

臺灣沿近海軟骨魚類資源調查(2/2)

成果報告書

目錄

壹、前言	1
1-1 計畫概要	1
1-2 材料與方法	2
1-3 工作進度	10
貳、軟骨魚漁業生產與物種多樣性	11
2-1 臺灣地區鯊魚生產概況	11
2-2 臺灣軟骨魚物種多樣性	16
參、臺灣沿岸軟骨魚類漁獲多樣性及豐度	19
3-1 臺灣西北海域	20
3-2 臺灣西南海域	20
3-3 東港枋寮海域	20
3-4 臺灣東北海域	20
3-5 臺灣東南海域	21
3-6 各區海域軟骨魚類多樣性指數估算	29
3-7 各區海域漁業與軟骨魚的關係	33
肆、軟骨魚類營養階層結構	34
4-1 氮穩定同位素	38
4-2 碳穩定同位素	38
4-3 營養階層估算	39
伍、協助辦理軟骨魚類相關行政業務	41
陸、結論與建議	57
6-1 期末結果	57
6-2 軟骨魚類面臨的威脅	58
6-3 軟骨魚類保育評估建議	62
6-4 資源管理及利用建議	73
柒、參考文獻	78
附錄一、期中報告審查意見辦理情形	附錄-1
附錄二、期末報告審查意見辦理情形	附錄-5
附錄三、海洋野生動物評估分類作業要點	附錄-10
附錄四、臺灣軟骨魚類 IUCN 保育評估等級彙整	附錄-12

圖目錄

圖 1-1、臺灣沿近海軟骨魚類資源調查範圍示意圖	4
圖 1-2、臺灣各區海域軟骨魚優勢種類組成	5
圖 1-3、計畫工作進度	10
圖 2-1、臺灣地區歷年漁業總生產量	12
圖 2-2、臺灣地區歷年鯊魚生產量	12
圖 2-3、臺灣地區鯊魚佔總體漁業生產量百分比	13
圖 2-4、臺灣地區縣市別鯊魚生產量	15
圖 2-5、全球軟骨魚類物種 (a)熱區及 (b)種類多樣性	16
圖 2-6、軟骨魚類棲地與演化種類的多樣性	17
圖 2-7、臺灣周邊海域環境及海流概況	18
圖 3-1、物種累積曲線圖	19
圖 3-2、國際自然保育聯盟(IUCN)紅皮書受脅評估類別	21
圖 3-3、臺灣各區海域軟骨魚類多樣性指數	32
圖 4-1、彙整樣本體長分布頻度圖	36
圖 4-2、彙整軟骨魚類碳穩定同位素與氮穩定同位素散布圖	37
圖 6-1、人為活動對於海草床生態系的衝擊	60
圖 6-2、龍紋鱚及琵琶鱚的面臨的威脅	60
圖 6-3、氣候變遷對於沿岸生態系的衝擊示意圖	61
圖 6-4、受到不同程度威脅物種的保育及研究建議	71
圖 6-5、拖網降低混獲裝置示意圖	77

表目錄

表 1-1、各區海域調查軟骨魚的重點漁港	4
表 2-1、臺灣地區漁業總生產量及鯊魚生產量	11
表 2-2、臺灣地區漁業種類別鯊魚生產量值	14
表 3-1、臺灣西北海域軟骨魚類種類組成及數量	22
表 3-2、臺灣西南海域軟骨魚類種類組成及數量	23
表 3-3、東港枋寮海域軟骨魚類種類組成及數量	24
表 3-4、臺灣東北海域軟骨魚類種類組成及數量	26
表 3-5、臺灣東南海域軟骨魚類種類組成及數量	28
表 3-6、臺灣各區海域軟骨魚類多樣性指數彙整	31
表 3-7、各區海域作業漁具漁法與捕獲的軟骨魚類型	33
表 4-1、軟骨魚類穩定同位素資料彙整	35
表 4-2、軟骨魚類營養階層估算彙整	40
表 5-1、協助辦理軟骨魚類相關行政業務彙整	41
表 5-2、平滑白眼鮫及污斑白眼鮫保育等級評估彙整	56
表 6-1、臺灣地區軟骨魚類 IUCN 保育等級評估概況	62
表 6-2、臺灣地區 CITES 軟骨魚類管制物種名單	64
表 6-3、我國三大洋禁捕鯊魚及魷類物種列表	66
表 6-4、臺灣地區軟骨魚類保育關注評估優先順序建議	69
表 6-5、需要優先考量納入漁業管理的軟骨魚類族群	72
表 6-6、彙整降低軟骨魚混獲的措施	76

摘要

為瞭解臺灣周邊海域軟骨魚類資源概況，針對軟骨魚類漁獲重點港口進行軟骨魚類組成調查，111 (2022)年起截至 112 (2023)年 10 月底總計記錄有軟骨魚類 65 種 2,620 尾，其中鯊魚類有 43 種 1,989 尾，魷魚類有 19 種 490 尾，銀魷類有 3 種 141 尾。鯊魚類的優勢種為：梭氏蜥魷，佔 21.87%；其次為：斯普蘭丁烏鯊 (8.35%)、灰鯖魷 (7.39%)、紅肉丫髻魷 (7.19%)、莫氏烏鯊 (6.69%)。魷魚類的優勢種為：赤魷，佔 28.78%；其次為：何氏甕魷 (19.80%)、無斑龍紋魷 (9.80%)、日本單鰭電魷 (7.55%)、薛氏琵琶魷 (6.73%) 等。在臺灣西北海域最常見的優勢魚種為：斑竹狗魷、其次為星貂魷、寬尾斜齒魷、赤魷及紅肉丫髻魷等，其中紅肉丫髻魷及薛氏琵琶魷為 IUCN 保育等級評估為極危的物種。在臺灣西南部區域軟骨魚類優勢魚種為：寬尾斜齒魷，其次為赤魷、紅肉丫髻魷、何氏甕魷及沙拉白眼魷等。在東港枋寮海域軟骨魚類優勢魚種為：梭氏蜥魷、其次為斯普蘭丁烏鯊、莫氏烏鯊、阿里擬角魷、何氏甕魷及紅肉丫髻魷等。臺灣東北部海域軟骨魚類優勢魚種為：梭氏蜥魷，其次為灰鯖魷、星貂魷、黑線銀魷、斯普蘭丁烏鯊及莫氏烏鯊等。臺灣東南部海域軟骨魚類優勢魚種為：灰鯖魷，其次為鋸峰齒魷、深海狐魷、紅肉丫髻魷及赤魷等。

為評估臺灣地區軟骨魚類物種需要關注保育的優先程度，經過初步評估建議第一優先關注的為目前已列入保育類動物的種類，有鋸魷科所有種、鯨鯊、阿氏前口蝠魷、雙吻前蝠魷等 9 種。第二優先關注的為先前已列入臺灣禁捕的種類，而尚未列入保育類的物種，有巨口鯊、象鯊、食人鯊/大白鯊、鐮狀真鯊/平滑白眼魷、長鰭真鯊/污斑白眼魷等 5 種。第三優先關注的為：已列入 IUCN 極危(CR)等級，且也列入 CITES 附表二的物種。有路易氏雙髻鯊/紅肉丫髻魷、無溝雙髻鯊/八鰭丫髻魷、顆粒藍吻琵琶魷、薛氏琵琶魷、波口鯊頭魷、南方龍紋魷、無斑龍紋魷、史氏龍紋魷等 8 種。

Abstract

In order to understand the distribution of chondrichthyans and interaction between chondrichthyans and fisheries around Taiwan coast waters. The surveys were carried out from January 2022 to October 2023. Total 2620 samples were recorded and classified as 65 species, including 43 species of sharks, 19 species of rays, and 3 species of chimaera. The most abundant species for sharks are *Galeus sauteri* (21.87%), *Etmopterus splendidus* (8.35%), *Isurus oxyrinchus* (7.39%), *Sphyrna lewini* (7.19%), and *Etmopterus molleri* (6.69%). The most abundant species for rays and skates are *Hemitrygon akajei* (28.78%), *Okamejei hollandi* (19.80%), *Rhynchobatus immaculatus* (9.80%), *Narke japonica* (7.55%), and *Rhinobatos schlegelii* (6.73%). The dominant species of sharks are *Chiloscyllium plagiosum*, *Mustelus manazo*, *Scoliodon laticaudus*, *Hemitrygon akajei*, and *Sphyrna lewini* in north western waters of Taiwan; *Scoliodon laticaudus*, *Hemitrygon akajei*, *Sphyrna lewini*, *Okamejei hollandi* and *Carcharhinus sorrah* in south western waters ; *Galeus sauteri*, *Etmopterus splendidus*, *Etmopterus molleri*, *Squaliolus aliae*, *Okamejei hollandi*, and *Sphyrna lewini* in Tungang waters ; *Galeus sauteri*, *Isurus oxyrinchus*, *Mustelus manazo*, *Chimaera phantasma*, *Etmopterus splendidus* and *Etmopterus molleri* in north eastern waters ; *Isurus oxyrinchus*, *Prionace glauca*, *Alopias superciliosus*, *Sphyrna lewini* and *Hemitrygon akajei* in south eastern waters, respectively.

For conservation and management of chondrichthyans in Taiwan, the concerned priority of chondrichthyans was also assessed in this study. We suggested the most concerned species for conservation of chondrichthyans are *Pristidae*, *Rhincodon typus*, *Mobula alfredi* and *Mobula birostris*. The following priority of concerned species are *Megachasma pelagios*, *Cetorhinus maximus*, *Carcharodon carcharias*, *Carcharhinus falciformis*, and *Carcharhinus longimanus*. The third priority of concerned species are *Sphyrna lewini*, *Sphyrna mokarran*, *Glaucostegus granulatus*, *Rhinobatos schlegelii*, *Rhina ancylostoma*, *Rhynchobatus australiae*, *Rhynchobatus immaculatus* and *Rhynchobatus springeri*.

壹、前言

1-1 計畫概要

軟骨魚類(包括鯊魚及魷類)相較於其他的硬骨魚類,多數具有較大體型、壽命較長、性成熟遲緩、每胎產仔數有限等特性,因此,極容易因過度開發而導致過漁 (Cortés, 2000)。同時軟骨魚類的攝食與種類多樣性,有助於穩定生態系食物網的平衡,在生態系統中扮演著舉足輕重的角色,當這些資源被毫無節制利用之後,極容易導致生態系或能量位階結構的改變 (Myers et al., 2007)。因此,軟骨魚類已成為各區域性漁業管理組織 (Regional Fisheries Management Organizations; RFMOs) 急需面對的課題,亦是全球具指標性的一些保育管理組織,如世界自然保育聯盟 (IUCN)、瀕危野生動植物國際貿易公約 (CITES)、國際遷徙物種公約 (CMS) 等關注的焦點。

臺灣為國際上重要的鯊魚捕撈國家,根據 Okes & Sant (2019)彙整 FAO 全球鯊魚漁獲統計資料發現,全球鯊魚捕撈國第一名為印尼,捕獲量為 11 萬 737 公噸;第二名為西班牙,有 7 萬 8443 公噸;第三名為印度,有 6 萬 7391 公噸;而臺灣則為位於第七名,平均捕獲量為 3 萬 2784 公噸 (Okes and Sant, 2019)。根據行政院農業委員會漁業署臺灣地區 2010 至 2022 年漁業統計年報資料,臺灣鯊魚平均年產量為 2 萬 8,243 公噸,平均年產值為 9 億 7,663 萬元,生產量有略微下降的趨勢。鯊魚生產量佔漁業總生產量百分比方面,最高為 2011 年的 3.45%,最低為 2015 年的 1.68%,平均為 2.56%。由於軟骨魚類在生態地位上具重要性,且因過度捕撈而使其資源量已呈顯著下降之趨勢,近年來軟骨魚類的保育越來越受到國際重視。為呼應全球保育管理趨勢,我國亟須瞭解更詳盡之軟骨魚類資源狀態及利用情形,以利後續推動有效之漁業管理措施。

早在 1980 年代為了「臺灣魚類誌」的編撰 (沈等、1993),曾就臺灣週邊沿近海域出現的軟骨魚類進行全面的普查與樣本採集,199 年終於有「臺灣魚類誌」的出版問世,而在歷經將近 40 年後的今天,漁業發展加上環境變遷,臺灣週邊水域出現的軟骨魚類種及豐度,受到過漁、海岸污染以及全球環境變遷,應該有急迫的需要加以重新盤點,特別是長年研究比重較少的西岸水域,為本計畫關注的重點。相信該研究計畫的執行,將能直接提供我國後續軟骨魚類資源管理與保

育策略擬定的參考，同時亦將會對我國軟骨魚類資源永續利用形象的提升帶來正面積極的效果。

本計畫為延續 110 (2021)年度「臺灣西岸沿近海軟骨魚類資源調查」及 111 (2022)年度「臺灣沿近海軟骨魚類資源調查(1/2)」工作，持續調查臺灣沿近海地區軟骨魚類漁獲情形，特別是 CITES 附錄及 IUCN 瀕危物種，以掌握各水域軟骨魚種類、出現頻度及軟骨魚捕獲與漁具漁法之關聯性，並利用穩定同位素分析探討臺灣地區軟骨魚種類之營養階層，以及收集國外軟骨魚類資源管理相關資訊，作為後續研擬我國軟骨魚類資源管理及永續利用策略之基礎，以呼應國際軟骨魚類保育趨勢。

1-2 材料與方法

本研究計畫的執行工作項目如以下所列：

- 一、調查並分析臺灣重點港口漁獲軟骨魚類多樣性及豐度。
- 二、掌握臺灣水域各漁港、漁具別及漁獲軟骨魚類資源狀況及關連性。
- 三、臺灣西岸魷類營養階層結構分析。
- 四、協助辦理軟骨魚類相關行政業務。
- 五、研擬我國軟骨魚類資源管理及利用初步建議。

以下針對本計畫幾個主要工作項目之執行內容與方式加以敘述。

- 一、調查並分析臺灣重點港口漁獲軟骨魚類多樣性及豐度。

根據海保署先前調查計畫盤點之臺灣軟骨魚類漁獲重點港口進行軟骨魚漁獲調查，並統計分析軟骨魚之物種多樣性、豐度等相關指標。

1. 重點港口

參照行政院農業委員會漁業署 2021 年度臺灣地區漁業生產年報來看 (2022 年 8 月出版)，臺灣鯊魚總生產量為 17,617 公噸，其中在國外基地卸魚為 827 公噸，在臺灣地區卸魚有 16,748 公噸。產量最多的為高雄市 7,057 公噸、其次為屏東縣 5,393 公噸、宜蘭縣 3,530 公噸、臺東縣 423 公噸、臺中市 135 公噸、桃園市 55 公噸、金門縣 42 公噸、新北市 33 公噸、澎湖縣 24 公噸、苗栗縣 22 公噸、花蓮縣 18 公噸、雲林縣 14 公噸、彰化縣 11

公噸、新竹市 9 公噸、基隆市 8 公噸。從漁業年報的資料來看，高雄市、屏東縣、宜蘭縣及臺東縣是鯊魚生產的主要縣市。而臺灣地區鯊魚的生產特性是遠洋漁業比沿近海多，臺灣沿近海的鯊魚生產則是臺灣東岸比臺灣西岸多。其中高雄市及屏東縣生產的鯊魚，大部分為來自遠洋鮪延繩釣混獲的鯊魚，也有一部分來自沿近海漁業生產，而沿近海生產的鯊魚則以宜蘭縣為最高，其次為臺東縣。

前期計畫(110 年)計畫已進行調查 8 處漁港，包括：桃園市的竹圍漁港、苗栗縣的龍鳳漁港、臺中市的梧棲漁港、雲林縣台子村漁港、嘉義縣的東石漁港、臺南市的將軍漁港、高雄市的蚵子寮漁港、以及屏東縣的東港漁港等八處。根據漁業署歷年漁業年報資料，宜蘭縣及臺東縣為沿近海鯊魚生產大縣，因此於 111 (2022)年度及 112 (2023)年度，新增宜蘭縣南方澳及臺東縣新港漁港兩處重點港口。由於臺灣西岸海域陸棚漁場，海洋環境棲地性質相近，部分調查結果同質性偏高，因此，重點港口依海域環境的特性，建議以區域來劃分，臺灣西部海岸大致分為臺灣西北部、臺灣西南部及屏東東港枋寮等三個區域。臺灣西北部為淡水河以南到濁水溪以北的海岸區域，臺灣西南部為濁水溪以南到高屏溪以北的海岸區域，屏東東港枋寮為高屏溪以南的區域，再加上新增宜蘭縣南方澳(東北部)及臺東縣新港漁港(東南部)兩處港口，總共將臺灣沿近海劃分為 5 個調查區域，調查範圍如下圖 1-1 所示。

按季節預定每季兩次至臺灣各區漁港魚市場(如表 1-1)進行觀測軟骨魚類之生產概況，記錄軟骨魚之種類與數量，並測量體長及性別等相關生物特徵。軟骨魚的種類辨識參考臺灣脊椎動物誌 (陳, 1986)、臺灣魚類誌 (沈, 2003)、臺灣魚類資料庫 (Shao, 2021) 及 FishBase (Froese and Pauly, 2021)，軟骨魚類分辨至種類 (species level) 程度。於各區主要漁港拍賣作業前一小時前，即到漁港魚市場進行觀測調查，於卸魚理貨的過程中，在不影響市場工作人員的狀態下進行測量記錄與拍照，記錄軟骨魚類的種類與數量，測量體長等相關生物學資料，同時一併對於當日的大宗漁獲也進行記錄照相，直到魚市場作業結束。前一期計畫(111 年度)臺灣各區海域調查軟骨魚優勢種類組成如圖 1-2 所示。

