Gracia, A. (2017) DnaSP 6: DNA Sequence



Polymorphism Analysis of Large Data Sets. *Molecular Biology and Evolution*, 34(12): 3299–3302.

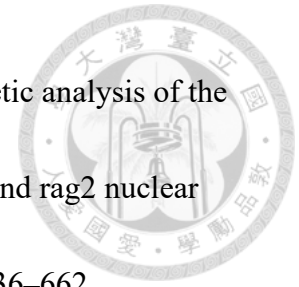
Saitou, N. & Nei, M. (1987) The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*, 4(4): 406–425.

Santos, B.S. & Quilang, J.P. (2011) DNA barcoding of Arius species Siluriformes:Ariidae) in Laguna de Bay, Philippines using the cytochrome C oxidase subunit 1 gene. *Philippine Agricultural Scientist (Philippines)*, 94(2)205–210.

Sonoyama, T., Ogimoto, K., Hori, S., Uchida, Y. & Kawano, M. (2020) An annotated checklist of marine fishes of the Sea of Japan off Yamaguchi Prefecture, Japan, with 74 new records. *Bulletin of the Kagoshima University Museum*, 11: 1–152.

Su, N. J., Lu, Y. S., Cheng, C. Y., Huang, L. C. & Li, C. H. (2017) Investigation on fishing activity and catch composition of coastal gillnet fisheries in waters off northwestern Taiwan. *Journal of The Fisheries Society of Taiwan*, 44(3): 159–169.

Sullivan, J. P., Lundberg, J. G. & Hardman, M. (2006). A phylogenetic analysis of the major groups of catfishes (Teleostei: Siluriformes) using rag1 and rag2 nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41: 636–662.



Takahashi, Y., Kimura, S. & Motomura, H. (2019) A new sea catfish, *Netuma patriciae* (Siluriformes: Ariidae), from the Philippines. *Ichthyological Research*, 67: 264–273.

Thunberg, C. P. (1792) Tvåanne Japanske fiskar. Kongliga Vetenskaps-Academiens Handlingar. *Stockholm, L.L. Grefing*, 13 (for 1792): 1–324.

Tsai, C. H., Wang, Y. K., Tsai, S. T. & Wu, S. H. (2015) Seasonal and diel changes of the fish assemblage employing the fyke nets in a subtropical mangrove estuary of Puzih. *Journal of Marine Science and Technology*, 23(13).

Tzeng, W. N. & Wang, Y. T. (1997) Movement of Fish Larvae with Tidal Flux in the Tanshui River Estuary, Northern Taiwan. *Zoological Studies*, 36(3): 178–185.

Valenciennes, A & Cuvier, G. (1840) Histoire naturelle des poissons. Paris, Chez F. G. Levrault, Siluroïdes, 15: 1–540.

Wang, D., Zhao, Y. H. & Zhang, C. G. (2005a) Revision of giant sea catfish *Arius thalassinus* in China and a new Chinese record of the species *A. bilineatus* (Siluriformes: Ariidae). *Acta Zoologica Sinica*, 51(3): 423–430.



Wang, D., Zhao, Y. H. & Zhang, C. G. (2005b), Revision of *Arius arius* (formerly *Arius sinensis*) in China and its sexual differences (Siluriformes: Ariidae). *Acta Zoologica Sinica*, 51(3): 431–439.

Ward, R. D., Hanner, R., & Hebert, P. D. N. (2009) The campaign to DNA barcode all fishes, FISH-BOL. *Journal of Fish Biology*, 74(2):329–56.

Ward, R. D., Zemlak, T. S., Innes, B. H., Last, P. R. & Hebert, P. D. N. (2005) DNA barcoding Australia's fish species. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 360, 1847–1857.

Yu, S. C. S. & Quilang, J. P. (2014) Molecular Phylogeny of Catfishes (Teleostei: Siluriformes) in the Philippines Using the Mitochondrial Genes COI, Cyt b, 16S rRNA, and the Nuclear Genes Rag1 and Rag2. *Philippine Journal of Science*, 143 (2): 187–198.



附錄

附錄一、新鮮海鯰標本列表。

標本代號：ASIZP，中央研究院生物多樣性中心魚類標本館；CHL，中央研究院生物多樣性中心海洋古生物實驗室；NMMBP，國立海洋生物博物館；NTMP，國立臺灣博物館。

項次	標本編號	標準 體長 (mm)	重量 (g)	採集日期	採集地點	Haplotype 序列編號
斑海鯰 (<i>Arius cf. maculatus</i>)						
1.	CHL2007	277.8	366	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH1_cf_mac_mac_Taiwan
2.	CHL21677	273.87	352	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
3.	CHL1318	251.08	302	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
4.	CHL1319	261.46	296	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH3_cf_mac_Taiwan
5.	CHL1320	246.13	280	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH4_cf_mac_Taiwan
6.	CHL1321	238.59	240	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH5_cf_mac_Taiwan
7.	CHL1322	245.51	210	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan

8.	CHL1323	300.29	388	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
9.	CHL21679	337.33	672	2021.01.31	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
10.	ASIZP0081571	317.44	584	2021.01.31	Wenzi fishing port, Changhua	AH6_cf_mac_Taiwan
11.	CHL21686	321.48	534	2020.10.23	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
12.	CHL21687	320.86	522	2020.10.23	Wuchi fishing port, Taichung	AH7_cf_mac_Taiwan
13.	CHL21689	281.27	428	2020.10.23	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
14.	CHL21694	270.03	364	2020.11.25	Wuchi fishing port, Taichung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
15.	CHL21696	265.67	316	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
16.	CHL21697	251.61	340	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
17.	CHL21698	257.74	336	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
18.	CHL21699	250.44	300	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
19.	CHL21701	252.74	302	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
20.	CHL21702	257.12	364	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH7_cf_mac_Taiwan
21.	CHL21703	264.64	380	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH1_cf_mac_mac_Taiwan



22.	CHL21704	296.1	508	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
23.	CHL21705	277.87	458	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
24.	CHL21706	305.41	600	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
25.	CHL21707	356.43	1124	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
26.	CHL21708	285.92	520	2021.02.27	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
27.	CHL21710	251.23	338	2021.01.17	Daxi fishing port, Yilan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
28.	CHL21711	123.79	30	2020.09.25	Dongshi fishing port, Chiayi	AH4_cf_mac_Taiwan
29.	CHL21717	245.97	294	2021.05.05	Longfeng fishing port, Miaoli	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
30.	CHL21718	224.8	270	2021.05.05	Longfeng fishing port, Miaoli	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
31.	CHL21719	218.35	246	2021.05.05	Longfeng fishing port, Miaoli	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
32.	CHL21720	309.65	676	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
33.	CHL21721	297.93	616	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
34.	CHL21722	285.12	488	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
35.	CHL21723	284.85	520	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan



36.	CHL21724	269.72	444	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
37.	CHL21725	257.46	384	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
38.	CHL21726	268.04	398	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
39.	CHL21727	270.07	370	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
40.	CHL21728	248.76	380	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
41.	CHL21730	239.42	290	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
42.	CHL21731	260.89	386	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
43.	CHL21732	266.74	380	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
44.	CHL21733	265.34	390	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
45.	CHL21734	266.21	352	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
46.	ASIZP0081572	259.82	382	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH1_cf_mac_mac_Taiwan
47.	CHL21735	277.38	508	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
48.	CHL21736	281.8	492	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
49.	CHL21737	286.49	518	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan



50.	CHL21738	290.91	496	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
51.	CHL21739	252.93	318	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
52.	CHL21740	249.46	314	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
53.	CHL21741	254.56	316	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
54.	CHL21742	267	342	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
55.	CHL21743	247.45	316	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH4_cf_mac_Taiwan
56.	ASIZP0081573	248.77	324	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH7_cf_mac_Taiwan
57.	CHL21744	259.02	370	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
58.	CHL21745	270.51	370	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH7_cf_mac_Taiwan
59.	CHL21746	269.7	416	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
60.	CHL21747	284.79	502	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
61.	CHL21748	285.23	424	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
62.	CHL21749	265.13	320	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
63.	CHL21750	290.21	368	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH8_cf_mac_mac_Taiwan



64.	CHL21751	255.41	312	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
65.	CHL21752	254.03	304	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
66.	CHL21753	258.9	304	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH4_cf_mac_Taiwan
67.	CHL21755	269.95	390	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
68.	CHL21756	268.4	410	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
69.	CHL21757	276.53	396	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
70.	CHL21758	308.3	582	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
71.	CHL21760	258.33	306	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH9_cf_mac_Taiwan
72.	CHL21761	259.02	320	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH4_cf_mac_Taiwan
73.	CHL21762	267.61	402	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
74.	CHL21763	265.86	398	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	
75.	CHL21764	288.72	550	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
76.	CHL21765	302.88	490	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
77.	CHL21766	305.81	632	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan



78.	CHL21767	305.78	656	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
79.	CHL21768	255.11	294	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
80.	CHL21769	263.63	406	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	AH4_cf_mac_Taiwan
81.	CHL21770	285.36	622	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
82.	CHL21771	308.22	594	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
83.	CHL21772	341.22	856	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
84.	NTMP1732	247.14	270	2021.04.29	Kanziding, Keelung	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
85.	NTMP1733	289.69	568	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
86.	NMMBP37239	303.06	564	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
87.	NTMP1734	305.2	614	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
88.	NMMBP37231	307.7	608	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
89.	ASIZP0081575	358.83	872	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH10_cf_mac_Taiwan
90.	NMMBP37232	357.31	1018	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
91.	NMMBP37233	361.34	1088	2021.04.13	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan





92.	NTMP1735	293.9	484	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
93.	NTMP1736	265.3	356	2021.07.09	Zhuwei fishing port, Taoyuan	
94.	NMMBP37226	255.47	312	2021.07.01	Linkou Power Plant, New Taipei	
95.	CHL21777	260.45	330	2021.07.01	Linkou Power Plant, New Taipei	
96.	NTMP1737	235.98	188	2021.07.01	Linkou Power Plant, New Taipei	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
97.	CHL21778	213.06	154	2021.07.01	Linkou Power Plant, New Taipei	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
98.	CHL21779	192.18	122	2021.07.01	Linkou Power Plant, New Taipei	AH3_cf_mac_Taiwan
99.	NMMBP37234	382.27	1080	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	AH1_cf_mac_mac_Taiwan
100.	NMMBP37235	359.02	868	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
101.	NMMBP37236	346.73	730	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
102.	NMMBP37244	320.37	616	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
103.	NMMBP37243	310.51	596	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
104.	ASIZP0081576	308.7	518	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	AH11_cf_mac_Taiwan
105.	ASIZP0081580	303.63	638	2021.08.15	Dongshi fishing port, Chiayi	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan

106.	ASIZP0081581	265.49	416	2021.08.15	Dongshi fishing port, Chiayi
107.	NTMP1738	282.54	444	2021.08.29	Dongshi fishing port, Chiayi
108.	ASIZP0081582	248.81	314	2021.08.29	Dongshi fishing port, Chiayi
109.	NTMP1739	253.91	234	2021.08.29	Dongshi fishing port, Chiayi
110.	NTMP1740	237.55	238	2021.08.29	Dongshi fishing port, Chiayi
111.	NTMP1741	246.44	296	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua
112.	NMMBP37219	319.49	614	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua
113.	CHL21790	119.05	30	2022.12.10	Qiaozi, Matsu
114.	CHL21791	111.93	24	2022.12.10	Qiaozi, Matsu
115.	ASIZP0081589	112.15	22	2022.12.10	Qiaozi, Matsu
116.	CHL21792	101.56	16	2022.12.10	Qiaozi, Matsu
117.	NMMBP37220	237.72	292	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
118.	NMMBP37229	260.21	368	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
119.	NMMBP37228	253.62	326	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua

AH4_cf_mac_Taiwan

AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan

AH12_cf_mac_Taiwan

AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan

AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan

AH71_cf_mac_Taiwan

AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan





120.	NMMBP37227	262.41	306	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
121.	NTMP1742	265.15	378	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
122.	CHL21795	185.95	98	2021.12.08	Linkou, New Taipei
123.	NMMBP37238	252.84	250	2021.12.08	Linkou, New Taipei
124.	NMMBP37237	330.24	798	2021.11.12	Dongshi fishing port, Chiayi
125.	NMMBP37241	283.93	452	2021.11.12	Dongshi fishing port, Chiayi
126.	NMMBP37242	257.13	332	2021.11.12	Dongshi fishing port, Chiayi
127.	NMMBP37240	266.23	400	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua
128.	NTMP1743	282.09	386	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua
129.	NMMBP37230	269.25	476	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
130.	NMMBP37224	283.92	468	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
131.	NMMBP37225	277.15	416	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
132.	NMMBP37247	276.99	402	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
133.	NMMBP37245	261.52	354	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua



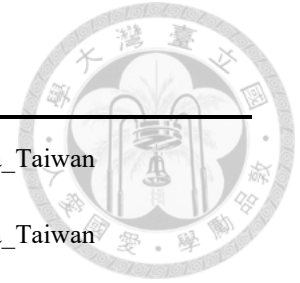
134.	NTMP1744	254.31	274	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
135.	NTMP1745	284.01	406	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
136.	NTMP1746	264.65	410	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
137.	NTMP1747	280.06	372	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
138.	NTMP1748	309.33	588	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
139.	CHL21797	277.14	406	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
140.	CHL21798	275.37	424	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
141.	CHL21799	273.85	460	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
142.	CHL21800	255.72	540	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
143.	CHL21801	260.88	576	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
144.	CHL21802	278.37	638	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
145.	CHL21803	295.83	688	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
146.	CHL21804	237.56	492	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua
147.	CHL21805	263.93	564	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua



148.	CHL21806	275.26	600	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua	
149.	CHL21807	283.7	580	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua	
150.	CHL21808	276.89	662	2021.08.06	Wenzi fishing port, Changhua	
151.	CHL21809	263.92	602	2021.10.28	Badouzi fishing port, Keelung	
152.	CHL21810	281.38	730	2021.10.28	Badouzi fishing port, Keelung	
153.	NMMBP37246	279.7	372	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	
154.	NMMBP37222	271.99	396	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	
155.	NMMBP37223	262.09	360	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	
156.	NMMBP37221	269.56	384	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	
157.	CHL21818	97.84	14	2022.12.10	Qiaozi, Matsu	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan
158.	CHL21819	92.95	14	2022.12.10	Qiaozi, Matsu	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan

(下頁接續)

雙線多齒海鯊 (*Netuma bilineata*)



159.	CHL1324	307.85	530	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
160.	CHL1325	301.53	470	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
161.	ASIZP0081570	299.8	466	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	NH5_bil_Taiwan
162.	CHL1327	291.18	454	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia
163.	CHL1328	296	430	2020.08.21	Wuchi fishing port, Taichung	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
164.	CHL1388	237.85	302	2020.09.05	N24'35 E120'10	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
165.	CHL1389	233.14	252	2020.09.05	N24'35 E120'10	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
166.	CHL2008	212.56	230	2020.09.05	N24'35 E120'10	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
167.	CHL21681	221.85	234	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
168.	CHL21682	215.6	224	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
169.	CHL21683	212.07	202	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
170.	CHL21684	213.03	204	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
171.	CHL21700	344.37	814	2020.11.19	Badouzi fishing port, Keelung	

172.	CHL21709	268.92	376	2021.01.14	Badouzi fishing port, Keelung	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
173.	CHL21754	221.3	236	2020.09.19	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
174.	NTMP1749	306.37	678	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
175.	NTMP1750	273.1	428	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
176.	NTMP1751	272.25	468	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
177.	NTMP1752	368.51	1078	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
178.	NTMP1753	263.51	398	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
179.	NTMP1754	366.31	1128	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
180.	NTMP1755	370.58	1068	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
181.	NMMBP37263	313.47	854	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
182.	NMMBP37264	313.65	768	2021.07.12	Tamsui fishing port, New Taipei	
183.	CHL21780	187.84	152	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
184.	CHL21781	208.54	212	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
185.	ASIZP0081577	196.18	170	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH2_bil_India_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia





186.	ASIZP0081578	195.09	178	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia
187.	ASIZP0081579	193.36	178	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH7_bil_Taiwan_Malaysia_tha_Malaysia
188.	CHL21782	198.01	184	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
189.	CHL21783	187.33	174	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
190.	CHL21784	200.64	184	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
191.	CHL21785	216.31	260	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
192.	CHL21786	205.9	232	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
193.	NTMP1756	284.78	244	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	
194.	NMMBP37276	302.99	524	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
195.	NMMBP37278	302.47	564	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH6_bil_Taiwan
196.	NMMBP37275	276.96	448	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
197.	NMMBP37277	335.39	710	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	
198.	ASIZP0081583	326.26	700	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH6_bil_Taiwan
199.	ASIZP0081584	277.73	414	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia

200.	ASIZP0081585	302.73	580	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
201.	ASIZP0081586	296.29	562	2021.09.09	Longfeng fishing port, Miaoli	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
202.	CHL21787	327.42	864	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia
203.	CHL21788	66.73	5.331	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia
204.	CHL21789	337.32	764	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	NH6_bil_Taiwan
205.	ASIZP0081587	369.69	1124	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	NH8_bil_Taiwan
206.	ASIZP0081588	344.15	874	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	NH9_bil_Taiwan
207.	NTMP1757	200.16	200	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
208.	NTMP1758	191.66	158	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
209.	NTMP1759	217.66	228	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
210.	NTMP1760	222.37	250	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
211.	NTMP1761	198.16	176	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
212.	NTMP1762	205.18	190	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
213.	NTMP1763	198.78	218	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan



214.	NTMP1764	201.88	184	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
215.	NTMP1765	205.31	206	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
216.	NTMP1766	221.71	262	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
217.	NMMBP37257	205	204	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
218.	NMMBP37262	196.08	184	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
219.	NMMBP37261	224.7	276	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
220.	NMMBP37256	204.56	210	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
221.	NMMBP37260	210.69	226	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia
222.	NMMBP37255	203.13	204	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
223.	ASIZP0081592	182.16	126	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH10_bil_Taiwan
224.	NMMBP37250	212.8	226	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
225.	NMMBP37258	200.98	176	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
226.	NMMBP37259	208.13	185	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
227.	NMMBP37269	190.28	140	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan



228.	NMMBP37251	211.18	207	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH6_bil_Taiwan
229.	CHL21794	218.94	231	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
230.	ASIZP0081593	211.05	207	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan
231.	NMMBP37254	305.99	544	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	
232.	NMMBP37253	306.14	530	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	
233.	NMMBP37274	328.04	646	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	
234.	NMMBP37273	345.28	778	2021.08.03	Longfeng fishing port, Miaoli	
235.	NMMBP37252	203.2	160	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	
236.	NMMBP37249	215.64	218	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	
237.	NMMBP37271	203.92	186	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	
238.	NMMBP37272	203.63	162	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	
239.	NMMBP37270	205.57	190	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	
240.	NMMBP37267	197.72	166	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	
241.	NMMBP37266	200.61	192	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua	



242.	NMMBP37265	194.46	144	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua
243.	NMMBP37268	183.33	132	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua



(下頁接續)

內爾褶囊海鯰 (*Plicofollis nella*)



244.	CHL1316	268.88	460	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
245.	CHL1317	257.72	416	2020.09.05	N24'35 E120'10	
246.	CHL1326	265.95	410	2020.09.05	N24'35 E120'10	
247.	CHL1383	263.09	374	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
248.	CHL1384	252.3	350	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
249.	CHL1390	239.33	344	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH2_nel_Taiwan
250.	CHL1385	236.08	302	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
251.	CHL1386	235.07	286	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
252.	CHL21678	231.78	274	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
253.	CHL1387	236.51	272	2020.09.05	N24'35 E120'10	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
254.	CHL5782	680	6126	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
255.	CHL5783	620	4728	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
256.	CHL5866	545	3718	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia

257.	CHL21680	370.04	1056	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
258.	CHL21685	352.13	842	2020.10.23	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
259.	CHL21688	313.48	608	2020.10.23	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
260.	CHL21690	433.58	1564	2020.10.11	Zhuwei fishing port, Taoyuan	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
261.	CHL21691	389.7	1312	2020.10.11	Zhuwei fishing port, Taoyuan	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
262.	CHL21692	354.96	908	2020.10.11	Zhuwei fishing port, Taoyuan	
263.	CHL21693	340.3	882	2020.10.11	Zhuwei fishing port, Taoyuan	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
264.	CHL21695	387.58	1244	2021.06.29	Wuchi fishing port, Taichung	
265.	NTMP1767	544.69	2730	2021.06.29	Wuchi fishing port, Taichung	
266.	CHL21712	136.72	46	2021.10.28	Kanziding, Keelung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
267.	CHL21713	357.89	904	2020.11.25	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
268.	CHL21714	304.51	640	2020.11.25	Wuchi fishing port, Taichung	PH3_nel_Taiwan
269.	CHL21715	303.65	578	2020.11.25	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
270.	CHL21716	303.79	622	2020.11.25	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia



271.	CHL5784	585	4196	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
272.	CHL5785	550	3142	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
273.	CHL5786	435	1544	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	
274.	CHL5860	635	4938	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
275.	CHL5861	557	3450	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	
276.	CHL5862	535	3172	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH4_nel_Taiwan
277.	CHL5863	555	3340	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
278.	CHL5864	451.2	1974	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH4_nel_Taiwan
279.	CHL5865	382.51	1066	2021.01.13	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
280.	CHL21729	344.88	852	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	
281.	CHL21759	239.65	316	2021.03.28	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
282.	NMMBP37301	272.03	426	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
283.	NMMBP37303	275.77	408	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
284.	NMMBP37302	290.66	524	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia



285.	NMMBP37300	278.93	462	2021.03.06	Dongshi fishing port, Chiayi	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
286.	CHL21773	389.81	1442	2020.12.18	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
287.	CHL21774	375.5	1356	2020.12.18	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
288.	CHL21775	324.38	752	2020.12.18	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
289.	CHL21776	331.9	858	2020.12.18	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
290.	ASIZP0081574	309.81	694	2020.12.18	Wuchi fishing port, Taichung	PH4_nel_Taiwan
291.	NMMBP37285	306.21	624	2020.12.18	Wuchi fishing port, Taichung	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
292.	NTMP1768	359.81	1144	2021.07.09	Zhuwei fishing port, Taoyuan	
293.	NTMP1769	484.71	2410	2021.07.17	Kanziding, Keelung	
294.	NTMP1770	449.91	1802	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	
295.	NTMP1771	433.94	1622	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	
296.	NTMP1772	399.86	1346	2021.07.23	Jiangjun fishing port, Tainan	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
297.	NMMBP37289	275.44	522	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
298.	NMMBP37290	285.94	614	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia



299.	NMMBP37288	278.35	574	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
300.	NMMBP37287	304.71	662	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
301.	NMMBP37286	300.38	584	2021.08.07	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
302.	NMMBP37308	382.22	1262	2021.08.10	Longfeng fishing port, Miaoli	
303.	NMMBP37307	406.16	1392	2021.08.10	Longfeng fishing port, Miaoli	
304.	NMMBP37306	408.02	1472	2021.08.10	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
305.	NMMBP37305	380.81	1190	2021.08.10	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
306.	NMMBP37304	383.85	1220	2021.08.10	Longfeng fishing port, Miaoli	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
307.	NTMP1773	409.99	1472	2021.08.10	Longfeng fishing port, Miaoli	
308.	NMMBP37279	317.74	770	2021.08.29	Dongshi fishing port, Chiayi	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
309.	NTMP1774	267.1	454	2021.08.29	Dongshi fishing port, Chiayi	
310.	NTMP1775	310.35	628	2021.09.24	Wenzi fishing port, Changhua	
311.	NMMBP37293	249.66	342	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	
312.	NMMBP37294	254.31	382	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia



313.	ASIZP0081590	274.64	448	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH5_nel_Taiwan
314.	NMMBP37292	241.77	312	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
315.	NMMBP37291	255.71	336	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
316.	NMMBP37299	254.59	366	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
317.	NMMBP37298	271.99	442	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
318.	NMMBP37297	246.44	336	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
319.	NMMBP37296	318.05	808	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
320.	NMMBP37295	293.38	656	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
321.	NMMBP37280	246.84	330	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
322.	NMMBP37282	247.12	334	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
323.	NTMP1776	262.8	408	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	
324.	CHL21793	303.12	706	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
325.	ASIZP0081591	341.27	964	2021.10.06	Wenzi fishing port, Changhua	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia
326.	NMMBP37284	285.51	518	2021.8.3	Longfeng fishing port, Miaoli	