表 1-1、各區海域調查軟骨魚的重點漁港

區域別	調查漁港
西北海域	竹圍、海山、龍鳳
西南海域	東石、將軍、蚵仔寮
東港枋寮海域	東港
東北海域	大溪、南方澳
東南海域	成功新港

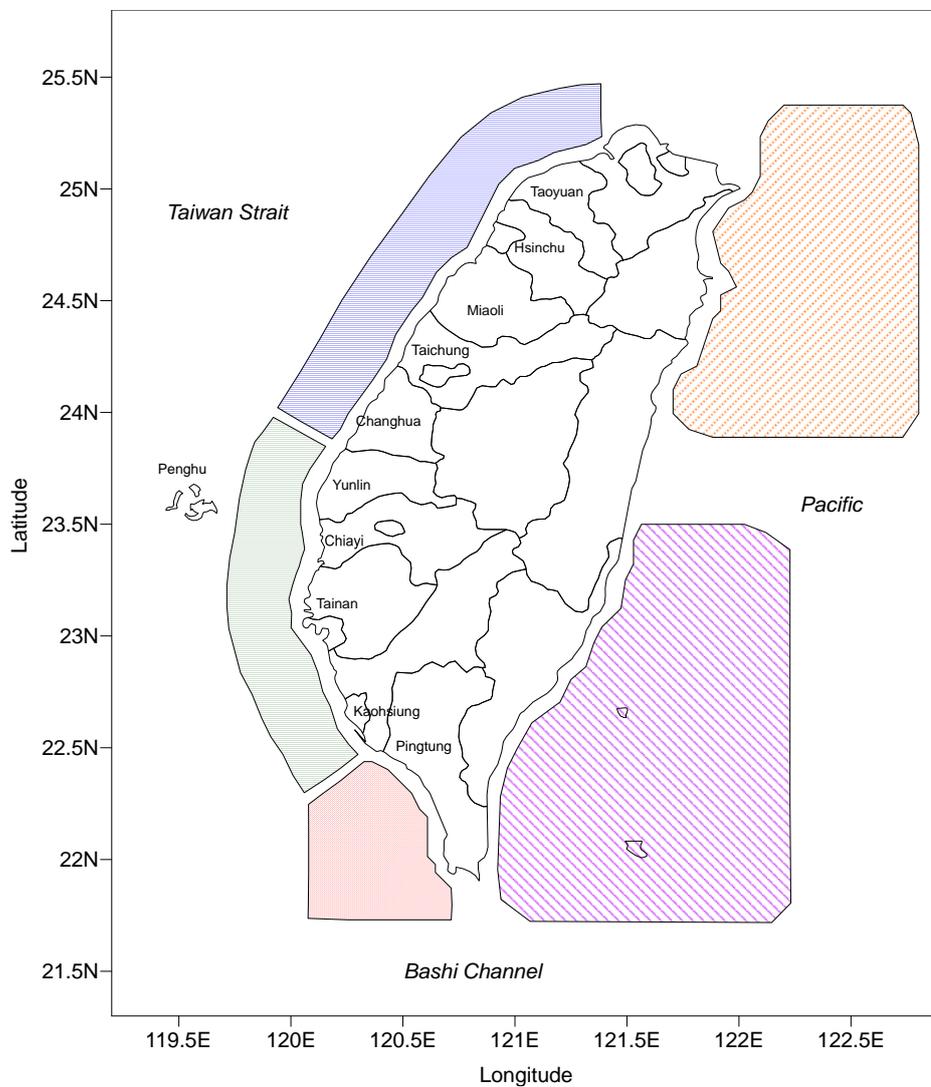


圖 1-1、臺灣沿近海軟骨魚類資源調查範圍示意圖

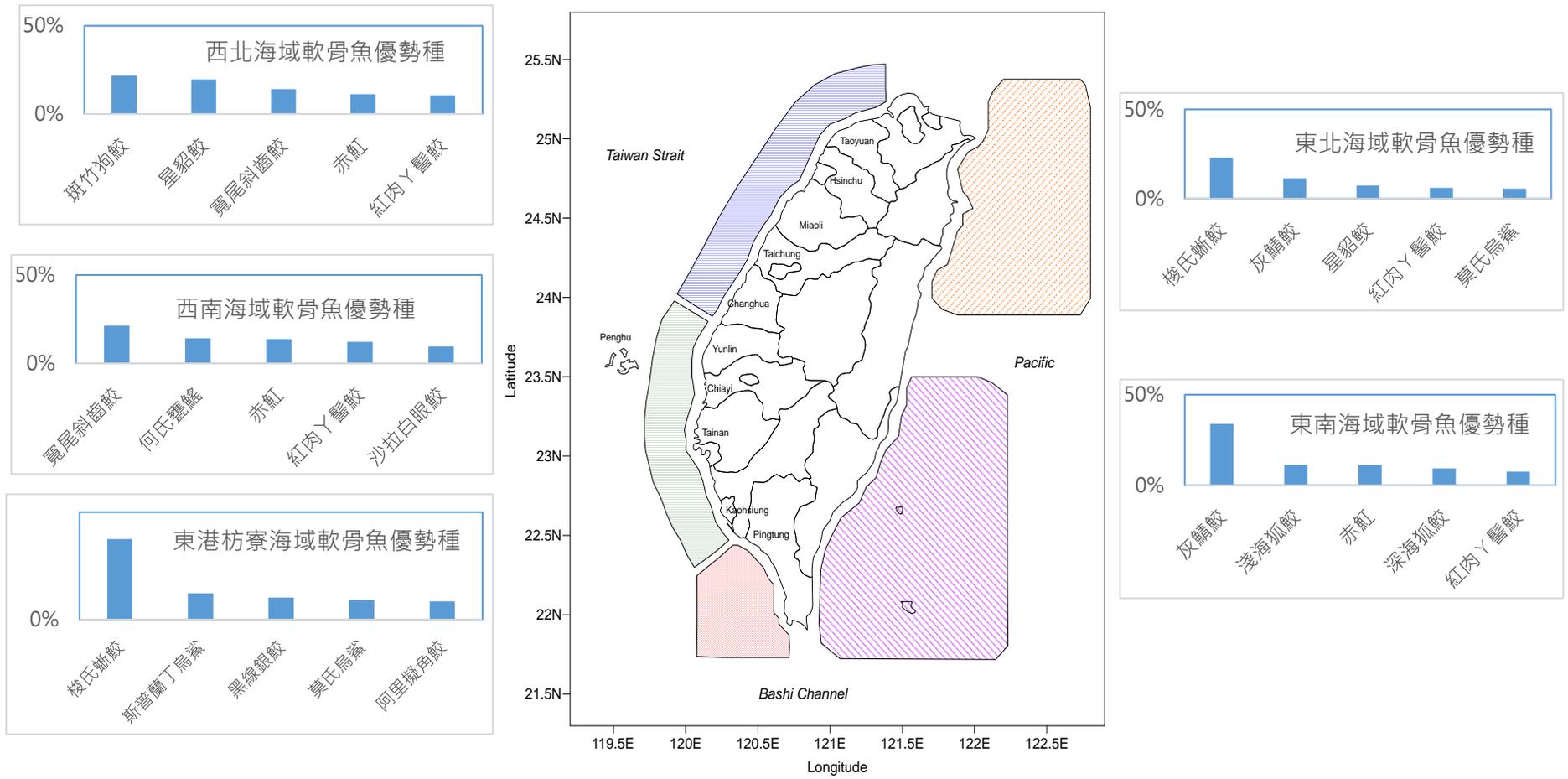


圖 1-2、臺灣各區海域軟骨魚優勢種類組成 (111 (2022) 年度)

2. 多樣性及相關指標調查分析

根據現場調查資料，分析主要將以出現頻度(Frequency)來探討各重點港口漁獲的軟骨魚類相，估算不同重點港口軟骨魚類的歧異度(Diversity)、豐富度(Richness)、以及均勻度(Evenness)。

(1) 歧異度指數(H')

利用 [Shannon and Weaver \(1949\)](#) 所提出的 Shannon-Wiener 生物多樣性指標，可用來推算探討不同區域的物種歧異度指數變化，其公式如下：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

P_i ：第 i 種類生物個體數佔總數的比例；

S =種類數。

(2) 豐富度指數(d)

利用 [Margalef \(1969\)](#) 所提出的豐富度指數，計算結果數值越高，則代表物種種類越豐富，其公式如下：

$$d = (S-1) / \ln N$$

N =總個體數；

S =種類數。

(3) 均勻度(J')

利用 [Pielou \(1966\)](#) 所提出的均勻度指標，指的是物種間數量的接近程度，計算出的數值越高，表示該區域調查的物種分布越均勻，其公式如下：

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

H' = 歧異度指標；

S =種類數。

二、掌握臺灣水域各漁港、漁具別及漁獲軟骨魚類資源狀況及關聯性。

利用上述工項調查內容，再依據漁港、漁具及其捕獲之軟骨魚漁獲統計分析，掌握各地區及漁具漁法與軟骨魚的關聯性。

在臺灣西部海岸多數的候潮港，主要以漁筏操作刺網作業為主。在梧棲、東石、將軍、蚵仔寮及東港漁港，則以拖網為主，其中在東港除了一般底拖網之外，還有當地特有的中層櫻花蝦及赤尾青蝦拖網。而生產大型鯊魚的南方澳及新港漁港，主要以延繩釣作業為主，部分為大目流刺網捕獲，雖然有延繩釣漁船專門捕撈大型鯊魚，原則上在春夏季以捕撈經濟價值較高的黑魷、黃鰭魷、兩傘旗魚、鬼頭刀為主，在非漁汛期才轉為捕撈經濟價值較低的鯊魚。在秋冬季仍以捕撈經濟價值較高的黃鰭魷、黑皮旗魚、白皮旗魚、紅肉旗魚等，在非魚汛期才轉為捕撈經濟價值較低的鯊魚。本計畫持續記錄各種類軟骨魚被漁具捕獲之關係，以利未來研擬資源管理策略參考之基本資料。

三、臺灣西岸魷類營養階層結構分析。

本年度（112年）計畫持續收集軟骨魚類之肌肉樣本，並加入臺灣西岸常見之至少3種魷類，利用穩定同位素分析的方法，探討這些軟骨魚類在食物網中的營養位階，軟骨魚類在生態系中扮演的角色，以及軟骨魚類與相關物種之間的關係，以建立軟骨魚類生態基礎資料，提供未來擬訂相關管理策略參考。

1. 穩定性同位素分析

碳與氮穩定同位素($\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$) 在生態研究上常被用來研究食物鏈和食物網能量來源，也是研究動物食性轉變及棲息環境利用的有力工具。運用逐年累所積的組織樣本透過穩定性同位素分析 (Stable isotope analysis, SIA)，可協助初步探討這些軟骨魚類的攝食生態以及棲地利用狀況。此研究法之原理乃利用自然環境中的穩定性同位素會隨不同環境之化學組成有所差異而作為輔助及佐證，例如 $\delta^{13}\text{C}$ 會隨著生產者而改變，但 $\delta^{13}\text{C}$ 由餌料生物轉移至消費者時卻是維持不變的，因此研究 $\delta^{13}\text{C}$ 有助於瞭解生物的棲地利用。而 $\delta^{15}\text{N}$ 會隨著餌料生物轉移至消費者，而在每個營養位階中逐漸增加 (DeNiro and Epstein, 1978; DeNiro and Epstein, 1981; Peterson and Fry, 1987)。環境中的穩定性同位素被生物攝取之後會累積

在生物組織內，並保留一段時間，因此透過穩定性同位素分析可探討消費者的環境及攝食特性。此方法並不因較少的樣本而產生偏差，且又可克服軟骨魚類空胃率高、餌料生物消化程度較高或是反胃的問題。

採取軟骨魚類靠近脊椎骨的白色肌肉，按同位素質譜儀測定要求，對樣品進行處理和測試。採集的魚類樣品在 -20°C 冰櫃中保存，經清洗後冷凍乾燥予以分類保存，冷凍乾燥完成後，再分別取肌肉樣本約1毫克，將樣本裝在錫製的膠囊中，並將膠囊壓實成錫球，其間不留空氣，錫球即可直接利用同位素分析儀進行分析測定。

樣本經過穩定同位素元素分析儀 (Elemental analyzer) $1000-1050^{\circ}\text{C}$ 燃燒 (燃燒期間須防止空氣中的氮進入而影響分析結果)，待樣本中碳氮均轉為 CO_2 與 N_2 ，並由層析管柱將 CO_2 與 N_2 分離，再經由質譜儀測定同位素的組成，分析穩定性同位素的方法參考 [Pinnegar and Polunin \(2000\)](#)、[Davenport and Bax \(2002\)](#)。為使全世界不同實驗室的測定值能互相比較，因此，穩定同位素分析都必須使用相同的參考比較標準，相關同位素分析所使用的參考標準乃參閱 [Clark and Fritz \(2000\)](#) 所列， $\delta^{13}\text{C}$ 之國際標準品為芝加哥箭石標準 (Pee Dee Belemnite, PDB)，而 $\delta^{15}\text{N}$ 則以大氣作為標準。

根據 [Peterson and Fry \(1987\)](#) 所提出穩定性同位素分析，其比例以千分比為單位，計算公式如下：

$$\delta X = \left(\frac{R_{\text{sample}}}{R_{\text{standard}}} - 1 \right) \times 10^3 (\text{‰})$$

其中 X 為 ^{13}C 或 ^{15}N 。R 為 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 或 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ 。

2. 營養位階 (Trophic level) 估算

穩定性同位素所測定之 $\delta^{15}\text{N}$ 值可用於推估臺灣海域不同生物之營養位階差別，關係式如 [Post \(2002\)](#) 所提出的：

$$\text{TL} = \lambda + \frac{(\delta^{15}\text{N}_{\text{secondary consumer}} - \delta^{15}\text{N}_{\text{base}})}{\Delta n}$$

TL 為營養位階。 λ 為參考生物之營養位階，一般以初級消費者，及植食性的消費者為參考位階，因此本研究之基礎營養位階以 [Post \(2002\)](#) 指出的在大洋生態系以動物性浮游生物營養位階 2 作為基準參考值。

$\delta^{15}\text{N}_{\text{secondary consumer}}$ 為次級消費者（掠食者）之穩定性氮同位素值。

$\delta^{15}\text{N}_{\text{base}}$ 為參考生物的穩定性同位素值，大洋生態系採動物性浮游生物之穩定性同位素值為 5.10 ‰ (Post, 2002)。

Δn 為富集度 (trophic enrichment factor, TEF)，為每個營養位階所增加之氮穩定性同位素數值。一般根據 Minagawa and Wada (1984) 每一階層 TL 約為 3.4‰，在海洋生態系研究根據 Vanderklift and Ponsard (2003) 參閱 $\delta^{15}\text{N}$ 富集度 (TEF) 之相關文獻 (Caut et al., 2009)，採用海水魚類富集度 (TEF) 2.4 ‰ 為估算值。

四、協助辦理軟骨魚類相關行政業務

協助海保署辦理軟骨魚類資料確認、輿情資訊提供、漁民回報疑難排解、本計畫案資料彙整分析、提供海保署指定之相關文獻翻譯及重點摘要、視海保署需求即時提供宣導文案或圖卡及新聞稿等資料。同時適時扮演產(業者)、官(署本部)、學(研究單位)三方之間溝通協調的角色。作業流程為海保署提出有關軟骨魚的相關專業需求後，經雙方協商討論後，於雙方協商同意的時間內，由廠商提供相關的文件資料，以供海保署統籌運用。

五、研擬軟骨魚類資源管理及利用建議

持續收集國外軟骨魚類資源管理相關資訊，透過本計畫調查執行成果，進行生態風險評估，依目前已收集到的資料，研判及預測海洋生態與人類活動，對於軟骨魚類資源及族群的影響，提出後續我國軟骨魚類資源管理及利用之初步建議。主要為收集國際自然保護聯盟(IUCN)、瀕危野生動植物國際貿易公約(CITES)公告發表有關軟骨魚類保育的最新報導，以及收集國際期刊有關軟骨魚保育最新文獻，彙整後提供業務單位參考。

1-3 工作進度

本計畫於 112 (2023)年 7 月 10 日 前提送期中報告 1 式 10 份，供海保署辦理期中審查；於 112 (2023)年 11 月 15 日 前提送期末報告，含全部工作執行成果及前次期中審查委員意見辦理情形 1 式 10 份，供海保署辦理期末審查，工作進度如下圖 1-3 所示。

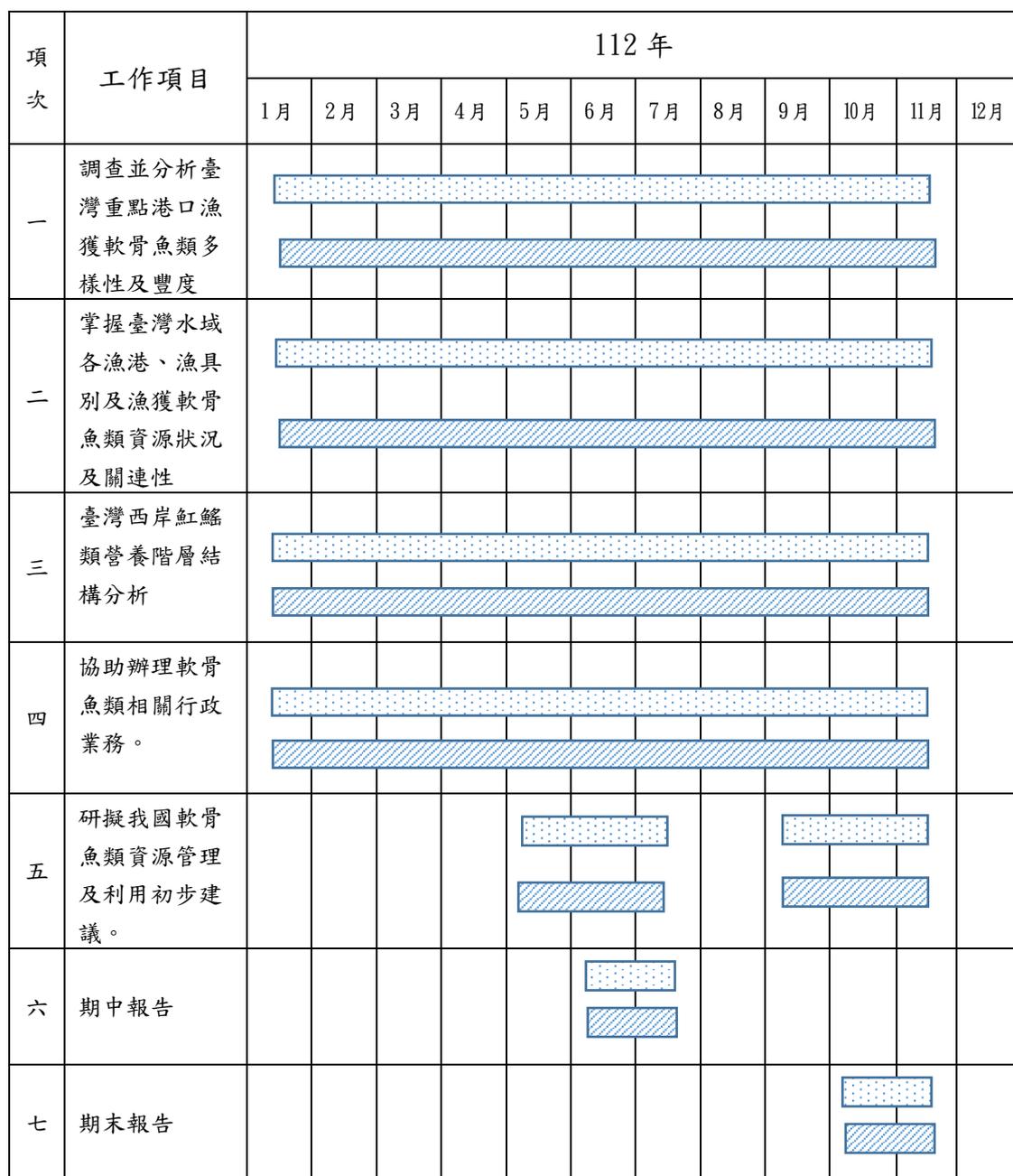


圖 1-3、計畫工作進度

預定進度：
 實際進度：

貳、軟骨魚漁業生產與生物多樣性

2-1 臺灣地區鯊魚生產概況

根據行政院農業部漁業署臺灣地區 2011 至 2022 年漁業統計年報資料(2023 年 8 月出版)，如表 2-1 及圖 2-1 所示，2011 年漁業總生產量為 122 萬 2,650 公噸，至 2022 年為 87 萬 4,696 公噸，產量最高為 2014 年的 140 萬 7,622 公噸，最低為 2022 年 87 萬 4,696 公噸，平均產量為 111 萬 3,240 公噸，平均產值約為 916 億 3,423 萬元。

在鯊魚生產量方面，如表 2-1 及圖 2-2 所示，在 2011 年產量為 4 萬 2,136 公噸，2022 年產量為 2 萬 799 公噸，產量最高為 2011 年的 4 萬 2,136 公噸，最低為 2021 年的 1 萬 7,617 公噸，平均產量為 2 萬 7,639 噸，平均產值約為 9 億 3,165 萬元。鯊魚生產量佔漁業總生產量百分比方面，如表 2-1 及圖 2-3 所示，最高為 2011 年的 3.45%，最低為 2015 年的 1.68%，平均為 2.56%。

表 2-1、臺灣地區漁業總生產量及鯊魚生產量 (2011-2022 年)

年度	漁業總生產		鯊魚生產量		鯊魚佔全體總產量百分比	
	產量(噸)	產值(千元)	產量(噸)	產值(千元)	產量百分比	產值百分比
2011	1,222,650	106,317,791	42,136	1,868,385	3.45%	1.76%
2012	1,255,558	107,620,840	30,450	1,144,995	2.43%	1.06%
2013	1,274,282	101,649,634	26,751	1,017,644	2.10%	1.00%
2014	1,407,622	104,279,897	25,637	1,126,650	1.82%	1.08%
2015	1,299,261	92,393,154	21,871	676,533	1.68%	0.73%
2016	1,005,279	86,709,902	28,965	820,162	2.88%	0.95%
2017	1,029,723	90,656,466	27,136	825,928	2.64%	0.91%
2018	1,089,382	89,338,279	27,791	819,013	2.55%	0.92%
2019	1,039,383	89,426,051	34,977	1,107,365	3.37%	1.24%
2020	885,048	71,320,663	27,542	573,092	3.11%	0.80%
2021	976,000	77,880,211	17,617	455,138	1.81%	0.58%
2022	874,696	82,017,923	20,799	744,919	2.38%	0.91%
平均	1,113,240	91,634,234	27,639	931,652	2.56%	1.04%

資料來源；行政院農業部漁業署臺灣地區漁業統計年報(2011-2022 年)

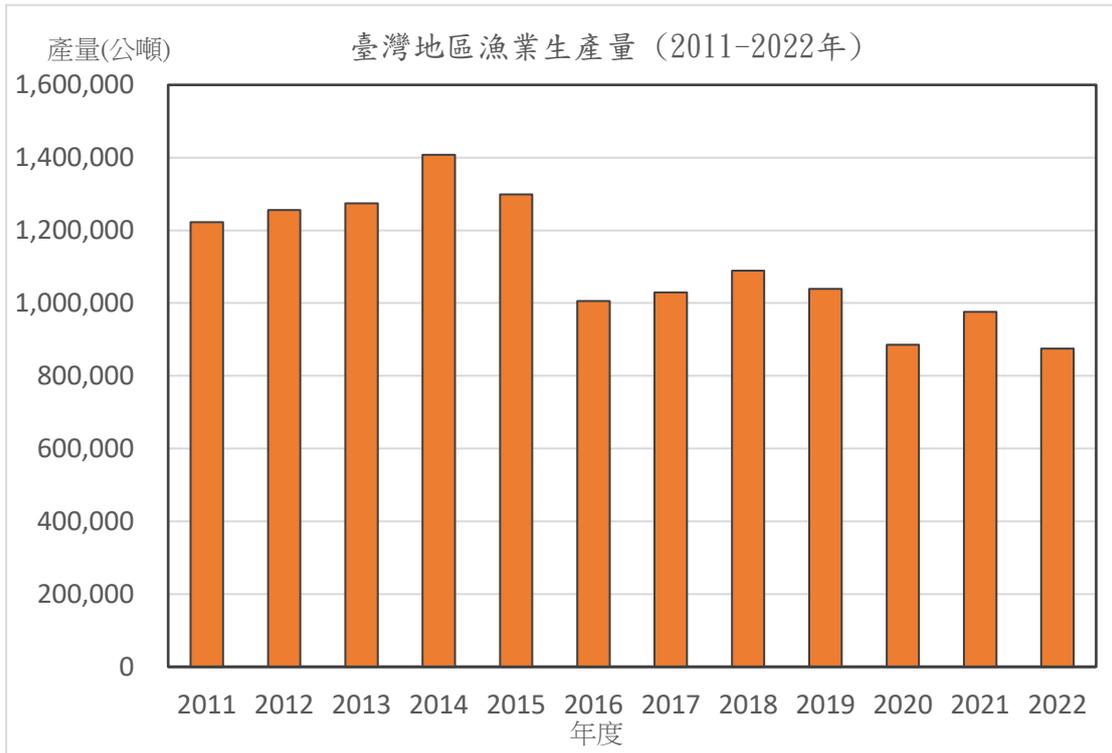


圖 2-1、臺灣地區歷年漁業總生產量 (2011-2022 年)

資料來源 行政院農業部漁業署臺灣地區漁業統計年報

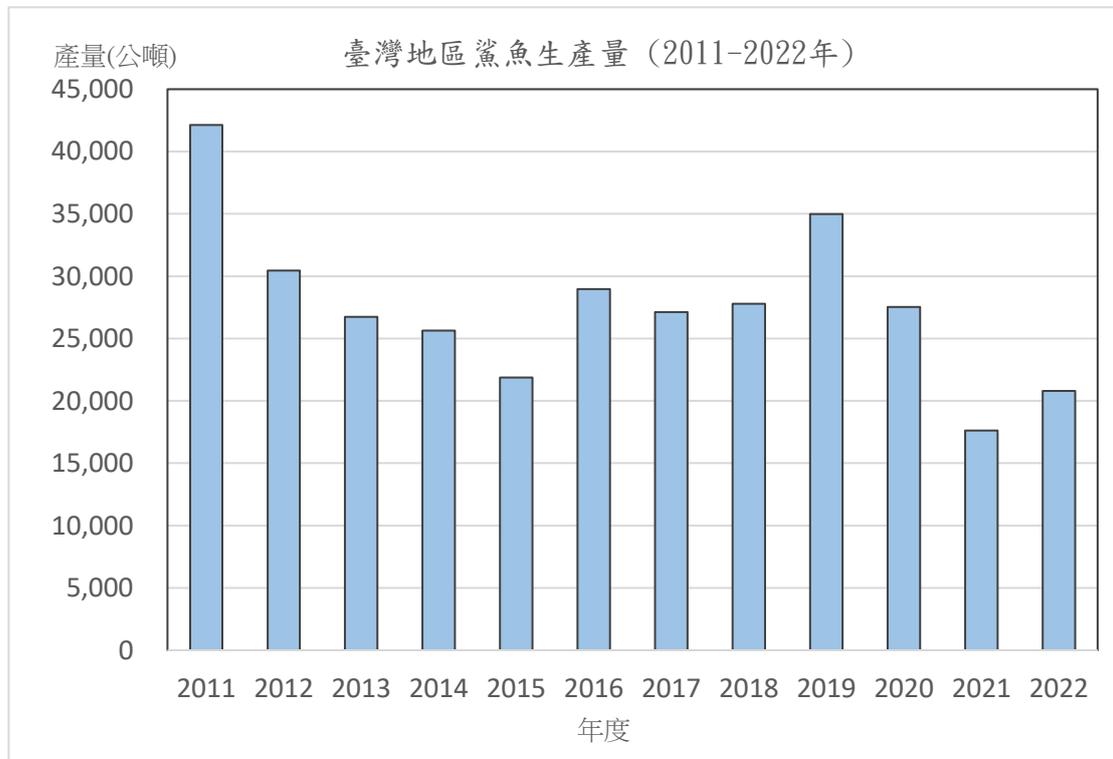


圖 2-2、臺灣地區歷年鯊魚生產量 (2011-2022 年)

資料來源 行政院農業部漁業署臺灣地區漁業統計年報

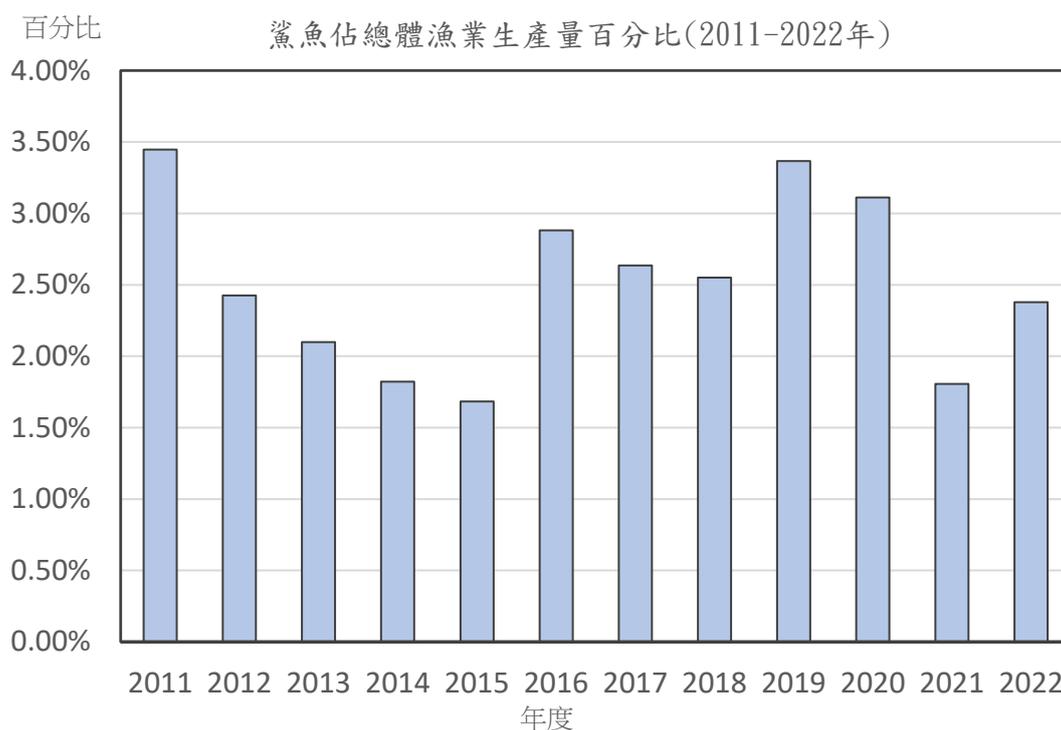


圖 2-3、鯊魚佔總體漁業生產量百分比(2011-2022 年)

資料來源 行政院農業部漁業署臺灣地區漁業統計年報

為了瞭解臺灣鯊魚漁獲生產概況，以漁業種類別鯊魚生產量值來看，彙整如表 2-2 所示，可以看出其中 2022 年遠洋漁業鯊魚生產量為 18,503 公噸，占鯊魚總產量的 88.9%；其次為近海漁業的 2,135 公噸，占鯊魚總產量的 10.3%；而沿岸漁業為 161 公噸，僅占鯊魚總產量的 0.77%。雖然臺灣沿岸加上近海的鯊魚產量僅佔全體鯊魚產量的 11.1%，臺灣仍是全世界重要的捕鯊國家之一，是未來國際區域性漁業管理組織及國際保育團體等關注的焦點。

以臺灣各縣市鯊魚生產概況來看，2022 年度臺灣鯊魚總生產量為 20,799 公噸，其中在國外基地卸魚為 785 公噸，在臺灣地區卸魚有 19,982 公噸。產量最多的為高雄市 7,808 公噸、其次為屏東縣 6,566 公噸、宜蘭縣 4,938 公噸、臺東縣 383 公噸、臺中市 99 公噸、新北市 47 公噸、金門縣 33 公噸、臺南市 28 公噸、花蓮縣 26 公噸、桃園市 24 公噸、雲林縣 20 公噸、苗栗縣 14 公噸、澎湖縣 10 公噸、彰化縣 10 公噸、新竹市 6 公噸、基隆市 4 公噸（如圖 2-4）。

從以上的資料來綜合分析，高雄市、屏東縣、宜蘭縣及臺東縣是鯊魚生產的主要縣市。而臺灣地區鯊魚的生產特性是遠洋漁業比沿近海多，遠洋漁業約占八成八以上；臺灣沿近海的鯊魚生產則是臺灣東岸比臺灣西岸多。其中高雄市及屏東縣生產的鯊魚，大部分為來自遠洋鮪延繩釣混獲的鯊魚，也有一部分來自沿近海漁業生產。沿近海生產的鯊魚則以宜蘭縣為最高，其次為臺東縣，因為地理條件的優勢，自臺灣東北角到釣魚臺海域，擁有豐富的洄游性魚類資源，也吸引大批掠食性鯊魚的聚集而形成良好的漁場，使得宜蘭縣南方澳漁港成為全臺灣最大的鯊魚生產地。臺東縣因位於太平洋黑潮洋流的路徑，帶來不少洄游性魚類資源，連帶掠食性鯊魚的產量也不少。

表 2-2、臺灣地區漁業種類別鯊魚生產量值（2011-2022 年）

年份	沿岸漁業		近海漁業		遠洋漁業		總計	
	產量	產值	產量	產值	產量	產值	產量	產值
2011	214	16,043	4,943	280,863	36,980	1,571,479	42,136	1,868,385
2012	84	6,802	3,709	194,406	26,657	943,787	30,450	1,144,995
2013	212	15,344	3,649	220,056	22,890	782,244	26,751	1,017,644
2014	99	6,343	4,063	250,764	21,475	869,543	25,637	1,126,650
2015	169	14,337	3,936	196,062	17,766	466,134	21,871	676,533
2016	127	8,569	4,056	202,919	24,782	608,654	28,965	820,162
2017	396	25,251	4,325	224,422	22,415	576,255	27,136	825,928
2018	235	20,440	3,820	266,967	23,736	531,606	27,791	819,013
2019	192	19,256	3,914	264,577	30,869	823,532	34,977	1,107,365
2020	225	20,001	3,101	152,841	24,216	400,250	27,542	573,092
2021	241	20,524	2,039	132,393	15,317	302,221	17,617	455,138
2022	161	16,337	2,135	166,266	18,503	562,316	20,799	744,919
平均	195	15,770	3,640	212,711	23,800	703,168	27,639	931,652

資料來源：行政院農業部漁業署臺灣地區漁業統計年報

備註：產量為公噸、產值為千元。

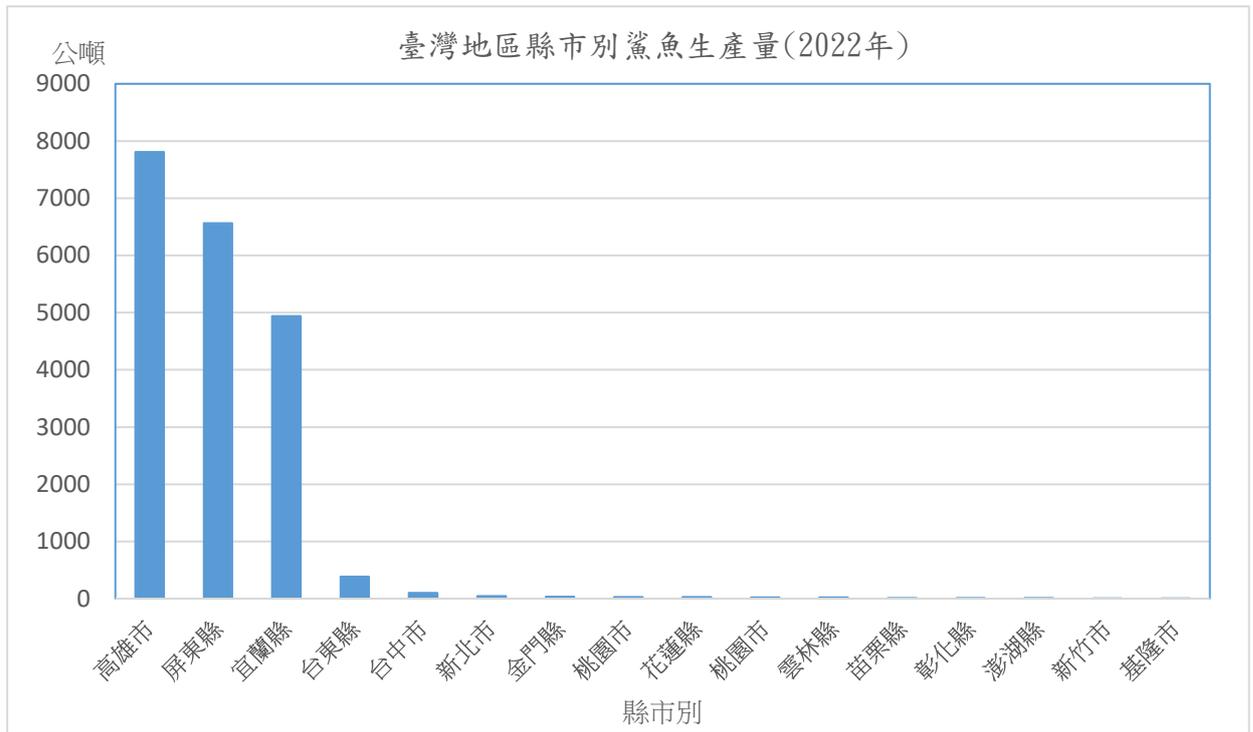


圖 2-4、臺灣地區縣市別鯊魚生產量 (2022 年)
 資料來源 行政院農業部漁業署臺灣地區漁業統計年報

2-2 臺灣軟骨魚物種多樣性

全球鯊魚及魷鱈類在海洋、沿岸及淡水區已發現超過1,250種 (Weigmann, 2016)，在臺灣地區有紀錄的軟骨魚類則超過 180 種 (Ebert et al., 2013; Shao, 2021)，約佔全球軟骨魚種類的 14.4%，目前仍有許多新紀錄種持續被發現。臺灣是全球軟骨魚物種多樣性排名第六的區域，排名在：澳洲、日本、印尼、南非、中西大西洋（墨西哥灣及加勒比海）之後，如圖 2-5 所示。全世界軟骨魚類的 13 個目(order)，在臺灣周邊海域全部都可以發現；，而全世界的軟骨魚包含 57 科 201 屬，在臺灣紀錄則有 52 科 98 屬。在鯊魚方面，臺灣海域可發現 31 科 64 屬的鯊魚，佔全世界總數 34 科的 91.2%、107 屬的 59.8%。

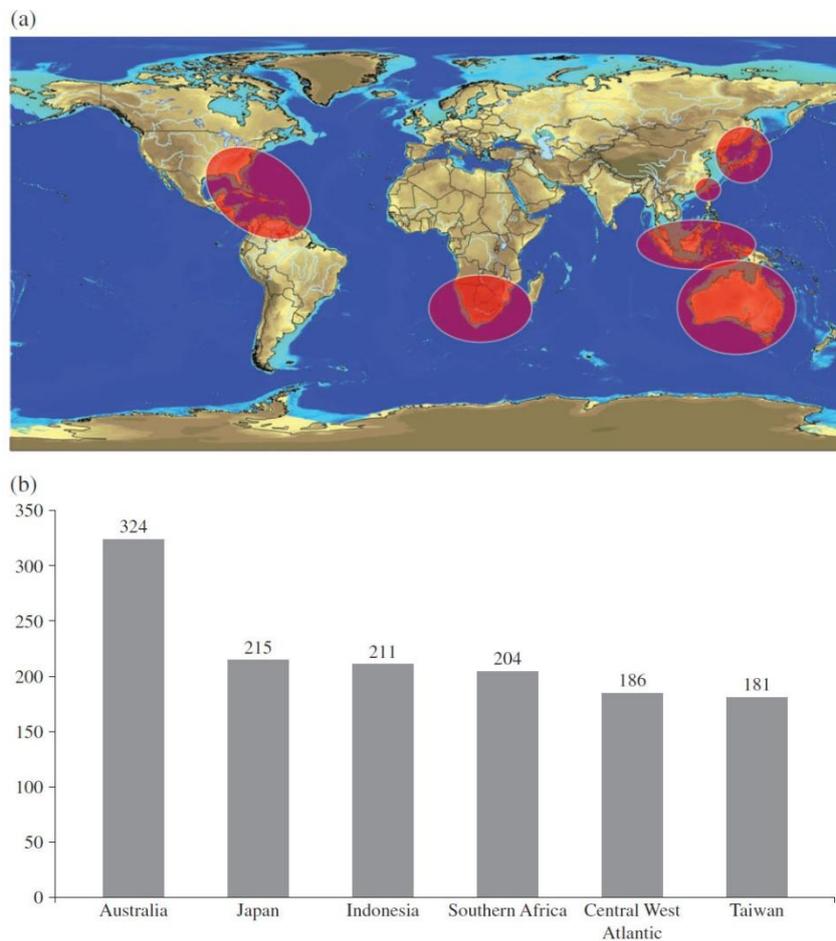


圖 2-5、全球軟骨魚類物種 (a)熱區及 (b)種類多樣性。

Data sources: Australia, Japan and Indonesia: updated from Last & White (2011); southern Africa: Ebert & van Hees (2015); western central Atlantic: updated from Carpenter (2002); Taiwan: Ebert et al. (2013).