327.	NMMBP37283	296.1	558	2021.8.3	Longfeng fishing port, Miaoli
328.	CHL21796	460	1980	2021.12.8	Linkou, New Taipei
329.	NMMBP37281	323.38	354	2021.9.24	Wenzi fishing port, Changhua
330.	CHL21811	450	1574	2021.9.9	Longfeng fishing port, Miaoli
331.	CHL21812	440	1726	2021.9.9	Longfeng fishing port, Miaoli
332.	CHL21813	500	2344	2021.9.9	Longfeng fishing port, Miaoli
333.	ASIZP0081594	580	3684	2021.9.9	Longfeng fishing port, Miaoli
334.	CHL21818	600	3908	2021.8.10	Longfeng fishing port, Miaoli
335.	CHL21819	485	2088	2021.8.10	Longfeng fishing port, Miaoli
336.	CHL21818	435	1376	2021.8.10	Longfeng fishing port, Miaoli
337.	CHL21819	440	1700	2021.8.10	Longfeng fishing port, Miaoli

附錄二、博物館海鯰標本列表。

項次	館藏編號	原標本學名	原中文名	經檢視後的學名	標準體長 (mm)	採集日期	採集地點
ASIZP：中央研究院生物多樣性研究中心魚類標本館							
1.	ASIZP0058007A	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	132.33	1990.05.01	梧棲
2.	ASIZP0058007B	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	171.39	1990.05.01	梧棲
3.	ASIZP0058069	<i>Arius arius</i>	絲鰭海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	154.83	1991.06.12	通宵
4.	ASIZP0058255	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	葡齒褶囊海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	134.87	1996.11.16	大溪
5.	ASIZP0059778	<i>Arius sp.</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	58.28	1998.08.25	竹圍
6.	ASIZP0061713	<i>Arius leiotetocephalus</i>	硬頭海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	296.7	2002.06.06	苗栗外海
7.	ASIZP0061714	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	190.52	2002.06.06	苗栗外海
8.	ASIZP0061971	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	140.25	2002.09.03	苗栗外海 10m
9.	ASIZP0062884	<i>Arius leiotetocephalus</i>	硬頭海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	288.19	2002.07.06	苗栗
10.	ASIZP0063525	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	125.88	2000.06.23	淡水河口
11.	ASIZP0063526	<i>Plicofollis nella</i>	內爾褶囊海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	144.67	2000.06.23	八里
12.	ASIZP0063527	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	138.56	2000.06.23	八里
13.	ASIZP0063599	<i>Plicofollis nella</i>	內爾褶囊海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	215.55	1999.04.08	八里
14.	ASIZP0064248	<i>Arius leiotetocephalus</i>	硬頭海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	206.11	2004.07.29	林口
15.	ASIZP0064249	<i>Arius leiotetocephalus</i>	硬頭海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	179.62	2004.07.29	八里
16.	ASIZP0066217	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	266.95	2005.08.26	核一廠
17.	ASIZP0067361	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	90.71	2006.09.23	萬里港
18.	ASIZP0067459	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	85.07	2006.10.13	白沙屯
19.	ASIZP0067476	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	98.16	2006.10.13	白沙屯
20.	ASIZP0069738	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	168.42	2006.09.20	6M30Sep

21.	ASIZP0069739	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	120.99	2006.09.20	6M30Sep
22.	ASIZP0070307	<i>Plicofollis nella</i>	內爾褶囊海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	231.47	1998.05.12	芳苑
23.	ASIZP0074001	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	200.86	2006.08.5	淡水
24.	ASIZP0074516	Ariidae	海鯰科物種	<i>Plicofollis nella</i>	104.64	2010.09.20	蘭陽溪壯圍鄉
25.	ASIZP0074603	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	90.67	1988.05.20	淡水河口
26.	ASIZP0080015	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	斑海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	113.16	2015.12.23	大城
27.	ASIZP0080016	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	160.85	2015.12.23	大城
28.	ASIZP0080051	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	213.39	2016.02.17	桃園海域
29.	ASIZP0080052	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	218.44	2016.02.17	桃園海域
30.	ASIZP0080053	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	234.76	2016.02.17	桃園海域
31.	ASIZP0080057	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	葡齒褶囊海鯰	<i>Plicofollis nella</i>	190.87	2016.02.22	王功
32.	ASIZP0080058	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	179.1	2016.02.22	王功
33.	ASIZP0080059	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	145.04	2016.02.22	王功
FRIP：行政院農委會水產試驗所							
34.	FRIP00088	大頭多齒海鯰	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	209.71	1978.07.11	基隆
35.	FRIP02010	no data	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	295.11	2008.01.09	120° 48.829'E 25° 09.113'N
NCHU：國立中興大學生命科學系動物標本室							
36.	NCHU16446-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	170.03	no data	Puzih River
37.	NCHU16446-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	199.09	no data	Puzih River
38.	NCHU16446-3	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	222.71	no data	Puzih River
39.	NCHU16455	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	149.9	no data	Puzih River
40.	NCHU16750-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	156.29	no data	Puzih River
41.	NCHU16750-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	128.82	no data	Puzih River

42.	NCHU16750-3	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	143.76	no data	Puzih River
43.	NCHU16750-4	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	108.12	no data	Puzih River
44.	NCHU16750-5	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	95.6	no data	Puzih River
45.	NCHU16756-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	251.5	no data	Puzih River
46.	NCHU16756-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	176.71	no data	Puzih River
47.	NCHU16756-3	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	146.89	no data	Puzih River
48.	NCHU16756-4	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	127.92	no data	Puzih River
49.	NCHU16756-5	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	138.74	no data	Puzih River
50.	NCHU16756-6	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	132.28	no data	Puzih River
51.	NCHU16756-7	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	124.28	no data	Puzih River
52.	NCHU16756-8	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	120.81	no data	Puzih River
53.	NCHU16756-9	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	92.15	no data	Puzih River
54.	NCHU16768-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	153.09	no data	Puzih River
55.	NCHU16768-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	128.62	no data	Puzih River
56.	NCHU17703-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	235.33	no data	Puzih River
57.	NCHU17703-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	225.77	no data	Puzih River
58.	NCHU17703-3	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	166.28	no data	Puzih River
59.	NCHU17703-4	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	170.22	no data	Puzih River
60.	NCHU17703-5	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	164.66	no data	Puzih River
61.	NCHU17703-6	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	77.71	no data	Puzih River
62.	NCHU17703-7	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	71.22	no data	Puzih River
63.	NCHU17703-8	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	72.14	no data	Puzih River
64.	NCHU17714-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	150.39	no data	Puzih River
65.	NCHU17714-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	79.08	no data	Puzih River
66.	NCHU17714-3	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	73.39	no data	Puzih River
67.	NCHU17714-4	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	72.88	no data	Puzih River



68.	NCHU17800-1	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	266.28	no data	Puzih River
69.	NCHU17800-10	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	149.36	no data	Puzih River
70.	NCHU17800-11	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	135.46	no data	Puzih River
71.	NCHU17800-12	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	103.99	no data	Puzih River
72.	NCHU17800-13	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	61.04	no data	Puzih River
73.	NCHU17800-2	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	226.66	no data	Puzih River
74.	NCHU17800-3	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	216.53	no data	Puzih River
75.	NCHU17800-4	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	183.62	no data	Puzih River
76.	NCHU17800-5	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	165.93	no data	Puzih River
77.	NCHU17800-6	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	172.26	no data	Puzih River
78.	NCHU17800-7	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	153.32	no data	Puzih River
79.	NCHU17800-8	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	147.76	no data	Puzih River
80.	NCHU17800-9	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	164.79	no data	Puzih River

NMMBP：國立海洋生物博物館

81.	NMMBP00512	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	65.04	1984.6.17	興達港
82.	NMMBP02598	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	46.36	1960.1.1	臺中
83.	NMMBP02993	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	145.16	2002.7.16	七股
84.	NMMBP03042	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	240.66	1984.12.17	興達港
85.	NMMBP04254	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	143.06	1963.4.0	臺南
86.	NMMBP04261	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	229.1	1960.1.0	臺中
87.	NMMBP05646A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	71.15	1967.11.6	大肚溪
88.	NMMBP05646B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	65.47	1967.11.6	大肚溪
89.	NMMBP05646C	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	75.39	1967.11.6	大肚溪
90.	NMMBP05646D	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	62.46	1967.11.6	大肚溪
91.	NMMBP05646E	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	62.13	1967.11.6	大肚溪
92.	NMMBP06322	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	135.47	1966.1.6	鹿港

93.	NMMBP06356	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	219.89	1963.4.1	 臺南 臺中 東港 東港 七股 布袋
94.	NMMBP06357	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	251.67	1962.1.18	
95.	NMMBP06359A 盒	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	271.75	1960.4.3	
96.	NMMBP06359B 罐	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	143.43	1960.4.3	
97.	NMMBP06772	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	108.42	2003.8.23	
98.	NMMBP07424	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	91.97	2004.3.20	
99.	NMMBP08441A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	167.16	2005.5.6	
100.	NMMBP08441B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	142.27	2005.5.6	
101.	NMMBP08461A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	165.99	2005.5.6	
102.	NMMBP08461B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	110.52	2005.5.6	
103.	NMMBP08461C	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	106.92	2005.5.6	臺中
104.	NMMBP14737	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	108.84	2002.7.16	七股
105.	NMMBP15234	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	111.32	2011.9.11	東石
106.	NMMBP16386	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	175.45	2010.5.20	大溪，宜蘭
107.	NMMBP16399	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	171.74	2010.5.20	大溪，宜蘭
108.	NMMBP22500	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	123.15	2004.4.9	七股,臺南
109.	NMMBP22751A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	153.67	2015.1.21	蚵子寮
110.	NMMBP22751B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	130.94	2015.1.21	蚵子寮
111.	NMMBP25837	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	99.88	2017.4.15	嘉義東石
112.	NMMBP26186	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	327.85	2016.5.16	臺子港,雲林,
113.	NMMBP27257A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	123.02	2014.7.17	no data
114.	NMMBP27257B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	109.35	2014.7.17	no data
115.	NMMBP27257C	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	95.42	2014.7.17	no data
116.	NMMBP27258	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	97.14	2014.4.1	no data
117.	NMMBP28043	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	138.21	2018.1.18	蚵子寮
118.	NMMBP29346	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	328.04	2018.3.31	澎湖縣

119	NMMBP29932	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	326.96	2018.7.4
120	NMMBP31040A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	82.13	2017.3.5
121	NMMBP31040B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	80.64	2017.3.5
122	NMMBP31043	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	117.14	2017.3.5
123	NMMBP35084	<i>Netuma thalassinus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	180.17	2019.11.13



NMMSTP：國立海洋科技博物館

124	NMMSTP01533	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	179.17	2004.2.24	苗栗
-----	-------------	------------------------	---------	----------------------------	--------	-----------	----

NMNSF：國立自然科學博物館

125	NMNSF00315A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	138.06	2004.1.15	麥寮近海
126	NMNSF00315B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	140.78	2004.1.15	麥寮近海
127	NMNSF00315C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	97.55	2004.1.15	麥寮近海
128	NMNSF00576A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	139.56	2004.5.24	臺中港
129	NMNSF00576B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	134.43	2004.5.24	臺中港
130	NMNSF00576C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	132.09	2004.5.24	臺中港
131	NMNSF00858A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	107.92	2004.8.20	臺中港
132	NMNSF00858B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	110.75	2004.8.20	臺中港
133	NMNSF00858C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	117.16	2004.8.20	臺中港
134	NMNSF00858D	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	102.04	2004.8.20	臺中港
135	NMNSF00858E	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	92.61	2004.8.20	臺中港

NTMP：國立臺灣博物館

136	NTMP0593	<i>Netuma thalassina</i>	大頭多齒海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	242.26	1945.10-1955.4	基隆
137	NTMP0712	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	178.57	1945.10-1955.4	淡水
138	NTMP1492	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Netuma bilineata</i>	265.01	1945.10-1955.4	臺灣西部
139	NTMP1590A	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	80.72	1945.10-1955.4	淡水
140	NTMP1590B	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	<i>Arius cf. maculatus</i>	73.54	1945.10-1955.4	淡水