軟骨魚依棲地來看，可分為近岸陸棚區、中深層陸棚斜坡區及深海底層等；依分布水層來看，可分為表水層、中水層及深海水層等，如圖 2-6 所示，這些水層及棲地環境在臺灣周邊海域皆有分布。臺灣海域軟骨魚類的高度多樣性可能是由於島嶼周圍棲息地和洋流的複雜性，可以細分為五個不同類型的區域：(1)臺灣海峽陸棚、(2)北部到東海的陸棚海域、(3)南中國海深海區、(4)東部太平洋深海區、及(5)東北部到琉球島鏈區 (Ebert et al., 2013)。

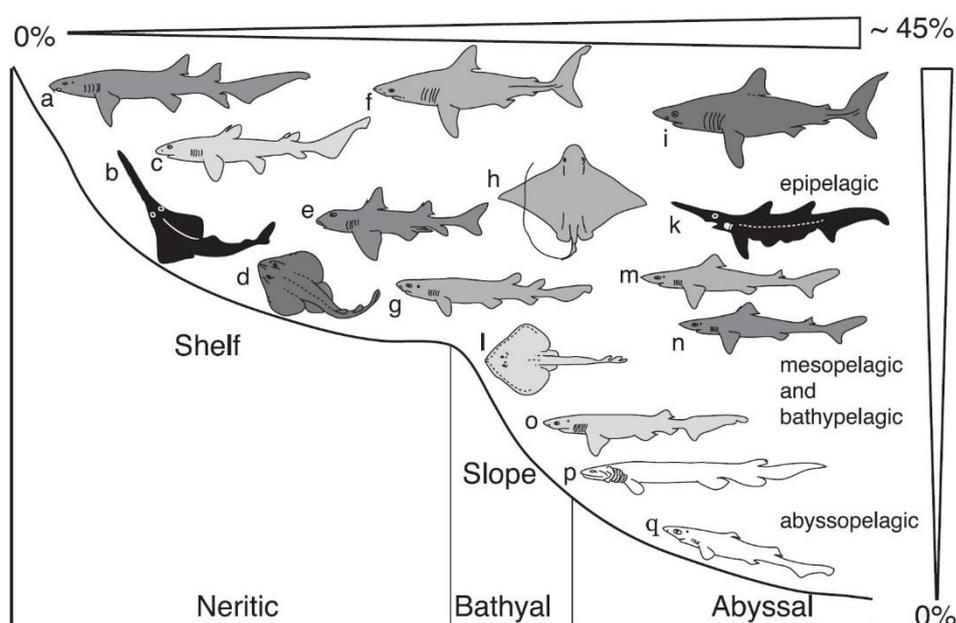


圖 2-6、軟骨魚類棲地與演化種類的多樣性

Source: Kriwet & Benton (2004)

由於臺灣周邊具有海域環境的多樣性，有溫暖的黑潮主流從南到北流經臺灣東岸 (Tang et al., 2000)，黑潮支流向北流經臺灣海峽 (Liang et al., 2003)，對臺灣地區的海洋生物多樣性產生了強烈的影響，如圖 2-7 所示。臺灣四周海域除了大陸棚的海岸地形，在西南部東港枋寮外海 以及東部海域，具有大陸斜坡及深海地形，因棲地的多樣化，使得臺灣地區的軟骨魚的型態與物種也呈現出多樣化。在深海拖網及中層拖網作業採集到許多小型鯊魚，如烏鯊科 (Etmopteridae)、棘鮫科 (Centrophoridae)、貓鮫科 (Scyliorhinidae) 及角鯊科 (Squalidae) 等，數量及種類較多的小型鯊魚。

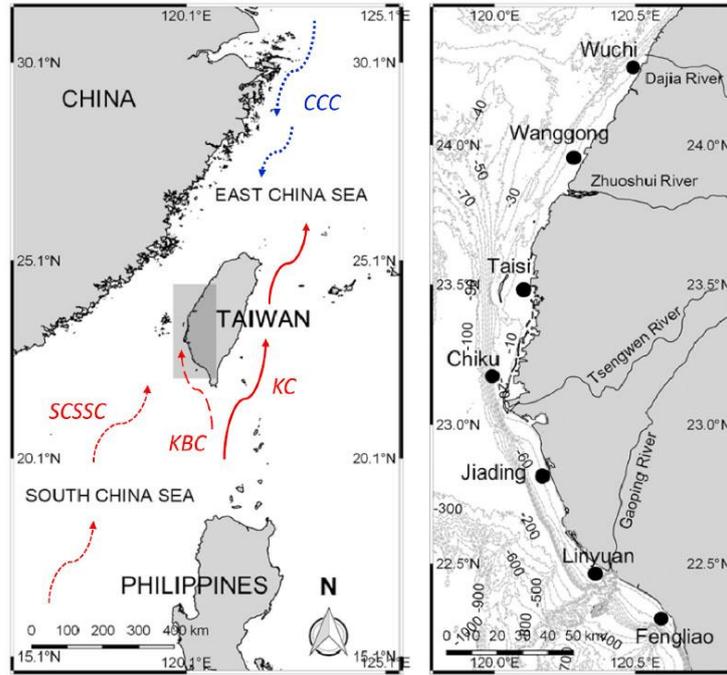


圖 2-7、臺灣周邊海域環境及海流概況

Source: Chen et al. (2021)

參、臺灣沿岸軟骨魚類漁獲多樣性及豐度

111 (2022)年起截至 112 (2023)年 10 月底總計記錄有軟骨魚類 65 種 2,620 尾，其中鯊魚類有 43 種 1,989 尾，魷魚類有 19 種 490 尾，銀魷類有 3 種 141 尾。鯊魚類的優勢種為：梭氏蜥魷，佔 21.87%；其次為：斯普蘭丁烏魷 (8.35%)、灰鯖魷 (7.39%)、紅肉丫髻魷 (7.19%)、莫氏烏魷 (6.69%)、寬尾斜齒魷 (6.33%)、星貂魷 (5.88%)、斑竹狗魷 (4.68%)、鋸峰齒魷 (4.22%)、阿里擬角魷 (4.17%)、等；魷魚類的優勢種為：赤魷，佔 28.78%；其次為：何氏魷魷 (19.80%)、無斑龍紋魷 (9.80%)、日本單鰭魷 (7.55%)、薛氏琵琶魷 (6.73%)、廣東長吻魷 (6.73%)、古氏黃魷 (6.33%)、尖嘴魷 (3.27%)；銀魷類除了 4 尾非洲銀魷、7 尾太平洋長吻銀魷，其餘皆是黑線銀魷；物種累積曲線 (Species Accumulation curve) 如圖 3-1 所示，在累積樣本數 1000 之前，新增物種的幅度較大，在累積樣本數 1000 以後，曲線趨於平緩，新增物種數量逐漸變少，以下就各區海域軟骨魚種類概況分別彙整如下章節說明。

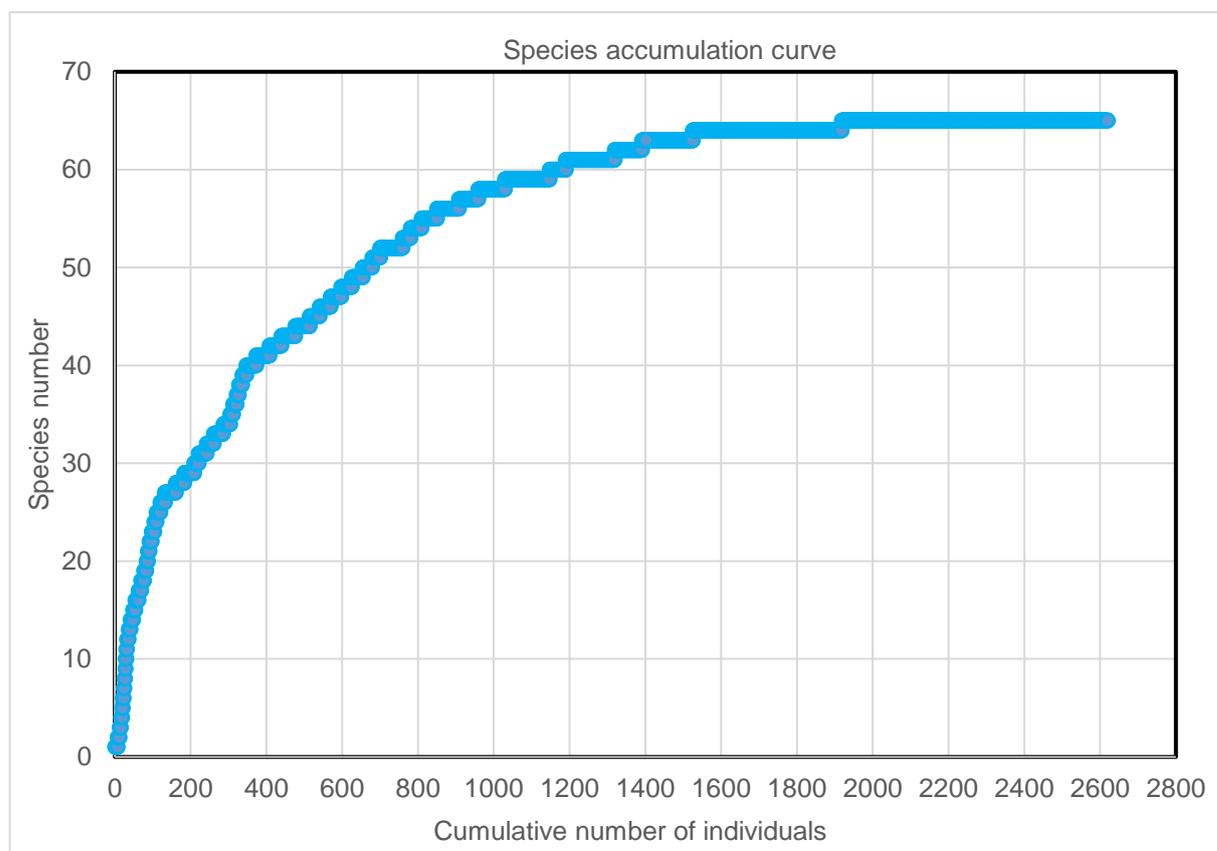


圖 3-1、物種累積曲線圖

3-1 臺灣西北海域

自 111 (2022)年第一季至 112 (2023)年第三季，台灣西北部區域軟骨魚類種類組成及數量彙整如表 3-1 所示，在西北海域最常見的優勢魚種為：斑竹狗鮫 (佔 17.76%、主要為一支釣與刺網所混獲)、其次為星貂鮫 (佔 17.43%、刺網及一支釣捕獲)、寬尾斜齒鮫 (佔 16.78%、刺網捕獲)、赤魷 (佔 10.86%、刺網捕獲)、及紅肉丫髻鮫 (8.55%、刺網捕獲)，其中紅肉丫髻鮫及薛氏琵琶鱚為 IUCN 保育等級評估為極危(CR)的物種。

3-2 臺灣西南海域

自 111 (2022)年第一季至 112 (2023)年第三季，臺灣西南海域軟骨魚類種類組成及數量彙整如表 3-2 所示，在西南海域最常見的軟骨魚種類為寬尾斜齒鮫 (21.87%)，其次為赤魷 (11.66%、刺網及拖網捕獲)、紅肉丫髻鮫 (佔 11.37%、刺網及拖網捕獲)、何氏甕鯧 (10.20%、拖網捕獲)、及沙拉白眼鮫 (佔 9.62%、刺網及拖網捕獲)。其中紅肉丫髻鮫、南方龍紋鱚、無斑龍紋鱚及薛氏琵琶鱚為 IUCN 保育等級評估為極危(CR)的物種。

3-3 東港枋寮海域

自 111 (2022)年第一季至 112 (2023)年第三季，東港枋寮海域軟骨魚類種類組成及數量彙整如表 3-3 所示，在東港枋寮海域最常見的軟骨魚種類為梭氏蜥鮫 (29.08%、拖網捕獲)，其次為斯普蘭丁烏鯊 (12.00%、拖網捕獲)、莫氏烏鯊 (8.54%、拖網捕獲)、阿里擬角鮫 (7.57%、拖網捕獲)、何氏甕鯧 (7.57%、拖網捕獲)、紅肉丫髻鮫 (3.68%、拖網捕獲) 等。其中紅肉丫髻鮫、網紋絨毛鯊、南方龍紋鱚、無斑龍紋鱚為 IUCN 保育等級評估為極危(CR)的物種。

3-4 臺灣東北海域

自 111 (2022)年第一季至 112 (2023)年第三季，臺灣東北海域軟骨魚類種類組成及數量彙整如表 3-4 所示，在東北海域最常見的軟骨魚種類為梭氏蜥鮫 (21.19%、拖網捕獲)，其次為灰鯖鮫 (11.11%、延繩釣捕獲)、星貂鮫 (7.33%、拖網捕獲)、黑線銀鮫 (6.87%、拖網捕獲)、斯普蘭丁烏鯊(6.30%、拖網捕獲)、

莫氏烏鯊（6.19%、拖網捕獲）等。其中紅肉丫髻鮫、八鰭丫髻鮫為 IUCN 保育等級評估為極危(CR)的物種。

3-5 臺灣東南海域

自 111（2022）年第一季至 112（2023）年第三季，臺灣東南海域軟骨魚類種類組成及數量彙整如表 3-5 所示，在東南海域最常見的軟骨魚種類為灰鯖鮫（29.24%、延繩釣捕獲），其次為鋸峰齒鮫（22.81%、延繩釣捕獲）、深海狐鮫（16.37%、延繩釣捕獲）、紅肉丫髻鮫（8.19%、延繩釣捕獲）及赤魷（佔 6.43%、刺網捕獲）。其中紅肉丫髻鮫為 IUCN 保育等級評估為極危(CR)的物種；而鯨鯊、灰鯖鮫、長臂灰鯖鮫、淺海狐鮫、深海狐鮫、紅肉丫髻鮫及鋸峰齒鮫為 CITES 附表二的保育物種。

備註說明：

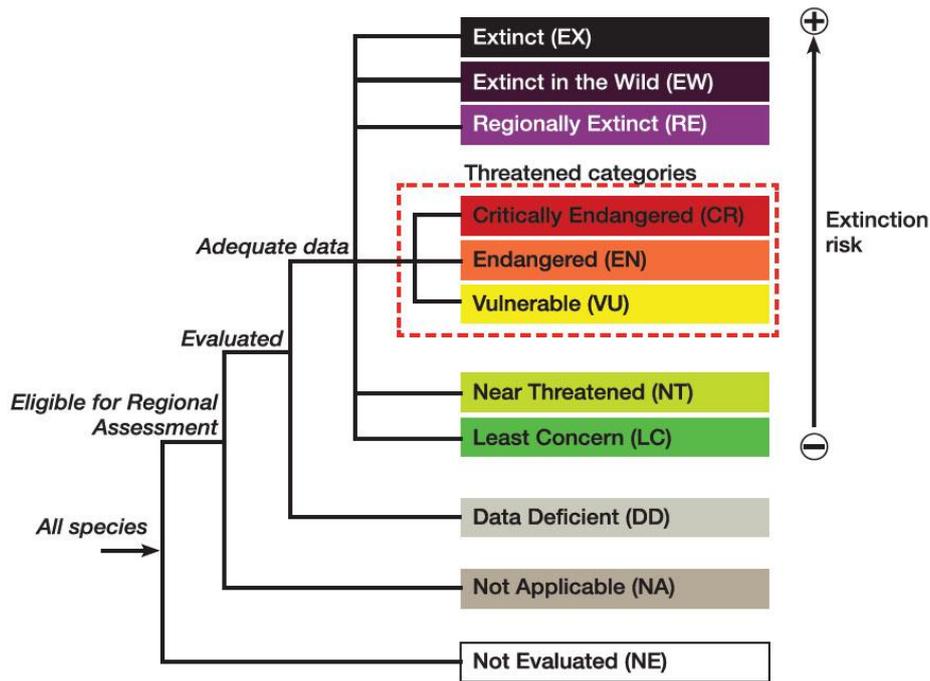


圖 3-2、國際自然保育聯盟(IUCN)紅皮書受脅評估類別

資料來源：IUCN（2012）

評估類別說明：

NE 未評估、DD 數據缺乏、LC 無危、NT 近危、VU 易危、EN 瀕危、CR 極危、EW 野外滅絕、EX 滅絕。當討論 IUCN 紅色名錄，「受威脅」("threatened") 一詞是官方指定為以下 3 個級別的總稱：極危 (CR)、瀕危 (EN) 及易危 (VU)。

表 3-1、臺灣西北部軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
1	沙拉白眼鯊	<i>Carcharhinus sorrah</i>	2	1	2	0	0	6	2	13	4.28%	刺網	NT
2	尖頭曲齒鯊	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	0	1	1	0	1	1	1	5	1.64%	刺網	VU
3	寬尾斜齒鯊	<i>Scoliodon laticaudus</i>	6	8	4	2	7	16	8	51	16.78%	刺網	NT
4	紅肉丫髻鯊	<i>Sphyrna lewini</i>	3	7	4	1	2	6	3	26	8.55%	刺網	CR
5	斑竹狗鯊	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	10	12	6	3	6	13	4	54	17.76%	一支釣、刺網	NT
6	星貂鯊	<i>Mustelus manazo</i>	6	9	8	5	4	15	6	53	17.43%	一支釣、延繩釣	EN
7	灰貂鯊	<i>Mustelus griseus</i>	3	2	1	0	0	2	1	9	2.96%	一支釣、延繩釣	EN
8	日本灰鯊	<i>Hemirhynchus japonica</i>	3	2	1	0	0	2	1	9	2.96%	一支釣、延繩釣	EN
9	無斑龍紋鱸	<i>Rhynchobatus immaculatus</i>	0	4	0	0	2	3	2	11	3.62%	刺網	CR
10	薛氏琵琶鱸	<i>Rhinobatos schlegelii</i>	0	3	0	2	2	3	1	11	3.62%	一支釣、延繩釣	CR
11	赤魷	<i>Hemirhamphys akajei</i>	5	7	3	4	7	4	3	33	10.86%	刺網	NT
12	鬼魷	<i>Bathytoshia lata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0.33%	定置網	VU
13	奈氏魷	<i>Hemirhamphys navarrae</i>	1	0	0	0	0	1	0	2	0.66%	定置網	VU
14	古氏新魷	<i>Neorhamphys kuhlii</i>	0	0	0	0	6	7	3	16	5.26%	刺網	DD
15	湯氏黃點鮪	<i>Platyrrhina tangi</i>	1	0	0	2	1	0	0	4	1.32%	刺網	VU
16	眼斑燕魷	<i>Aetobatus ocellatus</i>	1	2	0	1	0	0	2	6	1.97%	刺網、定置網	VU
	小計		42	58	30	20	38	79	37	304	100%		

表 3-2、臺灣西南部軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
1	鯨鯊	<i>Rhincodon typus</i>	1	0	0	1	0	1	0	3	0.87%	海上觀測	EN
2	鼬鮫	<i>Galeocerdo cuvier</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0.58%	拖網	NT
3	沙拉白眼鮫	<i>Carcharhinus sorrah</i>	3	6	8	2	5	12	3	39	11.37%	刺網、拖網	NT
4	爪哇白眼鮫	<i>Carcharhinus tjutjot</i>	1	2	0	0	0	2	0	5	1.46%	拖網	VU
5	尖頭曲齒鮫	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	2	1	1	0	1	2	1	8	2.33%	拖網	VU
6	寬尾斜齒鮫	<i>Scoliodon laticaudus</i>	11	9	16	6	11	15	7	75	21.87%	刺網、拖網	NT
7	紅肉丫髻鮫	<i>Sphyrna lewini</i>	6	3	12	3	3	5	3	35	10.20%	拖網	CR
8	斑竹狗鮫	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	3	4	0	0	5	7	2	21	6.12%	刺網、拖網	NT
9	南方龍紋鱔	<i>Rhynchobatus australiae</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0.58%	刺網、拖網	CR
10	無斑龍紋鱔	<i>Rhynchobatus immaculatus</i>	4	5	0	0	2	4	2	17	4.96%	刺網、拖網	CR
11	薛氏琵琶鱔	<i>Rhinobatos schlegelii</i>	7	6	0	0	2	5	2	22	6.41%	拖網	CR
12	赤魷	<i>Hemistrygon akajei</i>	6	5	11	5	5	6	2	40	11.66%	刺網、拖網	NT
13	黃魷	<i>Hemistrygon bennettii</i>	3	2	0	0	0	0	0	5	1.46%	拖網	-
14	光魷	<i>Hemistrygon laevigata</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0.29%	拖網	VU
15	古氏新魷	<i>Neotrygon kuhlii</i>	0	0	0	0	7	6	2	15	4.37%	拖網	DD
16	尖嘴魷	<i>Telatrygon zugei</i>	0	0	6	0	2	6	2	16	4.66%	拖網	VU
17	何氏甕鯙	<i>Okamejei hollandi</i>	6	13	6	3	2	3	0	33	9.62%	拖網	VU
18	眼斑燕魷	<i>Aetobatus ocellatus</i>	0	1	0	0	0	1	0	2	0.58%	拖網	VU
19	黑體臺灣無鰭鱈	<i>Sinobatis melanosoma</i>	2	0	0	0	0	0	0	2	0.58%	拖網	
	小計		60	57	60	20	45	75	26	343	100.00%		

表 3-3、東港枋寮海域軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月) (1/2)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
1	鯨鯊	<i>Rhincodon typus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	海上觀測	EN
2	淺海狐鮫	<i>Alopias pelagicus</i>	3	6	0	0	2	3	1	15	1.62%	拖網	EN
3	沙拉白眼鮫	<i>Carcharhinus sorrah</i>	4	3	2	0	1	2	0	12	1.30%	拖網	NT
4	紅肉丫髻鮫	<i>Sphyrna lewini</i>	7	11	7	2	3	2	2	34	3.68%	拖網	CR
5	臺灣喉鬚鮫	<i>Cirrhoscyllium formosanum</i>	3	7	2	1	2	3	0	18	1.95%	拖網	VU
6	依氏蜥鯊	<i>Galeus eastmani</i>	4	11	2	2	3	4	2	28	3.03%	拖網	LC
7	梭氏蜥鯊	<i>Galeus sauteri</i>	56	77	27	17	34	47	11	269	29.08%	拖網	LC
8	日本蜥鯊	<i>Galeus nipponensis</i>	3	2	0	0	1	2	0	8	0.86%	拖網	LC
9	伯氏豹鯊	<i>Halaelunus burgeri</i>	2	4	0	0	2	2	0	10	1.08%	拖網	EN
10	雷氏光唇鯊	<i>Eridacnis radcliffei</i>	4	6	6	2	1	3	0	22	2.38%	拖網	LC
11	哈氏原鯊	<i>Proscyllium habereri</i>	1	0	0	0	2	2	0	5	0.54%	拖網	VU
12	大口篋鯊	<i>Apristurus macrorhynchus</i>	1	0	2	0	1	2	0	6	0.65%	拖網	LC
13	廣吻篋鯊	<i>Apristurus platyrhynchus</i>	0	2	0	0	0	2	0	4	0.43%	拖網	LC
14	喙吻田氏鯊	<i>Deania calcea</i>	3	1	0	0	0	1	0	5	0.54%	拖網	NT
15	網紋絨毛鯊	<i>Cephaloscyllium fasciatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	拖網	CR
16	污斑頭鯊	<i>Cephaloscyllium umbratile</i>	0	1	0	0	0	1	0	2	0.22%	拖網	NT
17	斯普蘭丁烏鯊	<i>Etmopterus splendidus</i>	23	20	12	3	26	22	5	111	12.00%	拖網	LC
18	莫氏烏鯊	<i>Etmopterus molleri</i>	15	17	8	3	13	16	7	79	8.54%	拖網	DD

續表 3-3、東港枋寮海域軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月) (2/2)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
19	鰐鯊	<i>Dalatias licha</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	拖網	LC
20	阿里擬角鮫	<i>Squaliolus aliae</i>	11	17	10	2	10	12	8	70	7.57%	拖網	LC
21	尖頭七鰓鯊	<i>Heptranchias perlo</i>	2	0	0	0	0	2	0	4	0.43%	拖網	NT
22	南方龍紋鱧	<i>Rhynchobatus australiae</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	拖網	CR
23	無斑龍紋鱧	<i>Rhynchobatus immaculatus</i>	2	3	0	0	2	2	2	11	1.19%	拖網	CR
24	赤魷	<i>Hemirhygon akajei</i>	6	8	3	1	2	5	0	25	2.70%	拖網	NT
25	黃魷	<i>Hemirhygon bennettii</i>	2	2	0	0	1	2	0	7	0.76%	拖網	-
26	湯氏黃點鮪	<i>Platyrrhina tangi</i>	0	2	0	0	1	1	0	4	0.43%	拖網	VU
27	褐黃扁魷	<i>Urolophus aurantiacus</i>	1	2	0	0	2	3	0	8	0.86%	拖網	VU
28	日本單鰭電鱧	<i>Narke japonica</i>	4	6	4	2	3	3	1	23	2.49%	拖網	VU
29	何氏鰐鯊	<i>Okamejei hollandi</i>	13	11	12	3	4	5	3	51	5.51%	拖網	VU
30	廣東長吻鰩	<i>Dipturus kwangtungensis</i>	7	3	0	0	3	4	3	20	2.16%	拖網	DD
31	黑線銀鮫	<i>Chimaera phantasma</i>	17	22	6	3	10	12	0	70	7.57%	拖網	VU
	小計		194	248	103	41	129	165	45	925	100.00%		

表 3-4、台灣東北部海域軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月) (1/2)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
1	鯨鯊	<i>Rhincodon typus</i>	0	1	0	0	0	2	0	3	0.34%	海上觀測	EN
2	灰鯖鮫	<i>Isurus oxyrinchus</i>	8	22	14	10	13	18	12	97	11.11%	延繩釣	EN
3	長臂灰鯖鮫	<i>Isurus paucus</i>	0	2	2	0	1	2	2	9	1.03%	延繩釣	EN
4	鋸峰齒鮫	<i>Prionace glauca</i>	6	8	4	1	7	14	5	45	5.15%	延繩釣	NT
5	淺海狐鮫	<i>Alopias pelagicus</i>	6	6	1	0	1	2	0	16	1.83%	延繩釣	EN
6	深海狐鮫	<i>Alopias superciliosus</i>	5	7	3	1	6	9	7	38	4.35%	延繩釣	VU
7	鼬鮫	<i>Galeocerdo cuvier</i>	1	2	1	0	0	1	0	5	0.57%	延繩釣	NT
8	高鰭白眼鮫	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	延繩釣	EN
9	白邊鰭白眼鮫	<i>Carcharhinus albimarginatu</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	延繩釣	VU
10	灰色白眼鮫	<i>Carcharhinus obscurus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	延繩釣	EN
11	紅肉丫髻鮫	<i>Sphyrna lewini</i>	7	10	8	2	2	3	2	34	3.89%	延繩釣	CR
12	八鰭丫髻鮫	<i>Sphyrna mokarran</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	延繩釣	CR
13	依氏蜥鯊	<i>Galeus eastmani</i>	2	1	2	0	1	2	0	8	0.92%	拖網	LC
14	梭氏蜥鯊	<i>Galeus sauteri</i>	41	32	19	13	31	41	8	185	21.19%	拖網	LC
15	斑竹狗鮫	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	3	4	2	1	3	5	0	18	2.06%	拖網	NT
16	星貂鮫	<i>Mustelus manazo</i>	11	8	13	2	7	15	8	64	7.33%	拖網	EN
17	灰貂鮫	<i>Mustelus griseus</i>	2	2	2	1	2	3	0	12	1.37%	拖網	EN
18	日本灰鮫	<i>Hemitriakis japonica</i>	2	3	3	1	2	6	0	17	1.95%	拖網	EN

續表 3-4、台灣東北部海域軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月) (2/2)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
19	臺灣棘鯊	<i>Squalus formosus</i>	0	2	0	0	2	5	0	9	1.03%	拖網	EN
20	日本棘鯊	<i>Squalus japonicus</i>	2	4	3	1	5	11	3	29	3.32%	拖網	EN
21	斯普蘭丁烏鯊	<i>Etmopterus splendidus</i>	7	5	4	0	12	17	10	55	6.30%	拖網	LC
22	莫氏烏鯊	<i>Etmopterus molleri</i>	11	13	5	1	7	11	6	54	6.19%	拖網	DD
23	顆粒刺鯊	<i>Centrophorus granulosus</i>	0	2	0	0	0	0	0	2	0.23%	拖網	EN
24	喙吻田氏鯊	<i>Deania calcea</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0.11%	拖網	NT
25	鎧鯊	<i>Dalatias licha</i>	1	1	2	1	0	1	0	6	0.69%	拖網	LC
26	阿里擬角鯊	<i>Squaliolus aliae</i>	7	8	0	0	1	0	0	16	1.83%	拖網	LC
27	赤魷	<i>Hemistrygon akajei</i>	6	8	5	2	5	4	5	35	4.01%	拖網	NT
28	黃魷	<i>Hemistrygon bennettii</i>	0	2	0	0	0	0	0	2	0.23%	拖網	-
29	日本單鰭電鱔	<i>Narke japonica</i>	4	3	0	0	2	3	2	14	1.60%	拖網	VU
30	何氏甕鯙	<i>Okamejei hollandi</i>	1	2	0	0	4	4	2	13	1.49%	拖網	VU
31	廣東長吻鯙	<i>Dipturus kwangtungensis</i>	0	2	0	0	2	5	2	11	1.26%	拖網	DD
32	黑線銀鯪	<i>Chimaera phantasma</i>	5	11	8	2	8	14	12	60	6.87%	拖網	VU
33	太平洋長吻銀鯪	<i>Rhinochimaera pacifica</i>	1	1	1	0	1	2	1	7	0.80%	拖網	LC
34	非洲長吻銀鯪	<i>Rhinochimaera africana</i>	0	0	0	0	1	3	0	4	0.46%	拖網	
	小計		139	177	102	39	126	203	87	873	100.00%		

表 3-5、臺灣東南部海域軟骨魚類種類組成 (2022 年 1 至 2023 年 10 月)

序次	中文名	學名	2022 Q1	2022 Q2	2022 Q3	2022 Q4	2023 Q1	2023 Q2	2023 Q3	小計	百分比	備註	IUCN 保育
1	鯨鯊	<i>Rhincodon typus</i>	0	1	1	1	0	2	0	5	2.92%	海上觀測	EN
2	灰鯖鮫	<i>Isurus oxyrinchus</i>	5	11	3	4	9	12	6	50	29.24%	延繩釣	EN
3	長臂灰鯖鮫	<i>Isurus paucus</i>	2	2	0	0	1	1	1	7	4.09%	延繩釣	EN
4	淺海狐鮫	<i>Alopias pelagicus</i>	0	3	1	0	0	2	0	6	3.51%	延繩釣	EN
5	深海狐鮫	<i>Alopias superciliosus</i>	6	4	2	1	5	7	3	28	16.37%	延繩釣	VU
6	紅肉丫髻鮫	<i>Sphyrna lewini</i>	4	2	0	2	2	3	1	14	8.19%	延繩釣	CR
7	鼬鮫	<i>Galeocerdo cuvier</i>	0	1	1	0	1	0	0	3	1.75%	延繩釣	NT
8	鋸峰齒鮫	<i>Prionace glauca</i>	6	8	3	1	8	10	3	39	22.81%	延繩釣	NT
9	鎧鯊	<i>Dalatias licha</i>	1	0	1	0	0	1	1	4	2.34%	刺網	LC
10	灰六鰓鯊	<i>Hexanchus griseus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0.58%	延繩釣	NT
11	赤魷	<i>Hemistrygon akajei</i>	2	3	1	2	1	2	0	11	6.43%	刺網	NT
12	日本蝠鱝	<i>Mobula japanica</i>	0	1	0	0	0	1	1	3	1.75%	刺網	EN
	小計		26	36	14	11	27	41	16	171	100.00%		

3-6 各區海域軟骨魚類多樣性指數估算

根據前述各區海域的軟骨魚類的種類組成及豐度，分別計算其歧異度指數、豐富度指數及均勻度指數，其計算結果如表 3-6 及圖 3-3 所示，各項多樣性指數分別說明如下：

一、歧異度指數 (H')

在歧異度指數 (H') 方面，111 年第一季最高為西南海域及東北海域(2.67)，其次為東港枋寮海域(2.62)，最低為東南海域 (1.92)；111 年第二季最高為東北海域(3.08)，其次為東港枋寮海域 (2.74)，最低為東南海域(2.10)；111 年第三季最高為東北海域(2.75)，其次為東港枋寮海域 (2.39)，最低為西南海域(1.83)；111 年第四季最高為東北海域(2.24)，其次為東港枋寮海域 (2.18)，最低為西南海域(1.78)；112 年第一季最高為東北海域(2.76)、其次為東港枋寮海域 (2.54)、最低為東南海域(1.70)；112 年第二季最高為東北海域(2.98)、其次為東港枋寮海域 (2.75)、最低為東南海域(2.01)；112 年第三季最高為東北海域(2.51)及西北海域(2.51)、其次為東港枋寮海域(2.30)、最低為東南海域(1.84)。

二、豐富度指數 (D)

在豐富度指數 (D)方面，111 年第一季最高為東港枋寮海域(4.36)，其次為東北海域 (4.25)，最低為東南海域 (1.84)；111 年第二季最高為東北海域(6.12)，其次為東港枋寮海域(4.95)，最低為東南海域 (2.51)；111 年第三季最高為東北海域 (4.31)，其次為東南海域(3.03)，最低為西南海域 (1.47)；111 年第四季最高為東北海域 (3.55)，其次為東港枋寮海域(2.96)，最低為西南海域 (1.98)；112 年第一季最高為東北海域 (4.54)、其次為東港枋寮海域(4.49)、最低為東南海域 (1.82)；112 年第二季最高為東北海域 (5.51)、其次為東港枋寮海域(5.24)、最低為東南海域 (2.49)；112 年第三季最高為西北海域 (3.20)、其次為東北海域(3.09)、最低為西南海域 (2.38)。

三、均勻度指數 (J')

在均勻度指數 (J') 方面，111 年第一季最高為東南海域 (0.97)、其次為

西南海域 (0.90)、最低為東港枋寮海域 (0.57)；111 年第二季最高為西南海域 (0.87)、其次為西北海域 (0.85)、東南海域 (0.82)、最低為東港枋寮海域 (0.55)；111 年第三季最高為東南海域 (0.99)，其次為西北海域 (0.94)、最低為東北海域 (0.75)；111 年第四季最高為東南海域 (0.99)、為西北及東南海域 (0.99)、其次是西南海域 (0.97)，最低為東北海域 (0.67)；112 年第一季最高為西北海域 (0.94)、其次為西南海域 (0.89)、最低為東港枋寮海域 (0.55)；112 年第二季最高為西北及西南海域 (0.87)、其次為東南海域 (0.79)、最低為東港枋寮海域 (0.56)；112 年第三季最高為西南海域 (0.98)、其次為東南海域 (0.97)、最低為東南海域 (0.69)。

表 3-6、臺灣各區海域軟骨魚類多樣性指數彙整 (2022 年 1 至 2023 年 10 月)

類別	季節	西北海域	西南海域	東港枋寮	東北海域	東南海域
歧異度(H')	2022Q1	2.34	2.67	2.62	2.67	1.92
	2022Q2	2.32	2.34	2.74	3.08	2.10
	2022Q3	2.00	1.83	2.39	2.75	2.35
	2022Q4	1.97	1.91	2.18	2.24	1.87
	2023Q1	2.02	2.19	2.54	2.76	1.70
	2023Q2	2.43	2.35	2.75	2.98	2.01
	2023Q3	2.51	2.20	2.30	2.51	1.84
豐富度(D)	2022Q1	2.94	3.66	4.36	4.25	1.84
	2022Q2	2.71	2.72	4.95	6.12	2.51
	2022Q3	2.08	1.47	2.80	4.31	3.03
	2022Q4	2.08	1.98	2.96	3.55	2.08
	2023Q1	2.10	2.55	4.49	4.54	1.82
	2023Q2	3.00	2.73	5.24	5.51	2.49
	2023Q3	3.20	2.38	2.79	3.09	2.42
均勻度(J')	2022Q1	0.87	0.90	0.57	0.66	0.97
	2022Q2	0.85	0.87	0.55	0.64	0.82
	2022Q3	0.92	0.89	0.78	0.75	0.99
	2022Q4	0.99	0.97	0.74	0.67	0.99
	2023Q1	0.94	0.89	0.55	0.69	0.79
	2023Q2	0.87	0.87	0.56	0.65	0.79
	2023Q3	0.97	0.98	0.91	0.88	0.69

備註說明：Q1 為第一季、Q2 為第二季、Q3 為第三季、Q4 為第四季。

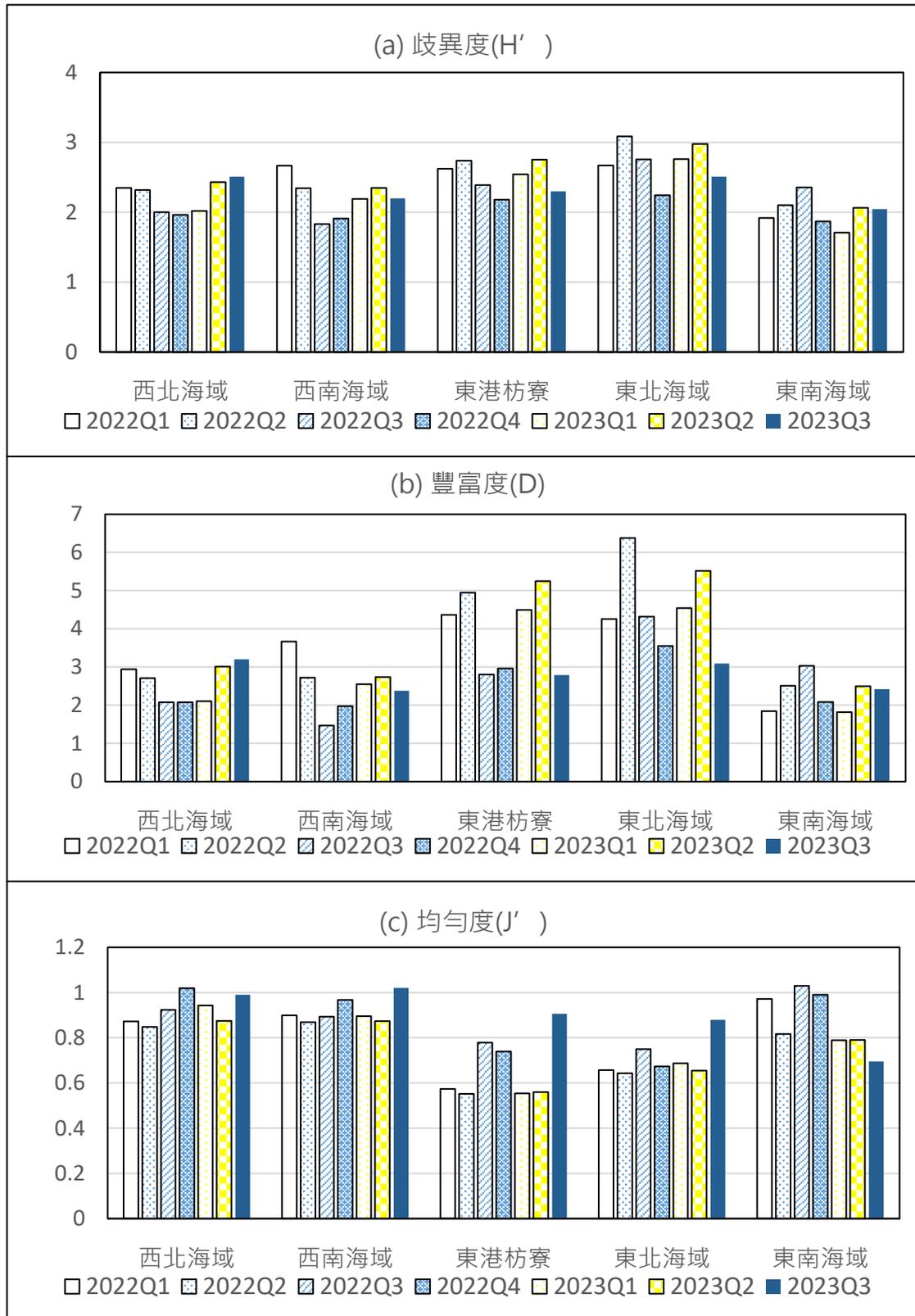


圖 3-3、臺灣各區海域各季軟骨魚類多樣性指數：(a)為歧異度指數、(b)為豐富度指數、(c)為均勻度指數。

3-7 各區海域漁業與軟骨魚的關係

各區海域漁業與捕獲的軟骨魚的關係經彙整如表 3-7 所示，在台灣西北部及西南部海域，主要作業漁具有刺網、拖網及釣具類，主要漁獲的軟骨魚類型為沿岸中小型鯊魚及底棲洄游性魷魚。在東港枋寮則有中層拖網及深海拖網，有機會捕獲許多的深海鯊魚及深海魷魚類。在台灣東北部海域則有延繩釣、中層拖網、深海拖網等，漁獲的軟骨類型有表水層大型掠食性鯊魚、深海鯊魚及深海魷魚類等。東南部海域則以延繩釣及刺網為主，漁獲的軟骨類型有表水層大型掠食性鯊魚及深海罕見鯊魚等。

表 3-7、各區海域作業漁具漁法與捕獲的軟骨魚類型

區域	作業漁具漁法	軟骨魚類型
西北部	刺網 釣具類(延繩釣、一支釣) 定置網	沿岸中小型鯊魚 底棲洄游性魷魚
西南部	刺網 拖網 釣具類(延繩釣、一支釣)	沿岸中小型鯊魚 底棲洄游性魷魚
東港枋寮	中層拖網 深海拖網	深海鯊魚 深海魷魚類
東北部	鮪旗魚延繩釣 中層拖網 深海拖網 定置網	表水層大型掠食性鯊魚 深海鯊魚 深海魷魚類 鯨鯊
東南部	鮪旗魚延繩釣 底延繩釣、刺網 定置網	表水層大型掠食性鯊魚 深海罕見鯊魚 鯨鯊

資料來源：本計畫彙整。

肆、軟骨魚類營養階層結構

本年度 (2023 年) 計畫為採集紅鰩類的樣本進行穩定同位素測量分析，截至期末報告止，本研究團隊目前已採集並檢測樣本如下：湯氏黃點鮪(n=9, Total length 17-45cm)、日本單鰭電鰩(n=3, Total length 16.5-23cm)、無斑龍紋鰩(n= 4, Total length 71-103cm)、古氏新魷(n=6, Disc width 19-33cm)等；經送同位素實驗室檢驗測量結果如下：日本電鰩 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -17.05 ± 0.07 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 10.89 ± 0.46 ；古氏新魷 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -16.44 ± 0.50 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 11.30 ± 0.73 ；湯氏黃點鮪 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -16.97 ± 0.30 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 10.91 ± 0.48 ；無斑龍紋鰩 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -16.04 ± 0.48 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 13.11 ± 0.28 ，如表 4-1 所示。