NTUM：國立臺灣大學魚類標本館

141	NTUM00267A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	190.63	1955.7	基隆
142	NTUM00267B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	169.83	1955.7	基隆
143	NTUM00267C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	77.56	1955.7	基隆
144	NTUM00268	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	259.33	1963.4.30	臺北
145	NTUM00270A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	220.12	1955.7	基隆
146	NTUM00270B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	353.77	1955.7	基隆
147	NTUM00270C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	330.52	1955.7	基隆
148	NTUM00270D	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	353.57	1955.7	基隆
149	NTUM00270E	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	272.08	1955.7	基隆
150	NTUM00270F	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	217.23	1955.7	基隆
151	NTUM00270G	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	168.31	1955.7	基隆
152	NTUM00270H	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	164.66	1955.7	基隆
153	NTUM00270I	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	182.7	1955.7	基隆
154	NTUM02172A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	215.77	1963	淡水河
155	NTUM02172B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	125.97	1963	淡水河
156	NTUM02172C	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	112.59	1963	淡水河
157	NTUM02172D	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	92.93	1963	淡水河
158	NTUM02172E	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	87.43	1963	淡水河
159	NTUM02172F	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	78.19	1963	淡水河
160	NTUM02172G	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	48.73	1963	淡水河
161	NTUM03302A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	92.29	1977.5	淡水河
162	NTUM03302B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	68.42	1977.5	淡水河
163	NTUM03302C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	73.42	1977.5	淡水河
164	NTUM03302D	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	72.65	1977.5	淡水河
165	NTUM06613A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	127.95	1997.8.25	淡水

166	NTUM06613B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	164.93	1997.8.25	淡水
167	NTUM06613C	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	168.47	1997.8.25	淡水
168	NTUM06613D	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	164.69	1997.8.25	淡水
169	NTUM06724	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	106.39	1997.11.8	興達港
170	NTUM06913	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	115.6	1986.12.12	興達港
171	NTUM06981A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	93.41	1997.7.15	no data
172	NTUM06981B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	88.07	1997.7.15	no data
173	NTUM06982A	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	110.13	1986.12.12	興達港
174	NTUM06982B	<i>Netuma thalassina</i>	no data	<i>Netuma bilineata</i>	117.79	1986.12.12	興達港
175	NTUM08120A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	128.08	1992.3.25	大肚河口
176	NTUM08120B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	147.66	1992.3.25	大肚河口
177	NTUM08120C	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	143.64	1992.3.25	大肚河口
178	NTUM08120D	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	157.88	1992.3.25	大肚河口
179	NTUM08120E	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	139.79	1992.3.25	大肚河口
180	NTUM08120F	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	143.47	1992.3.25	大肚河口
181	NTUM08120G	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	127.13	1992.3.25	大肚河口
182	NTUM08120H	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	136.12	1992.3.25	大肚河口
183	NTUM08120I	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	113.44	1992.3.25	大肚河口
184	NTUM08120J	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	89.25	1992.3.25	大肚河口
185	NTUM08123A	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Plicofollis nella</i>	246.04	1992.3.25	大肚河口
186	NTUM08123B	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	187.59	1992.3.25	大肚河口
187	NTUM08123C	<i>Arius maculatus</i>	no data	<i>Arius cf. maculatus</i>	156.41	1992.3.25	大肚河口



附錄三、海鯰 COI 序列列表。

NO.	標本編號	物種學名	單倍體編號	採集地點
1.	ASIZP0807393 (=ASIZP0080059)	<i>Arius maculatus</i>	AH1_cf_mac_mac_Taiwan	Taiwan
2.	ASIZP0807392 (=ASIZP0080058)	<i>Arius maculatus</i>	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan	Taiwan
3.	ASIZP0917330 (=ASIZP0080016)	<i>Arius maculatus</i>	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan	Taiwan
4.	ASIZP0912864 (=ASIZP0067476)	<i>Arius maculatus</i>	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan	Taiwan
5.	ASIZP0917387 (=ASIZP0080053)	<i>Arius maculatus</i>	AH8_cf_mac_mac_Taiwan	Taiwan
6.	ASIZP0911618 (=ASIZP0066217)	<i>Arius maculatus</i>	AH13_cf_mac_mac_Taiwan	Taiwan
7.	ASIZP0807076	<i>Arius maculatus</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Taiwan
8.	B04	<i>Arius</i> sp.	AH69_sp_Brunei_Thailand	Brunei
9.	B05	<i>Arius</i> sp.	AH69_sp_Brunei_Thailand	Brunei
10.	T01	<i>Arius</i> sp.	AH69_sp_Brunei_Thailand	Thailand
11.	T02	<i>Arius</i> sp.	AH69_sp_Brunei_Thailand	Thailand
12.	B06	<i>Arius</i> sp.	AH70_sp_Brunei	Brunei
13.	ASIZP0803238	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Taiwan
14.	ASIZP0803239	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Taiwan
15.	ASIZP0900157	<i>Arius leiotetocephalus</i> (= <i>Plicofollis nella</i>)	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Taiwan
16.	ASIZP0807329	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Taiwan
17.	ASIZP0917391	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Taiwan

NO.	accession number	物種學名	單倍體編號	採集地點/ 作者國籍*
18.	OP247600	<i>Arius arius</i>	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan	China*
19.	NC048969	<i>Arius dispar</i>	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan	China*
20.	MH460877	<i>Arius dispar</i>	AH2_ari_China_dis_China_cf_mac_mac_Taiwan	China*
21.	HQ682605	<i>Arius dispar</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
22.	HQ682609	<i>Arius dispar</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
23.	KJ533146	<i>Arius dispar</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
24.	KJ533144	<i>Arius dispar</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
25.	KJ533142	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
26.	HQ682626	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
27.	HQ682625	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
28.	HQ682623	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
29.	HQ682622	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
30.	HQ682618	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
31.	HQ682614	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
32.	KJ013033	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
33.	KF604642	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
34.	KF604638	<i>Arius manillensis</i>	AH14_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
35.	HQ682606	<i>Arius dispar</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
36.	HQ682608	<i>Arius dispar</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
37.	HQ682611	<i>Arius dispar</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
38.	HQ682612	<i>Arius dispar</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
39.	KJ533143	<i>Arius dispar</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
40.	KJ533141	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
41.	KJ533139	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
42.	HQ682624	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines

43.	HQ682620	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
44.	HQ682619	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
45.	HQ682615	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
46.	KJ013032	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
47.	KJ013031	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
48.	KF604644	<i>Arius manillensis</i>	AH15_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
49.	HQ682607	<i>Arius dispar</i>	AH16_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
50.	KJ533145	<i>Arius dispar</i>	AH16_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
51.	HQ682613	<i>Arius manillensis</i>	AH16_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines
52.	KF604640	<i>Arius manillensis</i>	AH16_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
53.	KF604639	<i>Arius manillensis</i>	AH16_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
54.	HQ682610	<i>Arius dispar</i>	AH17_dis_Philippines	Philippines
55.	ON166040	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India*
56.	ON166005	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India*
57.	EU148552	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India
58.	EU148551	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India
59.	EU148550	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India
60.	EU148549	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India
61.	EU148548	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India
62.	KC896395	<i>Arius arius</i>	AH18_ari_India_gag_India	India*
63.	JX260835	<i>Arius gagora</i>	AH18_ari_India_gag_India	India*
64.	MW322097	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia*
65.	MK041063	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia*
66.	KU692300	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
67.	KU692299	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
68.	KU692298	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
69.	KU692297	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia



70.	KU692296	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
71.	KU692295	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
72.	KU692294	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
73.	KU692291	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
74.	KU692290	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
75.	KU692288	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
76.	KU692285	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
77.	KU692284	<i>Arius subrostratus</i>	AH19_sub_Indonesia	Indonesia
78.	MN259176	<i>Arius arius</i>	AH20_ari_Bangladesh	Bangladesh*
79.	MK962526	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India
80.	KF824822	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India*
81.	KF824821	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India*
82.	KF824820	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India*
83.	MK902712	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India
84.	KC595986	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India*
85.	KC595984	<i>Arius arius</i>	AH21_ari_India	India*
86.	KR011049	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India*
87.	MK348196	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India
88.	MK348195	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India
89.	MG923345	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India
90.	MG923343	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India
91.	FJ869858	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India*
92.	KF824833	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India*
93.	EU148556	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India
94.	EU148555	<i>Arius subrostratus</i>	AH22_sub_India	India
95.	KJ533147	<i>Arius dispar</i>	AH23_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
96.	KJ533140	<i>Arius manillensis</i>	AH23_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*



97.	KJ533138	<i>Arius manillensis</i>	AH23_dis_Philippines_man_Philippines	Philippines*
98.	JX676113	<i>Arius maculatus</i>	AH24_mac_India	India*
99.	JX676112	<i>Arius maculatus</i>	AH25_mac_India	India*
100.	JX676111	<i>Arius maculatus</i>	AH25_mac_India	India*
101.	JX676110	<i>Arius maculatus</i>	AH25_mac_India	India*
102.	KF208419	<i>Arius arius</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
103.	KC896392	<i>Arius arius</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
104.	KC896391	<i>Arius arius</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
105.	MN511858	<i>Arius arius</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	Pakistan*
106.	JX983226	<i>Arius gagora</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
107.	JX983225	<i>Arius gagora</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
108.	JX983224	<i>Arius gagora</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
109.	OK287057	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	Iran
110.	MK348149	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India
111.	MK348148	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India
112.	MK348147	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India
113.	FJ869855	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India
114.	FJ869852	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India
115.	KF824828	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
116.	KF824827	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
117.	KF824826	<i>Arius maculatus</i>	AH26_ari_India_Pakistan_gag_India_mac_India_Iran	India*
118.	MK348146	<i>Arius maculatus</i>	AH27_mac_India_Iran	India
119.	OK285189	<i>Arius maculatus</i>	AH27_mac_India_Iran	Iran
120.	OP315319	<i>Arius jella</i>	AH28_jel_India	India
121.	KF824825	<i>Arius jella</i>	AH28_jel_India	India*
122.	KF824823	<i>Arius jella</i>	AH28_jel_India	India*
123.	KF511568	<i>Arius arius</i>	AH29_ari_India_sp_India	India



124.	OP215800	<i>Arius</i> sp.	AH29_ari_India_sp_India	India*
125.	MN243485	<i>Arius maculatus</i>	AH30_mac_Indonesia	Indonesia*
126.	MN243473	<i>Arius maculatus</i>	AH30_mac_Indonesia	Indonesia*
127.	MN243468	<i>Arius maculatus</i>	AH30_mac_Indonesia	Indonesia*
128.	MW498521	<i>Arius gagora</i>	AH31_gag_Malaysia_mac_Malaysia	Malaysia
129.	MN094541	<i>Arius maculatus</i>	AH31_gag_Malaysia_mac_Malaysia	Malaysia*
130.	MN094540	<i>Arius leptotacanthus</i>	AH32_lep_Malaysia	Malaysia*
131.	MN094539	<i>Arius leptotacanthus</i>	AH32_lep_Malaysia	Malaysia*
132.	MK348199	<i>Arius maculatus</i>	AH33_mac_India	India
133.	MK348145	<i>Arius maculatus</i>	AH33_mac_India	India
134.	MK348198	<i>Arius maculatus</i>	AH34_mac_India	India
135.	MK348197	<i>Arius maculatus</i>	AH34_mac_India	India
136.	MK887137	<i>Arius maculatus</i>	AH35_mac_Malaysia	Malaysia*
137.	MK604249	<i>Arius microcephalus</i>	AH36_mic_Malaysia	Malaysia*
138.	MK604248	<i>Arius maculatus</i>	AH37_mac_Malaysia_mic_Malaysia	Malaysia*
139.	MW498526	<i>Arius maculatus</i>	AH37_mac_Malaysia_mic_Malaysia	Malaysia
140.	MW498525	<i>Arius maculatus</i>	AH37_mac_Malaysia_mic_Malaysia	Malaysia
141.	MW498522	<i>Arius microcephalus</i>	AH37_mac_Malaysia_mic_Malaysia	Malaysia
142.	MG923344	<i>Arius subrostratus</i>	AH38_sub_India	India
143.	HQ009490	<i>Arius maculatus</i>	AH39_mac_India	India*
144.	KF824834	<i>Arius subrostratus</i>	AH40_sub_India	India*
145.	KF824832	<i>Arius subrostratus</i>	AH41_sub_India	India*
146.	KF824831	<i>Arius gagora</i>	AH42_gag_India	India*
147.	KF824830	<i>Arius gagora</i>	AH43_gag_India	India*
148.	KF824829	<i>Arius gagora</i>	AH44_gag_India	India*
149.	KF824824	<i>Arius jella</i>	AH45_jel_India	India*
150.	HQ682621	<i>Arius manillensis</i>	AH46_man_Philippines	Philippines



151.	HQ682617	<i>Arius manillensis</i>	AH47_man_Philippines	Philippines
152.	HQ682616	<i>Arius manillensis</i>	AH48_man_Philippines	Philippines
153.	JX198217	<i>Arius venosus</i>	AH49_ven_Malaysia	Malaysia*
154.	MK995087	<i>Arius arius</i>	AH50_ari_Bangladesh	Bangladesh*
155.	MF588531	<i>Arius arius</i>	AH50_ari_Bangladesh	Bangladesh*
156.	MK024412	<i>Arius arius</i>	AH51_ari_Bangladesh	Bangladesh*
157.	JX983223	<i>Arius arius</i>	AH52_ari_India	India
158.	JX260832	<i>Arius arius</i>	AH53_ari_India	India*
159.	KC896394	<i>Arius arius</i>	AH54_ari_India	India*
160.	KC896393	<i>Arius arius</i>	AH55_ari_India	India*
161.	MW498520	<i>Arius gagora</i>	AH56_gag_Malaysia	Malaysia
162.	MW498519	<i>Arius gagora</i>	AH56_gag_Malaysia	Malaysia
163.	JX260834	<i>Arius gagora</i>	AH57_gag_India	India*
164.	KU894613	<i>Arius jella</i>	AH58_jel_India	India*
165.	KU894612	<i>Arius jella</i>	AH58_jel_India	India*
166.	JQ697693	<i>Arius jella</i>	AH58_jel_India	India
167.	MW498524	<i>Arius maculatus</i>	AH59_mac_Malaysia	Malaysia
168.	MW498523	<i>Arius maculatus</i>	AH60_mac_Malaysia	Malaysia
169.	KF604643	<i>Arius manillensis</i>	AH61_man_Philippines	Philippines*
170.	KF604641	<i>Arius manillensis</i>	AH62_man_Philippines	Philippines*
171.	KU894617	<i>Arius subrostratus</i>	AH63_sub_India	India*
172.	KU692293	<i>Arius subrostratus</i>	AH64_sub_Indonesia	Indonesia
173.	KU692292	<i>Arius subrostratus</i>	AH65_sub_Indonesia	Indonesia
174.	KU692289	<i>Arius subrostratus</i>	AH66_sub_Indonesia	Indonesia
175.	KU692287	<i>Arius subrostratus</i>	AH67_sub_Indonesia	Indonesia
176.	KU692286	<i>Arius subrostratus</i>	AH67_sub_Indonesia	Indonesia
177.	KU894608	<i>Arius venosus</i>	AH68_ven_India	India*



178.	KU894615	<i>Arius venosus</i>	AH68_ven_India	India*
179.	KU894616	<i>Arius venosus</i>	AH68_ven_India	India*
180.	KU894618	<i>Arius venosus</i>	AH68_ven_India	India*
181.	LC495685	<i>Netuma bilineata</i>	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia
182.	LC495688	<i>Netuma bilineata</i>	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia
183.	LC495687	<i>Netuma bilineata</i>	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia
184.	KC569755	<i>Netuma thalassina</i>	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
185.	JX198176	<i>Netuma thalassina</i>	NH1_bil_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
186.	EU014253	<i>Netuma bilineata</i>	NH2_bil_India_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	India
187.	EU014251	<i>Netuma bilineata</i>	NH2_bil_India_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	India
188.	LC495690	<i>Netuma bilineata</i>	NH2_bil_India_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia
189.	KC569767	<i>Netuma thalassina</i>	NH2_bil_India_Malaysia_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
190.	EU014252	<i>Netuma bilineata</i>	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia	India
191.	KC569756	<i>Netuma thalassina</i>	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
192.	JX198179	<i>Netuma thalassina</i>	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
193.	JX198178	<i>Netuma thalassina</i>	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
194.	JX198177	<i>Netuma thalassina</i>	NH3_bil_India_Taiwan_tha_Malaysia	Malaysia*
195.	OL512931	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	China*
196.	GU674136	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
197.	GU674135	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
198.	GU674119	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
199.	GU674118	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
200.	GU674117	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
201.	GU674116	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
202.	GU673623	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
203.	MH085824	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Indonesia*
204.	KC569771	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Malaysia*



205.	KU943008	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Taiwan
206.	KU943009	<i>Netuma thalassina</i>	NH4_bil_Taiwan_tha_China_Indonesia_Malaysia_Taiwan	Taiwan
207.	MK604251	<i>Netuma bilineata</i>	NH7_bil_Taiwan_Malaysia_tha_Malaysia	Malaysia*
208.	KC569768	<i>Netuma thalassina</i>	NH7_bil_Taiwan_Malaysia_tha_Malaysia	Malaysia*
209.	LC495683	<i>Netuma proximus</i>	NH11_pro_Australia	Australia
210.	LC495684	<i>Netuma patriciae</i>	NH12_pat_Philippines	Philippines
211.	LC495689	<i>Netuma bilineata</i>	NH13_bil_Malaysia_tha_Malaysia_United Arab Emirates	Malaysia
212.	KC569757	<i>Netuma thalassina</i>	NH13_bil_Malaysia_tha_Malaysia_United Arab Emirates	Malaysia*
213.	MT076491	<i>Netuma thalassina</i>	NH13_bil_Malaysia_tha_Malaysia_United Arab Emirates	United Arab Emirates*
214.	LC495697	<i>Netuma bilineata</i>	NH14_bil_Malaysia	Malaysia
215.	LC495696	<i>Netuma bilineata</i>	NH15_bil_Malaysia_tha_Malaysia	Malaysia
216.	MK604252	<i>Netuma bilineata</i>	NH15_bil_Malaysia_tha_Malaysia	Malaysia
217.	KC569786	<i>Netuma thalassina</i>	NH15_bil_Malaysia_tha_Malaysia	Malaysia*
218.	KC569769	<i>Netuma thalassina</i>	NH15_bil_Malaysia_tha_Malaysia	Malaysia*
219.	EU014254	<i>Netuma bilineata</i>	NH16_bil_India	India
220.	EU014255	<i>Netuma bilineata</i>	NH17_bil_India_tha_Malaysia	India
221.	KC569761	<i>Netuma thalassina</i>	NH17_bil_India_tha_Malaysia	Malaysia*
222.	LC495693	<i>Netuma thalassina</i>	NH18_tha_Malaysia	Malaysia
223.	LC495694	<i>Netuma thalassina</i>	NH18_tha_Malaysia	Malaysia
224.	LC495695	<i>Netuma thalassina</i>	NH18_tha_Malaysia	Malaysia
225.	KC569781	<i>Netuma thalassina</i>	NH18_tha_Malaysia	Malaysia*
226.	LC495692	<i>Netuma thalassina</i>	NH19_tha_Malaysia	Malaysia
227.	MG574530	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
228.	MG574529	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
229.	MG574528	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
230.	MG220574	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China*



231.	MG587041	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
232.	EF607328	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
233.	EF607326	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
234.	EF607325	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
235.	KX254512	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China*
236.	KX254511	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China*
237.	KX254510	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China*
238.	KP260470	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China*
239.	JN242656	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
240.	JN242655	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
241.	JN242654	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
242.	JN242653	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
243.	JN242652	<i>Netuma thalassina</i>	NH20_tha_China	China
244.	KC569787	<i>Netuma thalassina</i>	NH21_tha_Malaysia	Malaysia*
245.	KC569784	<i>Netuma thalassina</i>	NH22_tha_Malaysia	Malaysia*
246.	JX198174	<i>Netuma thalassina</i>	NH22_tha_Malaysia	Malaysia*
247.	KC569785	<i>Netuma thalassina</i>	NH23_tha_Malaysia	Malaysia*
248.	JX198175	<i>Netuma thalassina</i>	NH23_tha_Malaysia	Malaysia*
249.	KC569783	<i>Netuma thalassina</i>	NH24_tha_Malaysia	Malaysia*
250.	JX198173	<i>Netuma thalassina</i>	NH24_tha_Malaysia	Malaysia*
251.	KC569782	<i>Netuma thalassina</i>	NH25_tha_Malaysia	Malaysia*
252.	JX198171	<i>Netuma thalassina</i>	NH25_tha_Malaysia	Malaysia*
253.	KC569780	<i>Netuma thalassina</i>	NH26_tha_Malaysia	Malaysia*
254.	KC569779	<i>Netuma thalassina</i>	NH27_tha_Malaysia	Malaysia*
255.	KC569778	<i>Netuma thalassina</i>	NH28_tha_Malaysia	Malaysia*
256.	KC569777	<i>Netuma thalassina</i>	NH29_tha_Malaysia	Malaysia*
257.	KC569776	<i>Netuma thalassina</i>	NH30_tha_Malaysia	Malaysia*



258.	KC569775	<i>Netuma thalassina</i>	NH31_tha_Malaysia	Malaysia*
259.	KC569774	<i>Netuma thalassina</i>	NH32_tha_Malaysia	Malaysia*
260.	KC569773	<i>Netuma thalassina</i>	NH33_tha_Malaysia	Malaysia*
261.	KC569772	<i>Netuma thalassina</i>	NH34_tha_Malaysia	Malaysia*
262.	KC569770	<i>Netuma thalassina</i>	NH35_tha_Malaysia	Malaysia*
263.	KC569766	<i>Netuma thalassina</i>	NH36_tha_Malaysia	Malaysia*
264.	KC569765	<i>Netuma thalassina</i>	NH37_tha_Malaysia	Malaysia*
265.	KC569764	<i>Netuma thalassina</i>	NH38_tha_Malaysia	Malaysia*
266.	KC569763	<i>Netuma thalassina</i>	NH39_tha_Malaysia	Malaysia*
267.	KC569762	<i>Netuma thalassina</i>	NH40_tha_Malaysia	Malaysia*
268.	KC569760	<i>Netuma thalassina</i>	NH41_tha_Malaysia	Malaysia*
269.	KC569759	<i>Netuma thalassina</i>	NH42_tha_Malaysia	Malaysia*
270.	KC569758	<i>Netuma thalassina</i>	NH43_tha_Malaysia	Malaysia*
271.	KC569754	<i>Netuma thalassina</i>	NH44_tha_Malaysia	Malaysia*
272.	KC569753	<i>Netuma thalassina</i>	NH45_tha_Malaysia	Malaysia*
273.	KC569752	<i>Netuma thalassina</i>	NH46_tha_Malaysia	Malaysia*
274.	MN511996	<i>Netuma thalassina</i>	NH47_tha_Pakistan	Pakistan*
275.	MW373533	<i>Netuma thalassina</i>	NH48_tha_China	China*
276.	MT375177	<i>Netuma thalassina</i>	NH49_tha_Bangladesh	Bangladesh*
277.	MT076490	<i>Netuma thalassina</i>	NH50_tha_United Arab Emirates	United Arab Emirates*
278.	MT076488	<i>Netuma thalassina</i>	NH50_tha_United Arab Emirates	United Arab Emirates*
279.	KU170635	<i>Netuma thalassina</i>	NH51_tha_Saudi Arabia	Saudi Arabia
280.	JQ681502	<i>Netuma thalassina</i>	NH52_tha_China	China
281.	KU894604	<i>Netuma thalassina</i>	NH53_tha_India	India*



282.	HQ149893	<i>Netuma thalassina</i>	NH54_tha_Iran	Iran
283.	HQ149892	<i>Netuma thalassina</i>	NH54_tha_Iran	Iran
284.	KF447875	<i>Netuma thalassina</i>	NH54_tha_Iran	Iran*
285.	EF607327	<i>Netuma thalassina</i>	NH55_tha_China	China
286.	JX198172	<i>Netuma thalassina</i>	NH56_tha_Malaysia	Malaysia*
287.	EF609288	<i>Netuma thalassina</i>	NH57_tha_Australia	Australia
288.	KU943011	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Taiwan
289.	MW498760	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia
290.	JX198210	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia*
291.	JX198209	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia*
292.	JX198208	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia*
293.	JX198207	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia*
294.	JX198205	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia*
295.	JX198204	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Malaysia*
296.	MK777719	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Vietnam
297.	JN312820	<i>Plicofollis dussumieri</i>	PH1_nel_Taiwan_pol_Taiwan_Malaysia_Vietnam_dus_Indonesia	Indonesia*
298.	LC495686	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH6_arg_Malaysia_lay_Malaysia_Myanmar	Malaysia
299.	MW498759	<i>Plicofollis layardi</i>	PH6_arg_Malaysia_lay_Malaysia_Myanmar	Malaysia
300.	MH235687	<i>Plicofollis layardi</i>	PH6_arg_Malaysia_lay_Malaysia_Myanmar	Myanmar*
301.	MH235686	<i>Plicofollis layardi</i>	PH6_arg_Malaysia_lay_Malaysia_Myanmar	Myanmar*
302.	MW498758	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia
303.	MW498757	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia
304.	MW498756	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia
305.	KY849545	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia*
306.	JX198184	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia*
307.	JX198183	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia*
308.	JX198182	<i>Plicofollis argyropleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia*