前一年度 (2022 年) 採集並檢測樣本有：梭氏蜥鯨 (n=4, Total length 40-43cm)、莫氏烏鯊 (n=7, Total length 11-12.1cm)、紅肉 Y 髻鯨(n=5, Total length 52-70cm)等。經送同位素實驗室檢驗測量結果如下：梭氏蜥鯨 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -16.66 ± 0.08 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 12.02 ± 0.21 ；莫氏烏鯊 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -19.60 ± 0.82 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 11.55 ± 0.44 ；紅肉 Y 髻鯨 $\delta^{13}\text{C}$ 為 -16.16 ± 0.26 、 $\delta^{15}\text{N}$ 為 13.83 ± 0.52 。

此外，本計畫並收集彙整台灣地區斑竹狗鯨(n=78, Total length 39-84cm)、鯨鯊(n=91, Total length 286-650cm)、巨口鯊(n=51, Total length 363-495cm)、鬼蝠魷(n=18, Disc width 235-500cm)、大白鯊(n=10, Total length 160-456cm)等五種軟骨魚的軟骨魚類穩定同位素資料，其中斑竹狗鯨、鯨鯊與巨口鯊其樣本體長分布如圖 4-1 所示，經查閱有關斑竹狗鯨成熟體長範圍為 50-60 cm (TL)，鯨鯊為 600-800 cm (TL)，巨口鯊為 450-540 cm (TL) (FishBase; www.shark.org)，顯示這三種的樣本以未成熟的個體占大多數。此外，也收集中東太平洋五種鯊魚的穩定同位素資料 (Li et al., 2014)，分別為鋸峰齒鯊、深海狐鯊、平滑白眼鯊、污斑白眼鯊及紅肉 Y 髻鯊等，彙整如表 4-1 所示。根據檢驗測量結果，繪製其碳穩定同位素 ($\delta^{13}\text{C}$)與氮穩定同位素($\delta^{15}\text{N}$) 散布圖如圖 4-2 所示。

表 4-1、軟骨魚類穩定同位素資料彙整 ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$)

序次	魚種別	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	n	Length (cm)	地點	備註
1	鯨鯊 <i>Rhincodon typus</i>	-15.66±0.82	9.00±1.80	91	286-650(TL)	台灣東部	莊 (2018)
2	巨口鯊 <i>Megachasma pelagios</i>	-17.04±0.72	9.08±1.04	51	363-495(TL)	台灣東部	莊 (2018)
3	鬼蝠魞 <i>Manta birostris</i>	-17.44±0.67	8.19±0.68	18	235-500 (DW)	台灣東部	莊 (2018)
4	大白鯊 <i>Carcharodon carcharias</i>	-15.00±0.92	14.4±0.68	10	160-456 (TL)	台灣東部	莊 (2018)
5	斑竹狗鯨 (雌魚) <i>Chiloscyllium plagiosum</i>	-15.75±0.51	12.46±0.69	32	41-84(TL)	台灣西北部	(Liu et al., 2020)
6	斑竹狗鯨 (雄魚) <i>Chiloscyllium plagiosum</i>	-15.83±0.44	12.36±0.74	46	39-84(TL)	台灣西北部	(Liu et al., 2020)
7	梭氏蜥鯊 <i>Galeus sauteri</i>	-16.66±0.08	12.02±0.21	4	40-43(TL)	東港枋寮海域	本研究團隊
8	莫氏烏鯊 <i>Etmopterus molleri</i>	-19.60±0.82	11.55±0.44	7	11-12.1(TL)	東港枋寮海域	本研究團隊
9	紅肉丫髻鯊 <i>Sphyrna lewini</i>	-16.16±0.26	13.83±0.52	5	52-70(TL)	台灣西部	本研究團隊
10	鋸峰齒鯊 <i>Prionace glauca</i>	-18.31±0.54	15.77±1.07	18	—	中東太平洋	(Li et al., 2014)
11	深海狐鯊 <i>Alopias superciliosus</i>	-17.11±0.44	17.02±1.21	7	—	中東太平洋	(Li et al., 2014)
12	平滑白眼鯊 <i>Carcharhinus falciformis</i>	-17.08±0.35	15.45±0.99	19	—	中東太平洋	(Li et al., 2014)
13	污斑白眼鯊 <i>Carcharhinus longimanus</i>	-18.79±0.17	14.93±0.84	5	—	中東太平洋	(Li et al., 2014)
14	紅肉丫髻鯊 <i>Sphyrna lewini</i>	-16.70±0.17	15.05±1.05	8	—	中東太平洋	(Li et al., 2014)
15	日本電鱔 <i>Narke japonica</i>	-17.05±0.07	10.89±0.46	3	16.5-23(TL)	東港枋寮海域	本研究團隊
16	古氏新魷 <i>Neotrygon kuhlii</i>	-16.44±0.50	11.30±0.73	6	19-33(DW)	台灣西北部	本研究團隊
17	湯氏黃點魷 <i>Platyrrhina tangi</i>	-16.97±0.30	10.91±0.48	9	17-45(TL)	台灣西北部	本研究團隊
18	無斑龍紋魷 <i>Rhynchobatus immaculatus</i>	-16.04±0.48	13.11±0.28	4	71-103(TL)	台灣西南部	本研究團隊

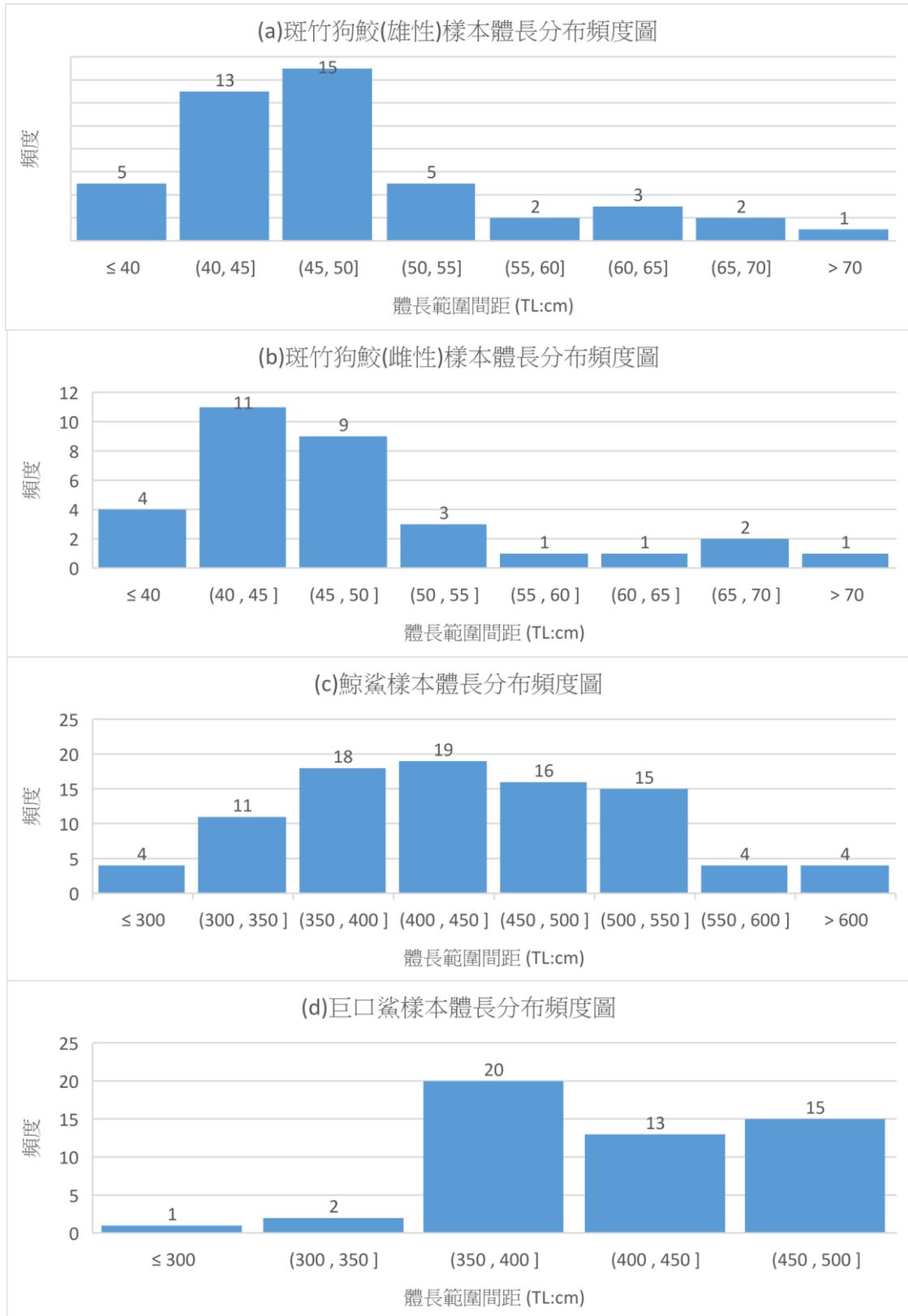


圖 4-1、彙整樣本體長分布頻度圖，(a)為斑竹狗鮫(雄性)、(b)為斑竹狗鮫(雌性)、(c)為鯨鯊、(d)為巨口鯊。

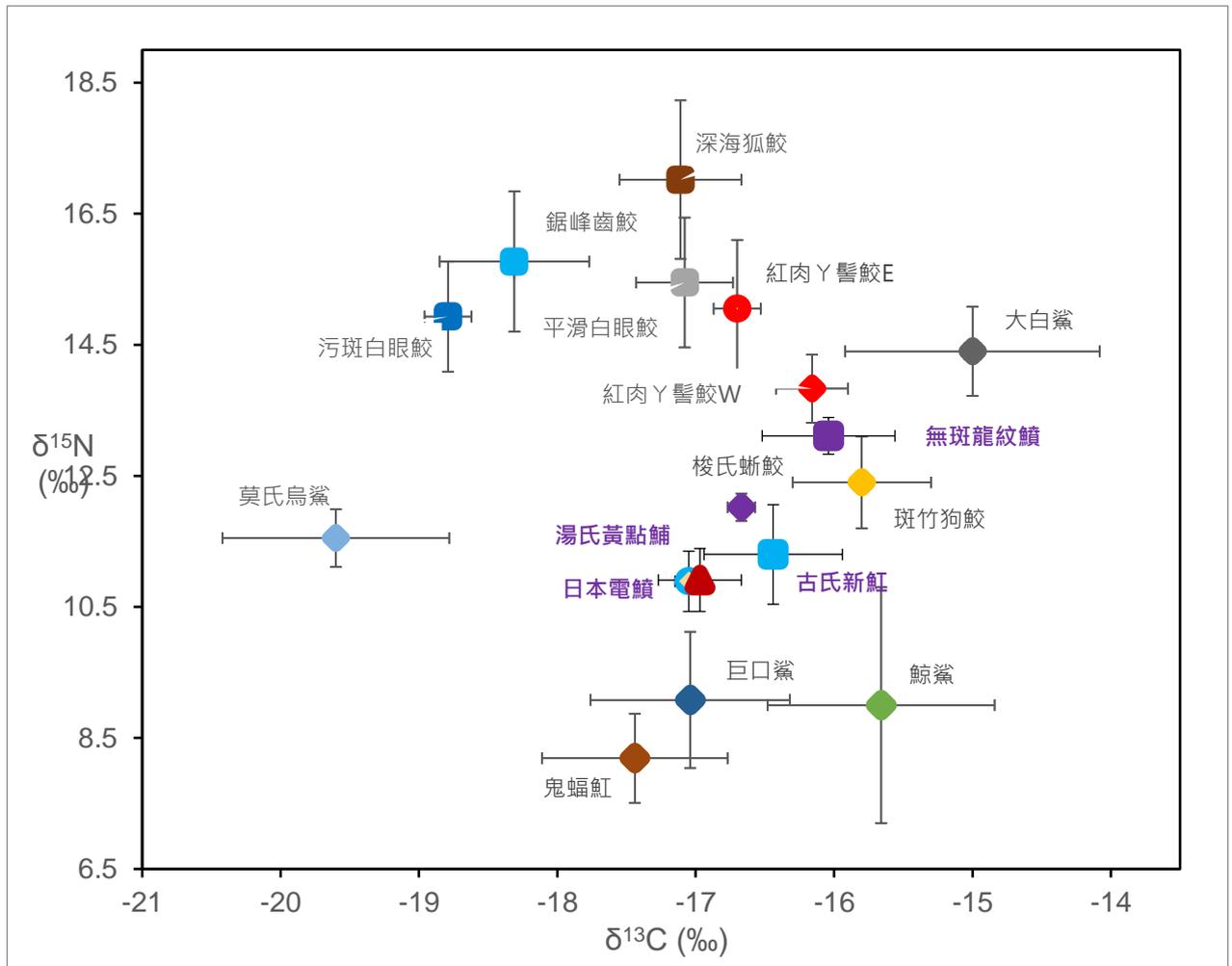


圖 4-2、彙整軟骨魚類碳穩定同位素 ($\delta^{13}\text{C}$)與氮穩定同位素($\delta^{15}\text{N}$) 散布圖

4-1 氮穩定同位素 ($\delta^{15}\text{N}$)

從圖 4-2 可以看出鯨鯊、巨口鯊、鬼蝠魞等三種濾食性的軟骨魚類，其主要食性為動物性浮游生物，包括：磷蝦、糠蝦到小型甲殼類、小型魚類及頭足類，所以其體內累積之氮穩定同位素的數值，均比大型掠食性鯊魚（如紅肉丫髻鮫、深海狐鮫、鋸峰齒鮫等）為低。

大型掠食性鯊魚主要食性為鯖鱈魚類及魷魚，甚至海鳥及海豹，因其食物來源之營養階層較高，所以其體內組織累積之氮穩定同位素的數值，也較濾食性鯊魚為高。而斑竹狗鮫為沿近海低棲性小型鯊魚，其氮穩定同位素的數值介於濾食性軟骨魚類及掠食性鯊魚之間。其他底棲中小型軟骨魚類如：日本電鱈、古氏新魷、湯氏黃點鮪、莫氏烏鯊、梭氏蜥鮫、無斑龍紋鱈等，以甲殼類、軟體動物或小型魚類為食，其營養位階位於生態系中的中間的位置。另外，本研究所採集的紅肉丫髻鮫，因為樣本為出生後大約至滿周歲的幼魚，所以氮穩定同位素的數值，明顯比其他大型鯊魚較低，可以看出其營養階層位於中小型鯊魚/魷魚與大型鯊魚之間。

由以上結果可以看出，從濾食性軟骨魚類、中小型鯊魚/魷魚、到大型掠食性鯊魚，其不同的攝食型態、不同體型大小的軟骨魚類，分別佔據各個不同的生態棲位，分別在海洋生態系中扮演不同的功能群組 (Functional group)。

4-2 碳穩定同位素 ($\delta^{13}\text{C}$)

碳穩定同位素 ($\delta^{13}\text{C}$) 方面，來自大洋的大型掠食性鯊魚其碳穩定同位素數值偏低，而靠近沿近海洄游的鯊魚，如鯨鯊及斑竹狗鮫，其碳穩定同位素的數值則較高。在台灣東部可以發現鯨鯊之碳穩定同位素數值大於巨口鯊及鬼蝠魞，鯨鯊大多靠近沿近海域洄游，而巨口鯊及鬼蝠魞大多棲息在大洋外海水域，可以發現鯨鯊與巨口鯊及鬼蝠魞的棲息水域有明顯不同。鋸峰齒鮫及污斑白眼鮫同樣屬於大洋性的鯊魚，其碳穩定同位素數值也偏低。此外，莫氏烏鯊為深海的小型鯊魚，深海魚種其碳穩定同位素的數值也偏低，可以看出與沿近海的魚種有明顯差異。

4-3 營養階層(Trophic level)

經彙整軟骨魚類營養階層估算如表 4-2 所示，斑竹狗鮫採用氮穩定同位素估算營養階層(TL)為 4.19 ± 0.22 ，查詢 Fishbase 資料庫為 4.0 ± 0.67 ，同位素方法略高於胃內容物方法。鯨鯊採用氮穩定同位素估算營養階層(TL)為 3.18 ± 0.53 ，查詢 Fishbase 資料庫為 3.6 ± 0.5 ，穩定同位素方法略低於胃內容物方法。巨口鯊採用氮穩定同位素估算營養階層(TL)為 3.17 ± 0.31 ，查詢 Fishbase 資料庫為 3.4 ± 0.2 。鬼蝠魞採用氮穩定同位素估算營養階層(TL)為 2.91 ± 0.25 ，查詢 Fishbase 資料庫為 3.5 ± 0.5 。大白鯊採用氮穩定同位素估算營養階層(TL)為 4.74 ± 0.20 ，查詢 Fishbase 資料庫為 4.5 ± 0.4 。

參考 Li et al. (2014) 的報告發現其鋸峰齒鮫、平滑白眼鮫、污斑白眼鮫、紅肉丫髻鮫用氮穩定同位素所估算的營養階層(TL)，皆低於 Fishbase 以傳統胃內容方法估算的數值，本研究彙整的鯨鯊、巨口鯊、鬼蝠魞也是呈現相似的現象。產生誤差的因子，可能為基準值(Baseline)的設定差異不同，每一階層富集度(Enrichment)也可能差異不同，均可能產生誤差。目前軟骨魚類的魷類在分類及相關生態研究仍存在有許多不足，湯氏黃點鮪與無斑龍紋鱈在 Fishbase 沒有營養階層的資料可供查詢。

表 4-2、軟骨魚類營養階層估算彙整

魚種別	TL (同位素)	TL (Fishbase)	備註
斑竹狗鯨	4.19 ± 0.22	4.0±0.67	(Liu et al., 2020)
鯨鯊	3.18 ± 0.53	3.6 ± 0.5	莊 (2018)
巨口鯊	3.17 ± 0.31	3.4 ± 0.2	莊 (2018)
鬼蝠魞	2.91 ± 0.25	3.5 ± 0.5	莊 (2018)
大白鯊	4.74 ± 0.20	4.5 ± 0.4	莊 (2018)
鋸峰齒鯨	4.17 ± 0.32	4.4 ± 0.2	(Li et al., 2014)
深海狐鯨	4.53 ± 0.36	4.5 ± 0.0	(Li et al., 2014)
平滑白眼鯨	4.07 ± 0.29	4.5 ± 0.0	(Li et al., 2014)
污斑白眼鯨	3.92 ± 0.25	4.2 ± 0.4	(Li et al., 2014)
紅肉Y髻鯨	3.96 ± 0.31	4.1 ± 0.5	(Li et al., 2014)
日本電鱈	3.70±0.14	3.5 ± 0.37	本研究團隊
古氏新魞	3.82±0.21	3.73 ± 0.60	本研究團隊
湯氏黃點鮪	3.71±0.14	—	本研究團隊
無斑龍紋鱈	4.35±0.08	—	本研究團隊

伍、協助辦理軟骨魚類相關行政業務

112 (2023)年1月至11月協助海洋保育署相關行政業務計有五件，分別彙整如下表5-1所示，並列舉說明如下：

表5-1、協助辦理軟骨魚類相關行政業務彙整

項次	內 容	備註
一	協助臺灣軟骨魚類保育與管理措施會議資料彙整與提供	112年5月3日 完成
二	提供歐氏尖吻鯊相關生物學及保育概況彙整	112年6月14日 完成
三	提供7月14日鯊魚關注日 Shark Awareness Day 科普文宣初稿	112年7月11日 完成
四	研擬平滑白眼鯨保育評估初稿	112年6月 完成
五	研擬污斑白眼鯨保育評估初稿	112年11月 完成

一、協助臺灣軟骨魚類保育與管理措施會議

臺灣軟骨魚類保育與管理措施會議

會議紀錄

壹、時間：112年5月3日（星期三）上午10時

貳、地點：海洋委員會第二會議室及線上視訊會議

參、主持人：吳龍靜副署長

紀錄：邱焯茹

肆、出席人員：詳如簽到單

伍、主席致詞：(略)

陸、報告事項

本次會議係針對臺灣軟骨魚類資源現況、臺灣軟骨魚類後續保育與管理措施建議進行討論，特別邀請相關機關、專家學者等提供未來相關政策制訂與執行之方向建議。

柒、討論事項

案由一：有關臺灣軟骨魚類資源現況，提請討論。

結論：

一、有關本署與漁業署的軟骨魚類物種後續相關資源調查之分工，是否就經濟與非經濟魚種、漁獲量等條件進行區分，請二單位再進一步研商。

二、議程附件表 1 臺灣地區軟骨魚類保育關注評估優先順序建議部分內容，請國立臺灣海洋大學莊守正研究團隊協助補充修正。

案由二：臺灣軟骨魚類後續保育與管理措施建議，提請討論。

結論：

一、本署將與漁業署保持聯繫並分工合作，以加強後續相關物種資料蒐集、狀態評估及執行保育與管理措施。

二、物種納入野生動物保育名錄後影響層面廣，需審慎評估，亦需蒐集長期數據資料，期未來與漁業署分工合作後能針對關注物種進行更完整的保育等級評估。

捌、臨時動議：無

玖、散會：上午12時

二、歐氏尖吻鯊相關生物學及保育概況彙整 (2023-0614)