309.	JX198181	<i>Plicofollis argyroleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia*
310.	JX198180	<i>Plicofollis argyroleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Malaysia*
311.	MH085823	<i>Plicofollis argyroleuron</i>	PH7_arg_Malaysia_Indonesia	Indonesia*
312.	GU674102	<i>Plicofollis argyroleuron</i>	PH8_arg_Indonesia	Indonesia*
313.	OP215804	<i>Plicofollis layardi</i>	PH9_lay_India	India*
314.	MT375176	<i>Plicofollis layardi</i>	PH10_lay_Bangladesh	Bangladesh*
315.	KF604683	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH11_mag_Philippines	Philippines*
316.	KF604682	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH11_mag_Philippines	Philippines*
317.	KF604681	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH11_mag_Philippines	Philippines*
318.	KF604680	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH11_mag_Philippines	Philippines*
319.	KF604679	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH11_mag_Philippines	Philippines*
320.	KF604678	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH11_mag_Philippines	Philippines*
321.	KF604677	<i>Plicofollis magatensis</i>	PH12_mag_Philippines	Philippines*
322.	KF824840	<i>Plicofollis platystomus</i>	PH13_pla_India	India*
323.	KF824839	<i>Plicofollis platystomus</i>	PH13_pla_India	India*
324.	KF824838	<i>Plicofollis platystomus</i>	PH14_pla_India	India*
325.	JX198206	<i>Plicofollis polystaphylodon</i>	PH15_pol_Malaysia	Malaysia*



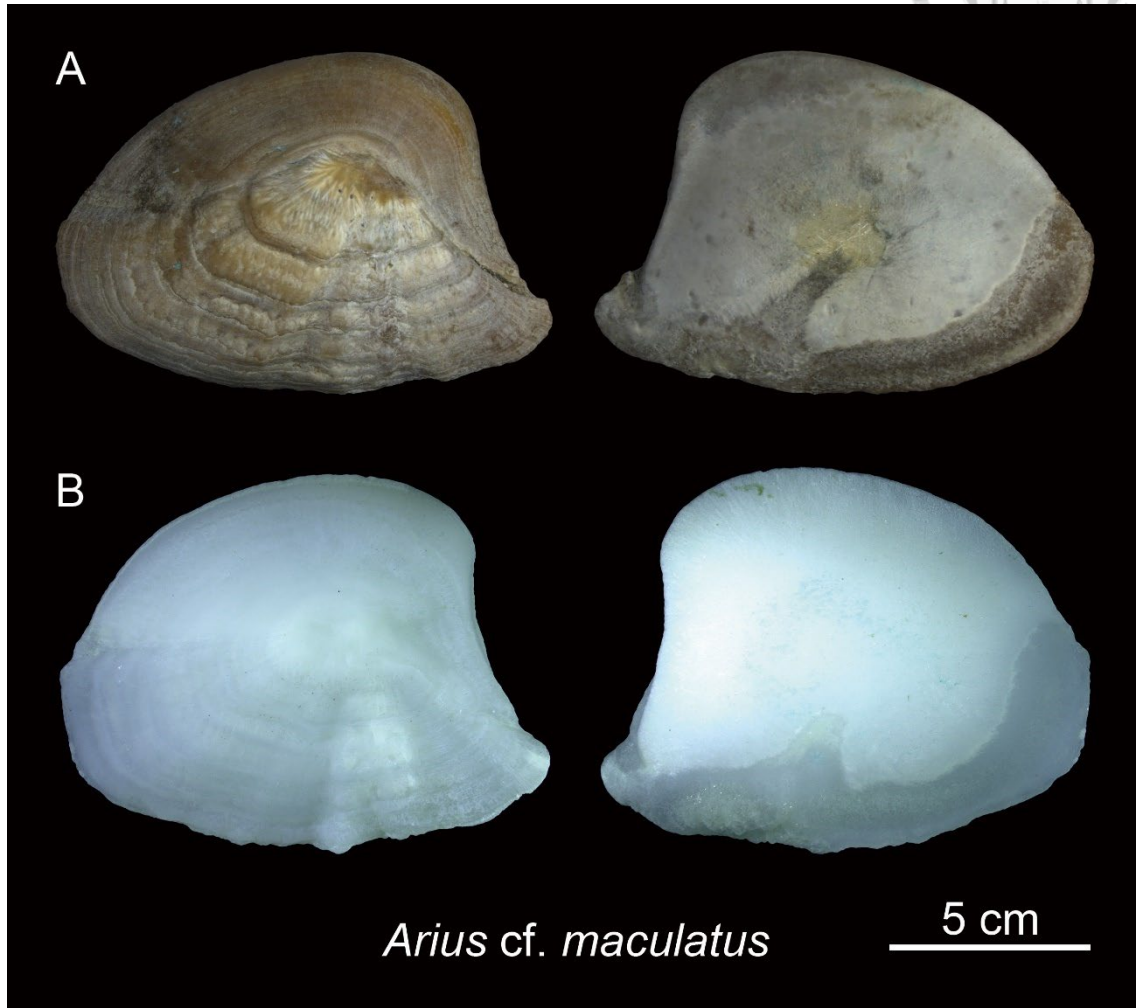
附錄四、臺灣的海鯰科魚類脊椎骨數。



標本編號	學名	脊椎骨數	標準體長 (mm)
NMMBP37219	<i>Arius cf. maculatus</i>	53	319.49
NMMBP37220	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	237.72
NMMBP37221	<i>Arius cf. maculatus</i>	51	269.56
NMMBP37222	<i>Arius cf. maculatus</i>	50	271.99
NMMBP37223	<i>Arius cf. maculatus</i>	53	262.09
NMMBP37224	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	283.92
NMMBP37225	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	277.15
NMMBP37227	<i>Arius cf. maculatus</i>	51	262.41
NMMBP37228	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	253.62
NMMBP37230	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	269.25
NMMBP37231	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	307.7
NMMBP37232	<i>Arius cf. maculatus</i>	53	357.31
NMMBP37233	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	361.34
NMMBP37234	<i>Arius cf. maculatus</i>	50	382.27
NMMBP37235	<i>Arius cf. maculatus</i>	51	359.02
NMMBP37237	<i>Arius cf. maculatus</i>	50	330.24
NMMBP37238	<i>Arius cf. maculatus</i>	52	252.84
NMMBP37240	<i>Arius cf. maculatus</i>	53	266.23
NMMBP37249	<i>Netuma bilineata</i>	58	215.64
NMMBP37250	<i>Netuma bilineata</i>	57	212.8
NMMBP37251	<i>Netuma bilineata</i>	59	211.18
NMMBP37252	<i>Netuma bilineata</i>	58	203.2
NMMBP37253	<i>Netuma bilineata</i>	57	306.14
NMMBP37254	<i>Netuma bilineata</i>	58	305.99
NMMBP37255	<i>Netuma bilineata</i>	56	203.13
NMMBP37257	<i>Netuma bilineata</i>	57	205
NMMBP37261	<i>Netuma bilineata</i>	55	224.7
NMMBP37263	<i>Netuma bilineata</i>	54	313.47
NMMBP37264	<i>Netuma bilineata</i>	58	313.65
NMMBP37268	<i>Netuma bilineata</i>	58	183.33
NMMBP37270	<i>Netuma bilineata</i>	59	205.57
NMMBP37271	<i>Netuma bilineata</i>	57	203.92
NMMBP37273	<i>Netuma bilineata</i>	58	345.28
NMMBP37274	<i>Netuma bilineata</i>	58	328.04
NMMBP37275	<i>Netuma bilineata</i>	57	276.96
NMMBP37276	<i>Netuma bilineata</i>	58	302.99
NMMBP37277	<i>Netuma bilineata</i>	58	335.39
NMMBP37278	<i>Netuma bilineata</i>	58	302.47
NMMBP37283	<i>Plicofollis nella</i>	49	296.1
NMMBP37284	<i>Plicofollis nella</i>	50	285.51
NMMBP37285	<i>Plicofollis nella</i>	49	306.21
NMMBP37286	<i>Plicofollis nella</i>	50	300.38



NMMBP37289	<i>Plicofollis nella</i>	50	275.44
NMMBP37290	<i>Plicofollis nella</i>	50	285.94
NMMBP37292	<i>Plicofollis nella</i>	50	241.77
NMMBP37293	<i>Plicofollis nella</i>	51	249.66
NMMBP37294	<i>Plicofollis nella</i>	51	254.31
NMMBP37295	<i>Plicofollis nella</i>	49	293.38
NMMBP37299	<i>Plicofollis nella</i>	50	254.59
NMMBP37300	<i>Plicofollis nella</i>	49	278.93
NMMBP37301	<i>Plicofollis nella</i>	49	272.03
NMMBP37302	<i>Plicofollis nella</i>	50	290.66
NMMBP37303	<i>Plicofollis nella</i>	51	275.77
NMMBP37304	<i>Plicofollis nella</i>	49	383.85
NMMBP37305	<i>Plicofollis nella</i>	49	380.81
NMMBP37306	<i>Plicofollis nella</i>	50	408.02
NMMBP37307	<i>Plicofollis nella</i>	50	406.16

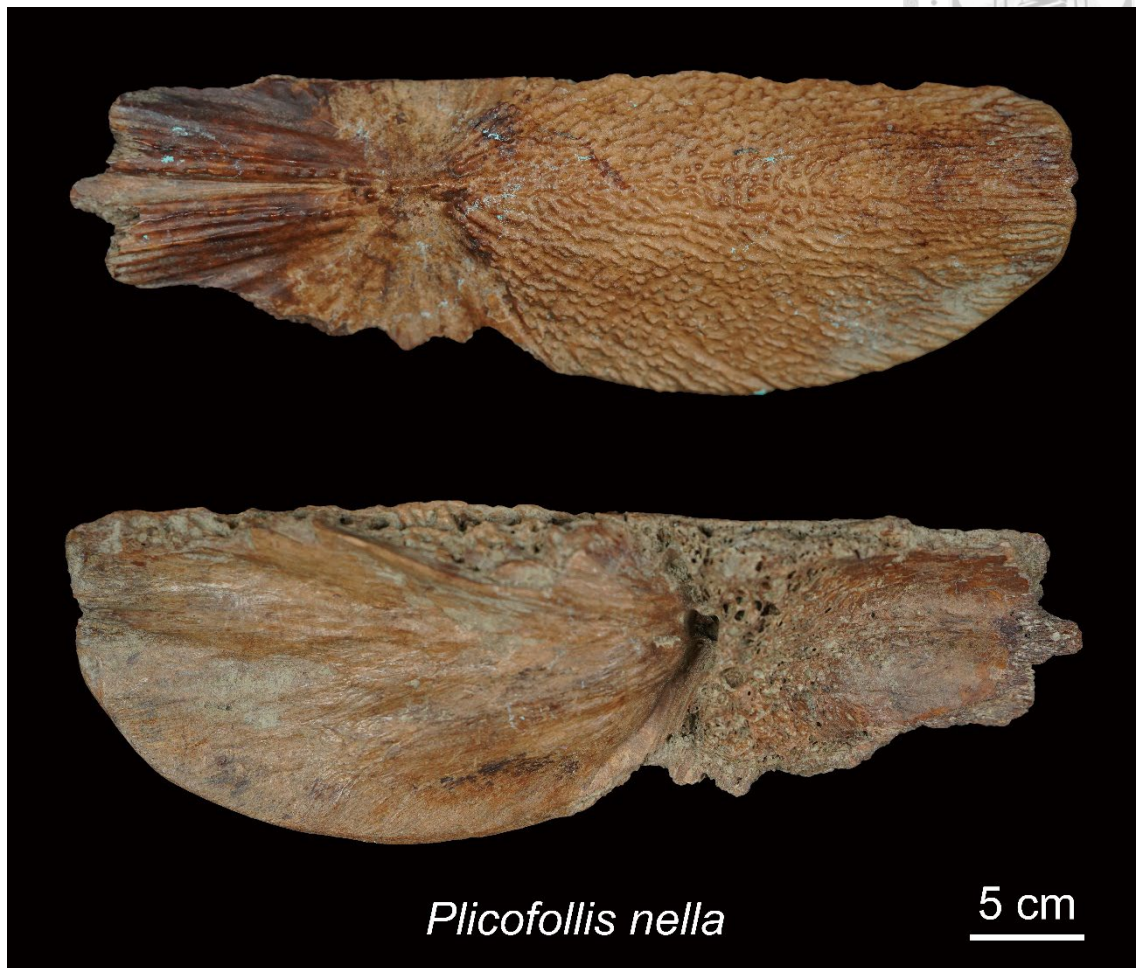


斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*) 的化石與現生耳石照。A：嘉義牛埔出土化石；B 現生中華海鯰，CHL1319，261.46 mm SL。

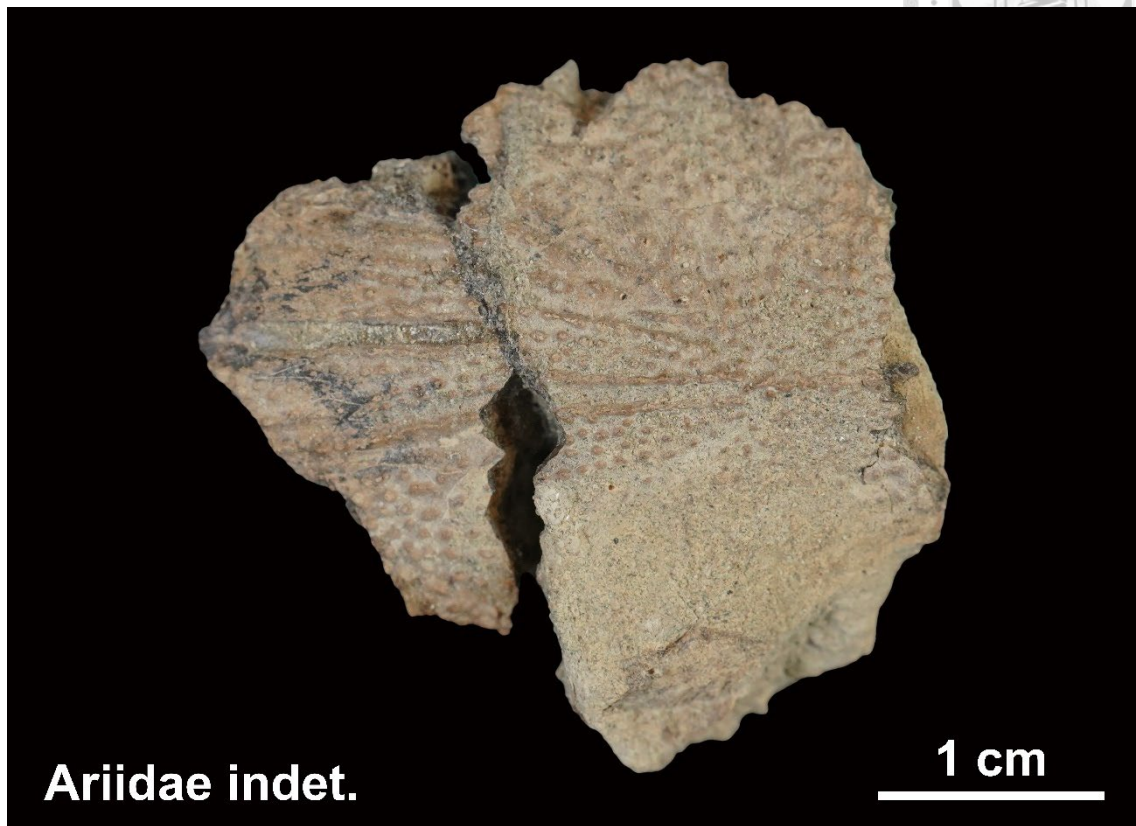


斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*) 化石照片。嘉義牛埔出土。標本提供者：卓聖格先生。A：背面；B：腹面。

附錄七



內爾褶囊海鯊 (*Plicofollis nella*) 上枕骨骨突化石照片。嘉義牛埔。A：背面；B：腹面。

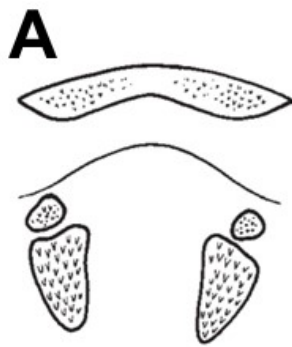


海鯊科 (Ariidae indet.) 上枕骨骨突化石照片。嘉義牛埔。

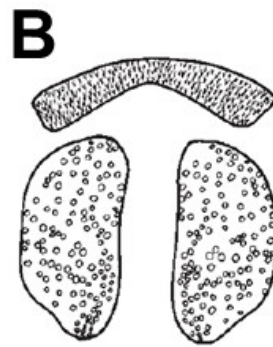
附錄九



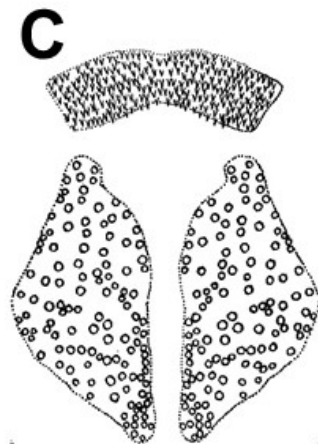
中華海鯰正模標本。 *Arius sinensis* (Valenciennes, 1840)。 Holotype, MNHNB-2620。



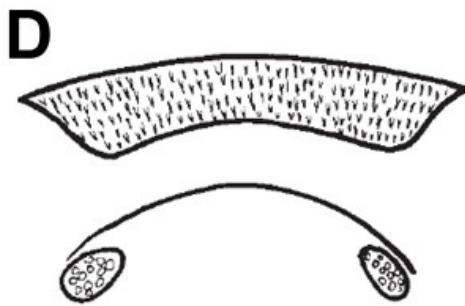
Arius arenarius
(Kailola, 1999: 1838)



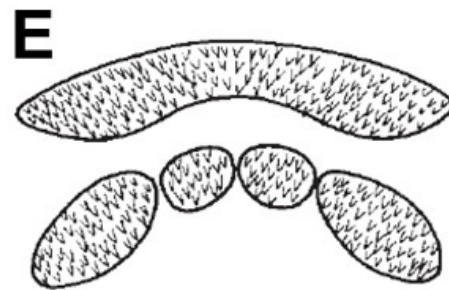
Arius arius
(Kailola, 1999: 1840)



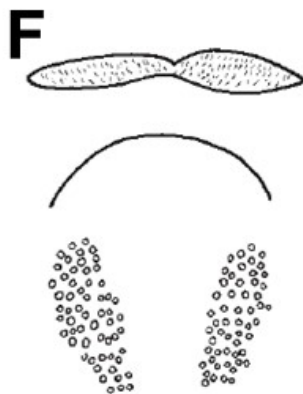
Arius arius
(Jayaram, 1982: 10, fig. 5C)



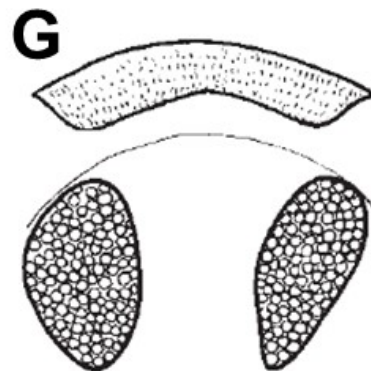
Arius dispar
(Kailola, 1999: 1846)



Arius sagor
(Kailola, 1999: 1862)

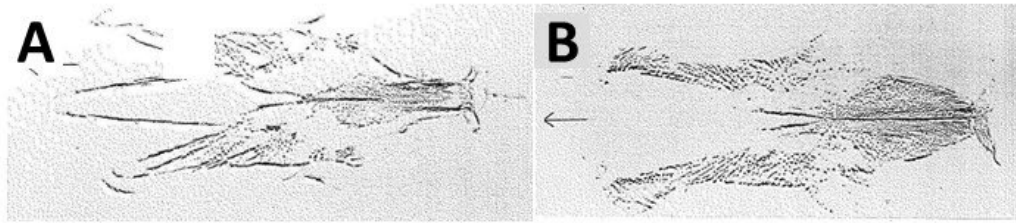
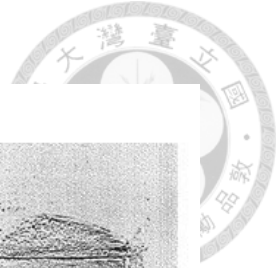


Arius maculatus
(Kailola, 1999: 1854)

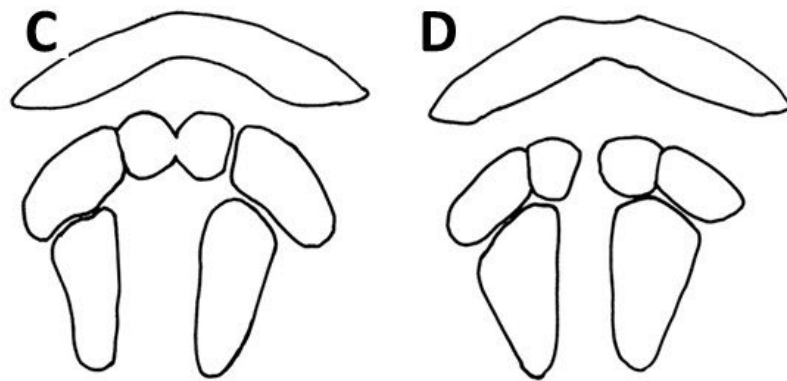


Arius manillensis
(Kailola, 1999: 1855)

引用自 Jayaram (1982) 與 Kailola (1999) 的海鯰屬物種 (*Arius* sp.) 上頷齒齒板
手繪圖。



A, *Netuma bilineata*; B, *Netuma thalassina* (Kailola, 1986: fig2)

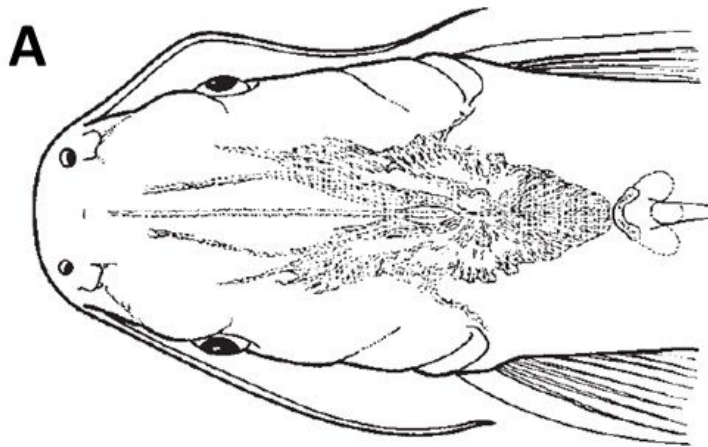


C, *Netuma bilineata*; D, *Netuma thalassina* (Takahashi et al., 2019: fig5)

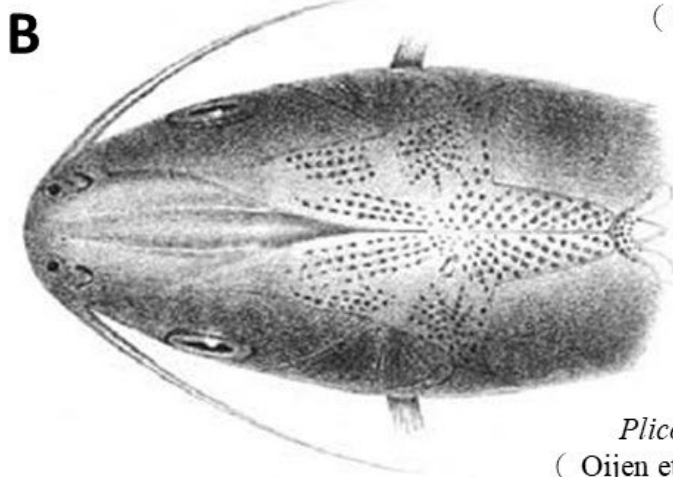


E, *Netuma bilineata*; F, *Netuma thalassina* (Takahashi et al., 2019: fig1)