尖吻鯊科 (Mitsukurinidae) 全世界計 1 屬 1 種 (Nelson, 2006; 臺灣魚類資料庫, 2022), 即為歐氏尖吻鯊 (*Mitsukurina owstoni*)。

中文名：歐氏尖吻鯊

學名：*Mitsukurina owstoni* (Jordan, 1898)

英文名：Goblin shark (哥布林鯊)

◎地理分布：

本種為非常罕見魚種，全球三大洋均有分布，但並非均勻分布 而是呈現零星小塊狀的出現。分布水深為 0 至 1300 公尺，主要出現在陸棚邊緣 270-960 公尺的中深水層 (Ebert et al. 2013)。全球出現熱區為西北太平洋 (日本及台灣)，在日本被捕獲紀錄最多，台灣則在東部花蓮外海偶有零星捕獲 (Yano et al., 2007)。

◎生物學：

最大紀錄體長為 410 公分 (Kukuev 1982)，推測最大體長可達到 617 公分 (Parsons et al., 2002)，本種生殖方式為卵胎生 (ovoviparity)，胎兒在母體內卵黃囊吸收完畢之後，以攝取母體排出的卵黃為食。本種頭部外形特徵為吻端突出如同短劍，眼睛小，顎部高度特化，可以從頭部快速伸出來咬住小動物。食性為攝食深海鮫科魚類(石狗公)、頭足類及蟹類等餌料生物。

◎威脅：

本種並非漁民作業目標魚種(Target species)，偶而被表層刺網、深海刺網、延繩釣、拖網等意外混獲 (Incidental bycatch)。

◎族群資源：

目前本種的生物學、族群資源狀況及趨勢都尚不清楚，只有零星的漁獲資料，尚無法進行評估。

◎利用與貿易：

魚肉可供食用或加工，由於本種稀少罕見，市面上不可見，本種魚的牙齒因為稀少珍貴，而成為搶手的標本收藏品。

◎保育狀況：

國際自然保護聯盟 (IUCN) 2017 年 7 月 2 日評估本種為無危 (LC) 等

級；而瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 (CITES) 目前也尚未將本種列入保育附錄名單，因此，本種目前並非國際上關注的軟骨魚保育種類。由於基本資料的不足，未來需要更多本種的生物學、族群資源狀況及趨勢、及與漁業相關資訊，來進行解析評估，目前國際或地域性保育團體組織，現階段尚無法針對本種提出管理及保育措施。

參考資料：

邵廣昭 (2022) 臺灣魚類資料庫，網路電子版 <http://fishdb.sinica.edu.tw>, (2022-7-19)。

阿部宗明 (1987) 原色魚類大圖鑑，北隆館 (日文)。

Finucci, B. & Duffy, C.A.J. 2018. *Mitsukurina owstoni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T44565A2994832.

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T44565A2994832.en>

Ebert, D.A., Fowler, S. and Compagno, L. 2013. *Sharks of the World*. Wild Nature Press, Plymouth.

Kukuev, E.I. 1982. Ichthyofauna of Corner Mountains and New England Seamounts. Insufficiently studied fishes of the open ocean. Academy of Sciences of the USSR, P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Moscow.

Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*. 4th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 601p.

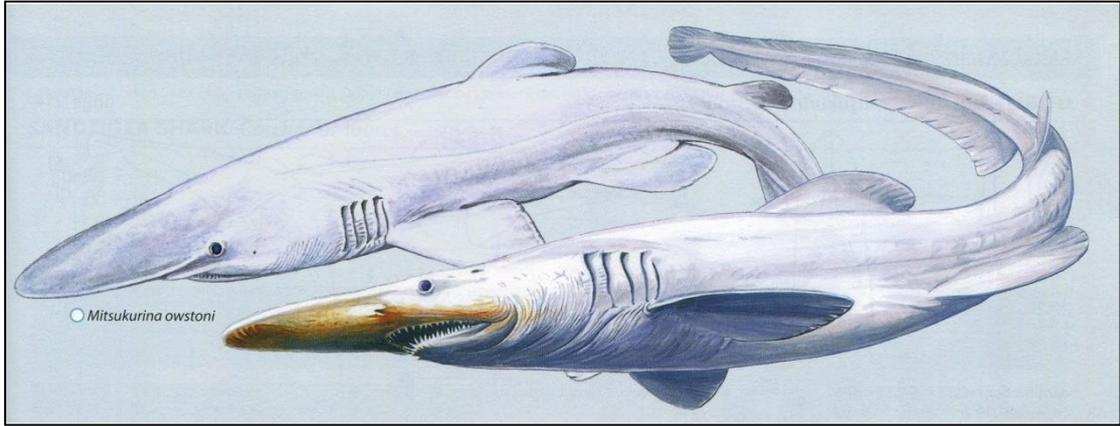
Parsons, GR, GW Ingram and R. Havard, 2002. First Record Of The Goblin Shark *Mitsukurina owstoni* Jordan (Family Mitsukurinidae) In The Gulf Of Mexico. Southeast. Nat. 1(2):189-192.

Yano, K., Miya, M., Aizawa, M. and Noichi, T. 2007. Some aspects of the biology of the goblin shark, *Mitsukurina owstoni*, collected from the Tokyo Submarine Canyon and adjacent waters, Japan. *Ichthyological Research* 54(4): 388-398.

43. ミツクリザメ
 (ミツクリザメ属)みずわに科
***Mitsukurina owstoni* Jordan**
 (英)Goblin shark. 相模湾, 駿河湾, 熊野灘。ポルトガル, スリナム, マデイラ, 南アフリカ, オーストラリア南部に分布。体は柔軟。吻(ふん)の背面正中線に肥厚した丸い隆起線がある。吻は扁平して長く突出し先端はとがる。吻端と上かくの間に深いくぼみがある。口は下位で大きい。歯は細長くとがり, 基底板に2根がある。噴水孔は眼の後方。両背びれはほぼ同大。尾びれに浅い欠刻。体色は白色に近い淡赤灰色。中生代白亜紀の化石サメ類に似ているし, 形態が特化していることから学術的に貴重。東京大学三葉(みつくり)博士の発見したサメである。全長5 m。

頭部側面
 上かく歯
 下かく歯
 吻(ふん)は長く突出し先端はとがる
 えらあな5対
 全長5 m

資料來源：阿部宗明 (1987)



Mitsukurinidae: Goblin Shark
GOBLIN SHARK *Mitsukurina owstoni* page 214

10mm
 Teeth
 Upper 38-52
 Lower 34-50

Measurements Born: 80-90cm. Mature: unknown possibly 260-380m males, >400cm females.
 Max: at least 550cm.

資料來源：Ebert et al. (2013)

三、研擬平滑白眼鮫提案保育評估初稿

(一)辦理說明

近年來國際上對於軟骨魚保育意識高漲，本種在三大洋族群資源有減少的趨勢，受到國外區域漁業管理組織（如 ICCAT, WCPFC）的禁捕管理，亦為國際保育關注物種之一。國內也已宣布禁捕，但尚未納入保育類野生動物，因此，依據海洋野生動物評估分類作業要點（109-05-27）（[參考附錄三](#)），並參考瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約（Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora，以下簡稱華盛頓公約 CITES）之附錄一、附錄二及附錄三，以及世界自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature, IUCN）之紅皮書，研擬評估說明。

(二)物種分類階層

軟骨魚綱 Chondrichthyes

板鰓亞綱 Elasmobranchii

真鯊目 Carcharhiniformes

真鯊科 Carcharhinidae

學名：*Carcharhinus falciformis*

中文名：平滑白眼鮫、黑鯊、鏟狀真鯊

(三)評估分類說明概要

1. 野生族群之分布趨勢

說明：本種為大洋性表水層洄游的大型鯊魚，分佈在全球熱帶水域，在西大西洋，它的範圍從美國麻薩諸塞州到巴西南部，包括墨西哥灣和加勒比海；在西太平洋，出現在泰國、菲律賓、新喀裡多尼亞、中國和台灣附近；在東太平洋，該物種的範圍從南下加利福尼亞州到秘魯，它也存在於夏威夷群島。台灣主要出現在東部太平洋黑潮的流域，從釣魚台至綠島及蘭嶼，在台灣西岸海域則偶有出現。

2. 野生族群之變動趨勢

(1) 野生族群趨勢

根據標準化 CPUE 捕獲率和產卵生物量指數對三代（45 年）豐度趨勢的估計顯示，中東部和東南太平洋、中西部太平洋和大西洋的平滑白眼鮫數量有所下降，全球加權族群資源趨勢估計在三世代中下降了 47-54%。

(2) 野生族群年齡結構

估計產卵生物量從 1995-2009 年下降了 33%，平滑白眼鮫每胎產下 2-18 隻胎

兒，平均每胎產下 5-7 隻胎兒(Clarke et al. 2015a)，生育力隨著雌性體型的增加而增加，雌性每年、每兩年或兩者之間的某個時間生育。

3. 特有性

說明：本物種主要棲息於世界三大洋之熱帶至溫帶海域，為全球皆有分布。在各大洋均有面臨族群資源減少的危機，在台灣東部海域鮪旗鯊魚延繩釣偶有意外捕獲。

4. 面臨威脅

(1) 棲地面積縮小趨勢

說明：本種為大洋性表水層洄游的大型鯊魚，較無直接面對海岸開發影響棲地或陸地污染排放影響海域水質的問題，因此，無受到棲地面積縮小影響。對於環境變遷的影響，如海水溫度高、海平面上升、海水酸化對本種的影響未明，可能影響比較大的因子為海水溫度高，直接造成棲息海域範圍的變動，間接方面影響到餌料生物分布及供應。

(2) 被獵捕、誤捕及利用之壓力

說明：

本種仍然持續受到鮪旗魚延繩釣、經鮪圍網等混獲的壓力，然而國內及國際區域漁業管理組織，已針對本種進行管理（禁捕），雖然公告禁捕（禁止持有），仍然會受到漁業意外捕獲，預期本種被獵捕、誤捕及利用之壓力對其生存產生中等程度影響。

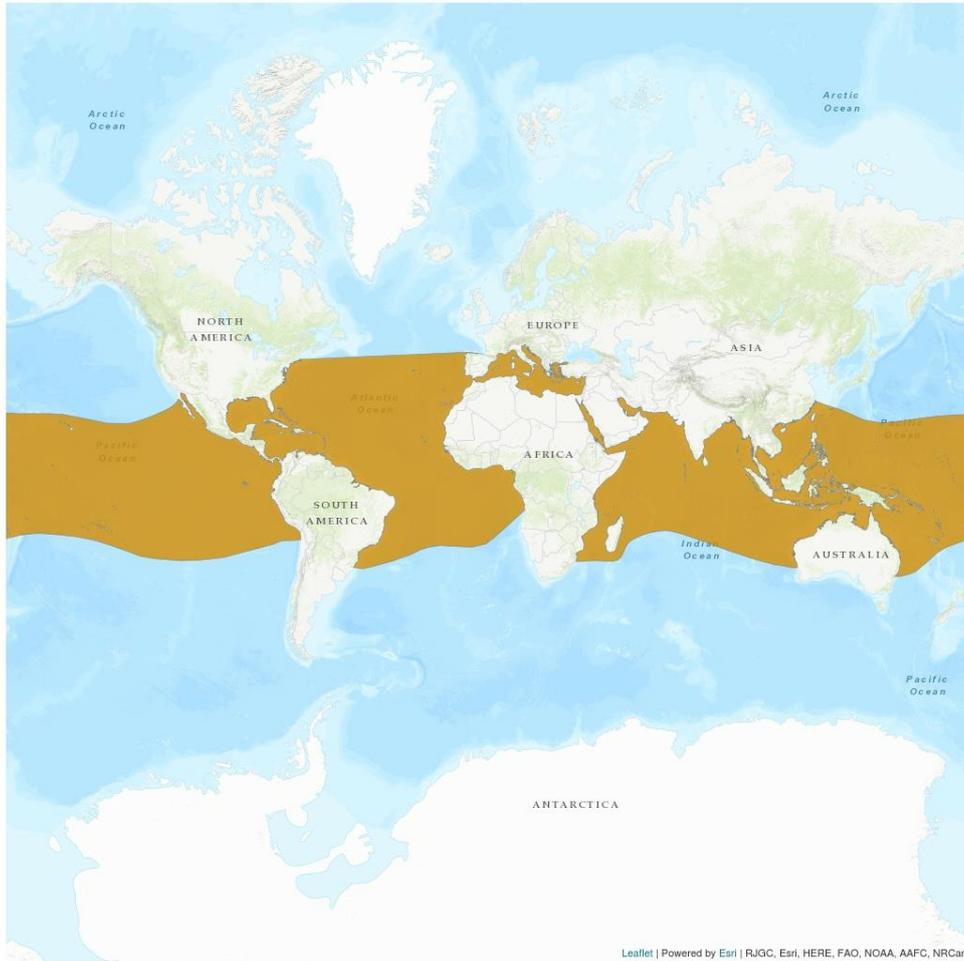
5. 國際保育現況：

本物種國際保育等級

- (1) 世界自然保護聯盟 IUCN 2017-09-26 列為 VU 易危。
- (2) 瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 CITES 列為附錄二。
- (3) 對所有在 ICCAT 和 WCPFC 管理下的作業船隻實施了禁止持有平滑白眼鮫（禁捕）。

Distribution Map

Carcharhinus falciformis



Leaflet | Powered by Esri | RJGC, Esri, HERE, FAO, NOAA, AAFC, NRCan

Legend

■ EXTANT (RESIDENT)

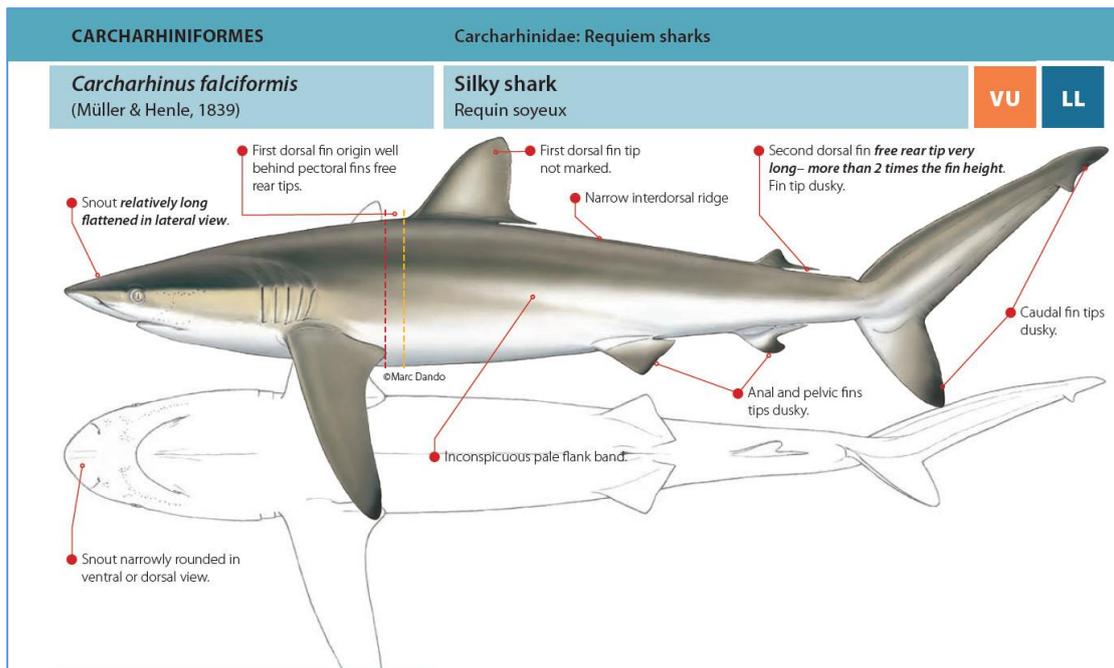
Compiled by:

IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2021



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply any official endorsement, acceptance or opinion by IUCN.

平滑白眼鮫全球地理分布圖。資料來源：IUCN (2023)



平滑白眼鯊 *Carcharhinus falciformis*

資料來源：FAO 2014. On Board Guide for the Identification of Pelagic Sharks and Rays of the Western Indian Ocean.



平滑白眼鯊 *Carcharhinus falciformis*

資料來源：<http://fishider.org>

四、研擬污斑白眼鯊提案保育評估初稿

(一)辦理說明

近年來國際上對於軟骨魚保育意識高漲，本種在三大洋族群資源有減少的趨勢，受到國外區域漁業管理組織（如 ITTTC, IOTC, ICCAT, WCPFC）的禁捕管理，亦為國際間保育關注物種之一。國內也已宣布禁捕，但尚未納入保育類野生動物，因此，依據海洋野生動物評估分類作業要點（109-05-27）(參考附錄三)，並參考瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約（Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora，以下簡稱華盛頓公約 CITES）之附錄一、附錄二及附錄三，以及世界自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature, IUCN）之紅皮書，研擬評估說明。

(二)物種分類階層

軟骨魚綱 Chondrichthyes

板鰓亞綱 Elasmobranchii

真鯊目 Carcharhiniformes

真鯊科 Carcharhinidae

學名：*Carcharhinus longimanus*

中文名：污斑白眼鯊、花鯊、長鰭真鯊

(三)評估分類說明概要

1. 野生族群之分布趨勢

說明：本種為大洋性表水層洄游的大型鯊魚，廣泛分佈於全球熱帶和溫帶海域的海洋物種，喜愛棲息於表水層，它的分布範圍於西大西洋從美國緬因州到阿根廷，包含在墨西哥灣與加勒比海；東大西洋從葡萄牙到幾內亞灣，包含出現在地中海；印度-太平洋從紅海、東非到夏威夷，包含薩摩亞群島與大溪地島等；東太平洋從美國的南加州到秘魯，包括加拉巴哥群島。台灣主要出現在東部太平洋黑潮的流域，從釣魚台至綠島及蘭嶼，在台灣西岸海域則偶有出現。

2. 野生族群之變動趨勢

(1) 野生族群趨勢

本種資源從 1992 年經過數十年漁獲壓力，在西北大西洋及墨西哥灣分別顯著下滑 50%到 88% (Young et al. 2017)。從 1980-2011 南大西洋延繩釣之污斑白眼鯊平均 CPUE 顯示劇烈下降 85%；在阿拉伯海地區 本種族群資源過去三個世代推測已經下滑大於 80% (Jabado et al. 2017)。本種過去在全球熱帶海域是

最豐富的鯊魚種類之一，在各地海域經歷數量嚴重的下降，而且持續面臨資源下滑的壓力，在各地海域數量已經相對稀少(Young et al. 2017)。

(2) 野生族群年齡結構

本種最大體長可達到 350cm (TL)，雄性成熟體長為 168-198 cm(TL)，雌性成熟體長為 175-224 cm (TL) (Ebert et al. 2013, Weigmann 2016, D'Alberto et al. 2017)。每胎產子為 1-15 尾，產子數量隨個母體體長而增加，妊娠期為 10-12 個月，產子週期可能為兩年生產一次，胎兒體長為 57-77 cm (TL) (Seki et al. 1998, Bonfil et al. 2008, Last and Stevens 2009, Clarke et al. 2015)。根據漁業觀察員對 1995 年至 2010 年夏威夷表水層延繩釣漁業的單位漁獲努力量 CPUE 進行了標準化，結果顯示該段時間顯著下降了 90%，每年約減少 16.3%，經過三個世代減少比率大於 80% (Brodziak and Walsh 2013)，產卵族群生物量下降 86% 顯示面臨過漁的現象 (Rice and Harley 2012)。

3. 特有性

說明：本物種主要棲息於世界三大洋之熱帶至溫帶海域，為全球皆有分布。在各大洋均有面臨族群資源減少的危機，在台灣東部海域及南中國海鮪旗鯊魚延繩釣偶有意外捕獲。

4. 面臨威脅

(1) 棲地面積縮小趨勢

說明：本種為大洋性表水層洄游的大型鯊魚，較無直接面對海岸開發影響棲地或陸地污染排放影響海域水質的問題，因此，較無受到棲地面積縮小影響。對於環境變遷的影響，如海水溫度高、海平面上升、海水酸化對本種的影響未明，可能影響比較大的因子為海水溫度高，直接造成棲息海域範圍的變動，間接方面影響到餌料生物分布及供應。