引用自 Kailola (1986) 與 Takahashi et al. (2019) 的雙線多齒海鯰 (*Netuma bilineata*) 與大頭多齒海鯰 (*Netuma thalassina*)。A, C, E: 雙線多齒海鯰; B, D, F: 大頭多齒海鯰。A, B: 上枕骨骨突形態手繪圖; C, D: 上頤齒板形態手繪圖; E, F: 頭部背面照。黃色箭頭為頭背中線溝。



Plicofollis polystaphylodon
(Kailola, 1999: 1860)



Plicofollis polystaphylodon
(Oijen et al., 2009: 75, fig. 8)



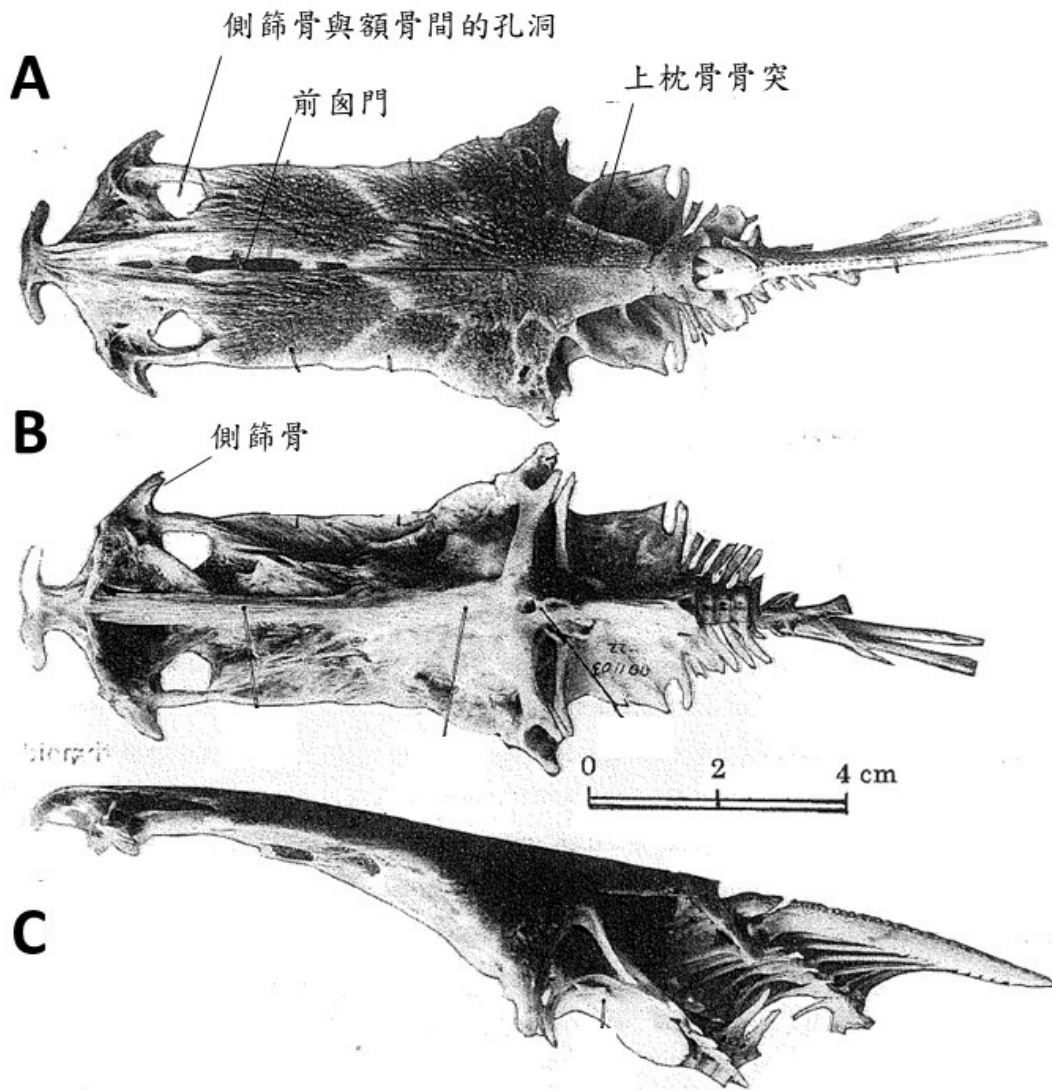
C



Plicofollis dussumieri
(Marceniuk et al., 2017: fig. 2C)

引用自 Kailola (1999)、Oijen (2009) 與 Marceniuk et al. (2017) 的褶囊海鯰屬物種 (*Plicofollis* sp.)。A：葡齒褶囊海鯰頭部背面手繪圖；B：葡齒褶囊海鯰頭部背面與上頤齒齒板手繪圖；C：杜氏褶囊海鯰上枕骨骨突照。

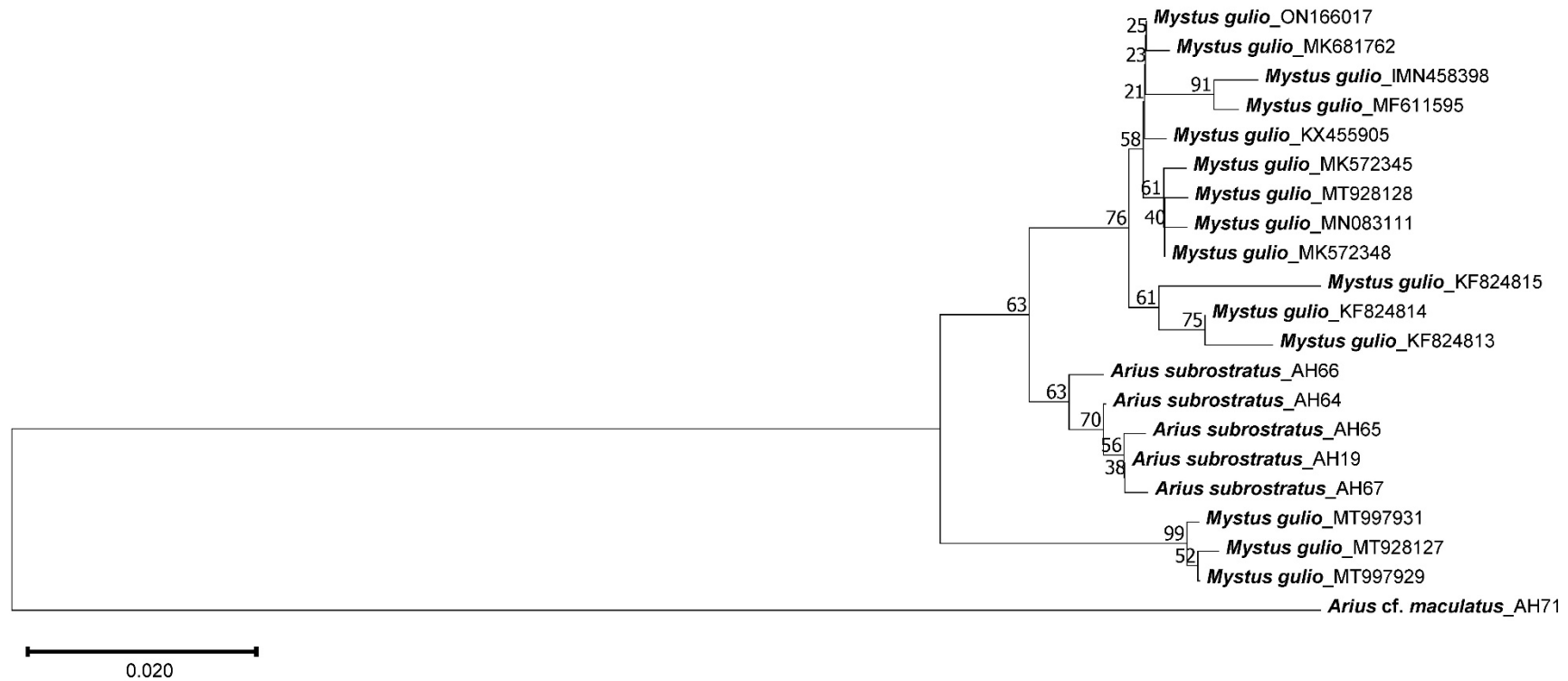
附錄十三



Arius sinensis
(Ohe, 2001: fig1)

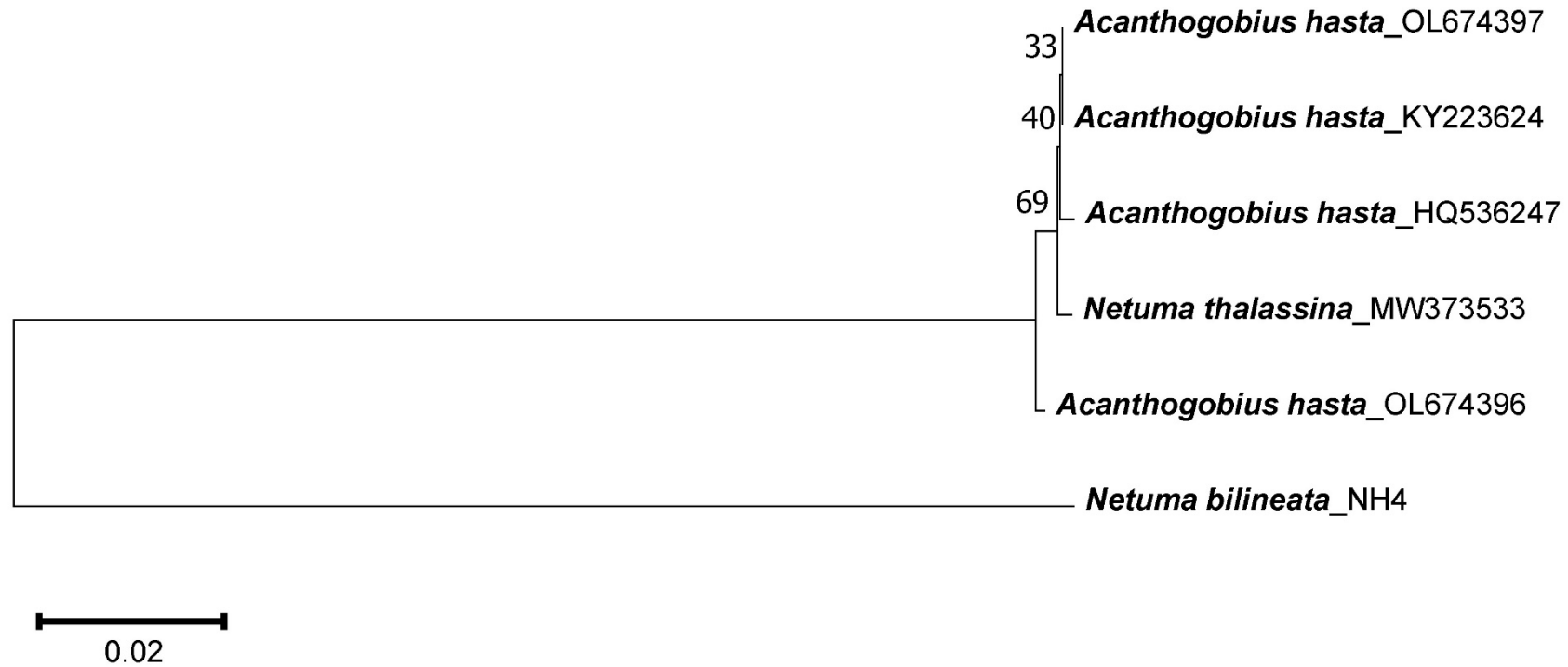
引用自 Ohe (2001) 的中華海鯰 (*Arius sinensis*) 骨骼標本。A：背面；B：腹面；C：左側面。

附錄十四



使用 NCBI 資料庫的潮鰻 (*Mystus gulio*) 與海鯰屬的 group VII (AH19、AH64、AH65、AH66 與 AH67) 序列做鄰近連接法樹形圖。Model: Kimura 2-parameter, bootstraps=10000。以斑海鯰 (*Arius cf. maculatus*_AH71) 做為外群。

附錄十五



使用 NCBI 資料庫的矛尾刺鰕虎 (*Acanthogobius hasta*) 與 NH48 (*Netuma thalassina*_MW373533) 做鄰近連接法樹形圖。Model: Kimura 2-parameter, bootstraps=10000。以雙線多齒海鯰 (*Netuma bilineata*_NH4) 做為外群。