(2) 被獵捕、誤捕及利用之壓力

說明：本種仍然持續受到鮪旗魚延繩釣、經鮪圍網等混獲的壓力，然而國內及國際區域漁業管理組織，已針對本種進行管理（禁捕），雖然公告禁捕（禁止持有），仍然會受到漁業意外捕獲，預期本種被獵捕、誤捕及利用之壓力對其生存產生中等至高度程度的影響。

5. 國際保育現況：

本物種國際保育等級

(1) 世界自然保護聯盟 IUCN 列為 CR 極危(2018-11-07)。污斑白眼鯪在其大部分分布的地理範圍內都承受著捕撈壓力，為被遠洋漁業大量被捕獲的副漁

獲物。其鯊魚的大鰭在國際貿易中備受推崇，被賣到遠東做魚翅湯，由於為鮪魚和旗魚延繩釣漁業的副漁獲物導致種群資源大量減少，該物種被評估為極度瀕危（CR）。

- (2) 瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 CITES 列為附錄二。
- (3) 對所有在 IATTC、ICCAT、IOTC 和 WCPFC 管理下的作業船隻實施了禁止持有污斑白眼鮫(禁捕)。

Distribution Map

Carcharhinus longimanus

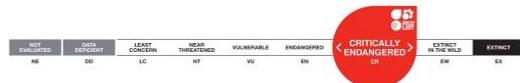


Legend

■ EXTANT (RESIDENT)

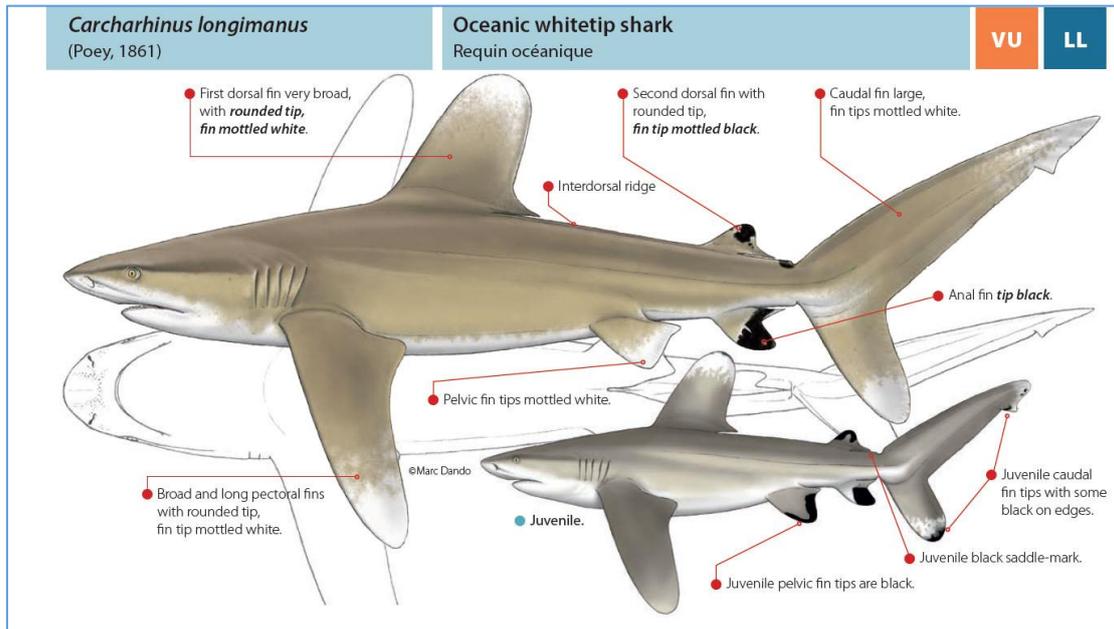
Compiled by:

IUCN SSC Shark Specialist Group 2018



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply any official endorsement, acceptance or opinion by IUCN.

污斑白眼鯊全球地理分布圖。資料來源：IUCN (2023)



污斑白眼鯊 *Carcharhinus longimanus*

資料來源：FAO 2014. On Board Guide for the Identification of Pelagic Sharks and Rays of the Western Indian Ocean.



污斑白眼鯊 *Carcharhinus longimanus*

資料來源：<http://fishider.org>

六、平滑白眼鮫及污斑白眼鮫保育等級評估

根據前述之「研擬平滑白眼鮫提案保育評估初稿」及「研擬污斑白眼鮫提案保育評估初稿」，以及依據依海洋保育署 109 年 5 月 27 日公告「海洋野生動物評估分類作業要點」(參考附錄三)，針對平滑白眼鮫及污斑白眼鮫兩種軟骨魚類進行保育等級評估，初步評估結果如下表 5-2 所示。

「海洋野生動物評估分類作業要點」的評估標準包含：野生族群之變動趨勢、特有性、面臨威脅、國際保育現況等項目，每個評估標準最高為五分，最低分為一分，每個物種的保育狀態以總分判定，作業要點中建議總分高於二十四分以上，或評估項目中有四項以上分數為四分，或兩項(不含特有性)為五分，表示此物種生存已呈現危急狀態，則建議應列入保育類野生動物名錄。

經本計畫初步評估結果顯示，平滑白眼鮫評分為十九分，而污斑白眼鮫評分為二十分，兩種皆未達到超過二十四分，尚未達到建議應列入保育類野生動物名錄。這兩物種目前皆被 IUCN 列為極危(CR)及 CITES 列為附錄二，建議持續關注這兩物種族群資源概況，以及國內外保育趨勢，以避免兩物種受到威脅影響而族群資源量持續下降。

表 5-2、平滑白眼鯊及污斑白眼鯊保育等級評估彙整

物種 評估項目	平滑白眼鯊 <i>Carcharhinus falciformis</i>	污斑白眼鯊 <i>Carcharhinus longimanus</i>
一、野生族群之 分布趨勢	計分：一 說明：過去觀察顯示其族群 我國周邊海域皆有分布，為 大洋洄游型魚類。	計分：一 說明：過去觀察顯示其族群 我國周邊海域皆有分布，為 大洋洄游型魚類。
二、野生族群之 變動趨勢： (一)野生族群趨 勢	計分：四 說明：過去被漁業大量捕 獲，資源銳減，推論或預測 顯示其族群量在十年或三代 間有減少。	計分：四 說明：過去被漁業大量捕 獲，資源銳減，推論或預測 顯示其族群量在十年或三代 間有減少。
二、野生族群之 變動趨勢： (二)野生族群年 齡結構	計分：三 說明：無相關觀察紀錄，資 料缺乏以三分計。	計分：三 說明：無相關觀察紀錄，資 料缺乏以三分計。
三、特有性：	計分：一 說明：全球三大洋皆有分布	計分：一 說明：全球三大洋皆有分布
四、面臨威脅： (一)棲地面積縮 小趨勢	計分：三 說明：本種為大洋洄游性魚 種，在台灣主要為東部及東 港鮪魚旗魚混獲，台灣並非 主要該魚種的重要棲息地及 洄游路徑。	計分：三 說明：本種為大洋洄游性魚 種，在台灣主要為東部及東 港鮪魚旗魚混獲，台灣並非 主要該魚種的重要棲息地及 洄游路徑。
四、面臨威脅： (二)被獵捕、誤 捕及利用之壓力	計分：三 說明：受到台灣周邊沿近海 延繩釣漁業影響，本種被獵 捕、誤捕及利用之壓力對其 生存產生中度影響。	計分：三 說明：受到台灣周邊沿近海 延繩釣漁業影響，本種被獵 捕、誤捕及利用之壓力對其 生存產生中度影響。
五、國際保育現 況：	計分：四 說明：本種 IUCN 列為易危 (VU)、CITES 列為附錄二、 在大西洋及太平洋海域為禁 捕。另因各洋區陸續禁漁禁 捕，預測未來保育會越來越 重視，增加一分。	計分：五 說明：本種 IUCN 列為極危 (CR)、CITES 列為附錄二。 在大西洋、印度洋及太平洋 海域為禁捕。另因各洋區陸 續禁漁禁捕，預測未來保育 會越來越重視，增加一分。
評分總計	計分：十九	計分：二十

陸、結論與建議

6-1 期末結果

截至 112 (2023)年 10 月底總計記錄有軟骨魚類 65 種 2,620 尾，其中鯊魚類有 43 種 1,989 尾，魷魚類有 19 種 490 尾，銀鮫類有 3 種 141 尾。鯊魚類的優勢種為：梭氏蜥鮫，佔 21.87%；其次為：斯普蘭丁烏鯊 (8.35%)、灰鯖鮫 (7.39%)、紅肉丫髻鮫 (7.19%)、莫氏烏鯊 (6.69%)、寬尾斜齒鮫 (6.33%)、星貂鮫 (5.88%)、斑竹狗鮫 (4.68%)、鋸峰齒鮫 (4.22%)、阿里擬角鮫 (4.17%)、等；魷魚類的優勢種為：赤魷，佔 28.78%；其次為：何氏甕魷 (19.80%)、無斑龍紋魷 (9.80%)、日本單鰭電魷 (7.55%)、薛氏琵琶魷 (6.73%)、廣東長吻魷 (6.73%)、古氏黃魷 (6.33%)、尖嘴魷 (3.27%)；銀鮫類除了 4 尾非洲銀鮫、7 尾太平洋長吻銀鮫，其餘皆是黑線銀鮫。

從各區海域歧異度、豐富度及均勻度指數的分析比較來看，在多樣性方面，以東北及東港枋寮海域較高，主要為棲地多樣性高，深海的鯊魚及魷魚類的種類較多；西北及西南海域棲地主要為陸棚海域及河口域，以陸棚性的魚種為主，多樣性則不如東北及東港枋寮海域；在東南海域主要為漁具選擇性的影響，主要為鮪旗魚延繩釣作業，出現的種類為大洋性鯊魚，物種多樣性則較低。

在豐富度方面，仍然以東北及東港枋寮海域較高，主要為隨著洋流及季節的變動，出現季節性數量較多的優勢種類，而西北及西南海域，為較為平坦的陸棚海域，近 30 年來經過長期且密集的拖網及刺網作業，漁業資源已大幅衰減，軟骨魚的豐富度同樣也不高，仍然不及東北及東港枋寮海域。

在均勻度指數方面，西北及西南海域則較高，顯示其物種生物量分布較為平均，主要為陸棚的棲地，海底地形平坦，因而呈現較高的數值；而東北及東港枋寮海域因為有較多樣的海洋棲地，有季節性出現較為顯著的優勢種類出現，造成均勻度指數則較低。

6-2 軟骨魚類面臨的威脅

人類活動的迅速擴張威脅著整個海洋的生物多樣性，許多海洋動物的族群數量已經下降，越來越多的證據表明，在過去的一萬年裡，人類的影響已經深刻而且永久地改變了陸地上的生物多樣性，尤其是脊椎動物的生物多樣性 (Schipper et al., 2008; Hoffmann et al., 2010)。

海洋是地球上最大的棲息地，並具有最長的演化歷史，越來越多人關注過去 500 年來人類活動對海洋生物多樣性的影響 (Jackson, 2010)。漁業過度捕撈和海洋棲息地退化已經深刻改變了海洋動物的族群 (Hutchings, 2000; Lotze et al., 2006; Polidoro et al., 2012)，特別在鯊魚及魷魚類 (Stevens et al., 2000; Simpfendorfer et al., 2002; Dudley and Simpfendorfer, 2006; Ferretti et al., 2010)。

軟骨魚類面臨的主要威脅是經由直接漁業捕獲和意外捕獲 (混獲) 的過度開發利用，其次是棲息地喪失和氣候變化 (Dulvy et al. 2014)。國際自然保護聯盟 (IUCN) 紅色名錄評估為顯示海洋生物多樣性喪失的規模和驅動因素。Dulvy 等人於 2021 年針對全球 1,199 種軟骨魚類—鯊魚、魷魚和銀魷等進行重新評估，第一次全球評估 (2014 年) 得出結論，約有四分之一 (24%) 的軟骨魚物種受到威脅，而最近這次評估 (2021 年) 則有 391 (32.6%) 種軟骨魚物種面臨滅絕的威脅 (Dulvy et al. 2021)。

一、過漁及混獲

在全球大多數漁業中，軟骨魚類多為意外捕獲或混獲，過去在地區性的漁業和公海的混獲與海洋丟棄的範圍程度，並沒有太多相關的記錄 (Alverson et al. 1994)。漁業經由意外的混獲對軟骨魚類產生重大影響，雖然一些官方統計報告有少許軟骨魚類漁獲記載，但估計有很大一部分被丟棄而未報告記錄。(Goñi 1998, Hall et al. 2000, Stevens et al. 2000, Baum et al. 2003, Dulvy et al. 2008, Gray & Kennelly 2018)。

受到混獲的鯊魚和鰻魚的死亡率很高，尤其是拖網、刺網、圍網和延繩釣，並且可能超過直接捕撈的死亡率 (Bonfil 1994)，即使是適度的捕撈死亡率也會導致某些軟骨魚物種的種群數量下降 (Musick et al. 2000, Kitchell et al. 2002, Rambahiniarison et al. 2018)。漁業過度開發利用是軟骨魚類的主要威脅，幾乎所有 (99.6%) 已知的軟骨魚類都被開發，並暴露於某種形式的直接 (目標魚種) 或意外 (混獲) 漁業死亡率 (Dulvy et al. 2014, 2021)。

二、棲地減失及崩壞

所有軟骨魚類都依賴正常運作的生態系統來維持生長、繁殖和生存。不同物種在其生命週期的不同階段對棲息地的要求各不相同，重要的鯊魚棲息地範圍包含從淺河口泥沼和沿岸海灣到珊瑚礁、海藻林和深海 (Camhi et al., 1998)。根據 Duffy (2006) 對於生物多樣性及生態功能的彙整報告(如下圖 6-1)，水質優養化、過漁及海底棲地干擾，對於海洋生物族群生物多樣性、族群結構、魚類生產、海水水質、底棲環境的穩定、族群的復原力造成影響。沿海棲息地正在以驚人的速度被破壞和退化。人類活動經由發展漁業活動、化學和營養污染、流入河流的淡水分流，以及傾倒塑料和其他已知會纏住和扼殺各種海洋生物的人造垃圾，威脅到沿海和河口棲息地 (Camhi et al., 1998)。在台灣西部海域也面臨這些威脅，例如：沿岸及河川廢水排放、密集的漁撈作業、海岸開發工業區、發電廠及天然氣與輸煤碼頭等，這些威脅仍然持續作用，不僅威脅到海洋生物族群，對於軟骨魚類族群也同樣受到影響。

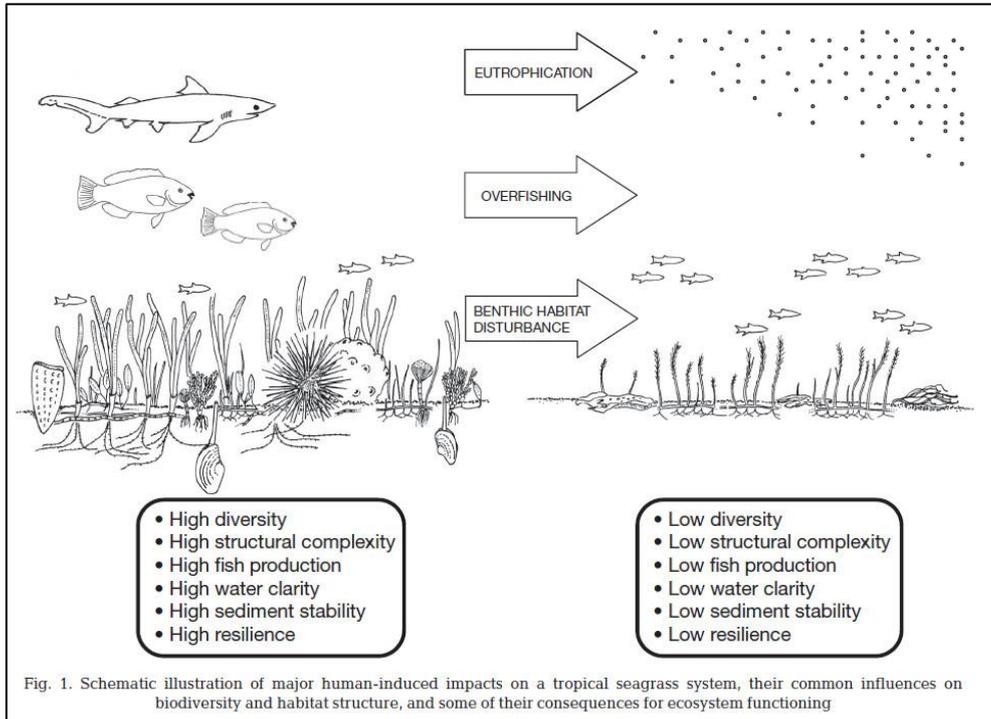


圖 6-1、人為活動對於海草床生態系的衝擊

資料來源：Duffy (2006) Biodiversity and the functioning of sea grass ecosystems.

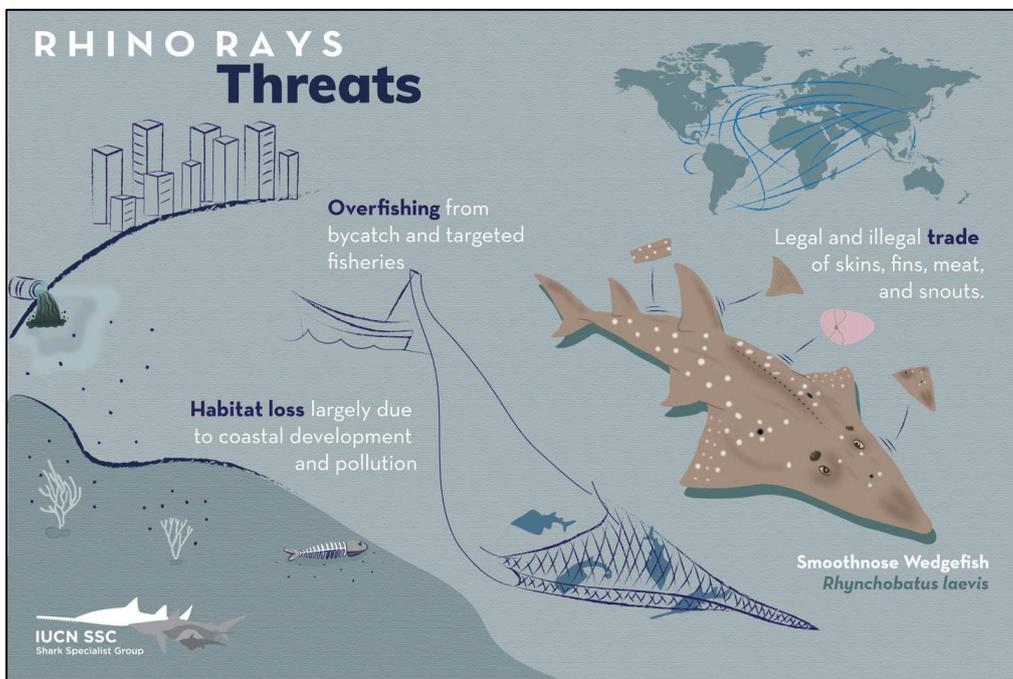


圖 6-2、龍紋鱘及琵琶鱘的面臨的威脅

資料來源：IUCN 物種存續委員會鯊魚專家小組

三、環境變遷

軟骨魚類的另一個威脅為全球氣候環境變遷，因受到人為活動排放溫室氣體，造成氣溫上升，海水酸化，海水高度上升，惡劣氣候增加，如圖 6-3 所示，對於沿岸海洋生態系造成影響。在台灣位於熱帶與亞熱帶交接帶，也同樣受到氣候變遷影響，例如烏魚洄游路徑改變、鯖鱆或鎖管的減產、颱風惡劣天候影響增加，影響漁民可作業天數減少。對於軟骨魚類，也會因餌料生物供應改變，連帶受到影響。

氣候變化經由兩條主要途徑構成威脅。首先，由於珊瑚漂白和疾病風險影響珊瑚礁相關物種的健康，珊瑚覆蓋減少，棲息地的喪失和退化，例如底棲性的鯊魚受到直接及間接的影響（如長尾鬚鯊科 Hemiscylliidae）(Yan et al. 2021)。其次，一些溫帶物種在其赤道邊界處正在減少，那裡因水溫升高使其原生棲息地不太適合生存，有逐漸往兩極擴散遷徙的趨勢 (Pinsky et al. 2013 ; Sguotti et al. 2016)。

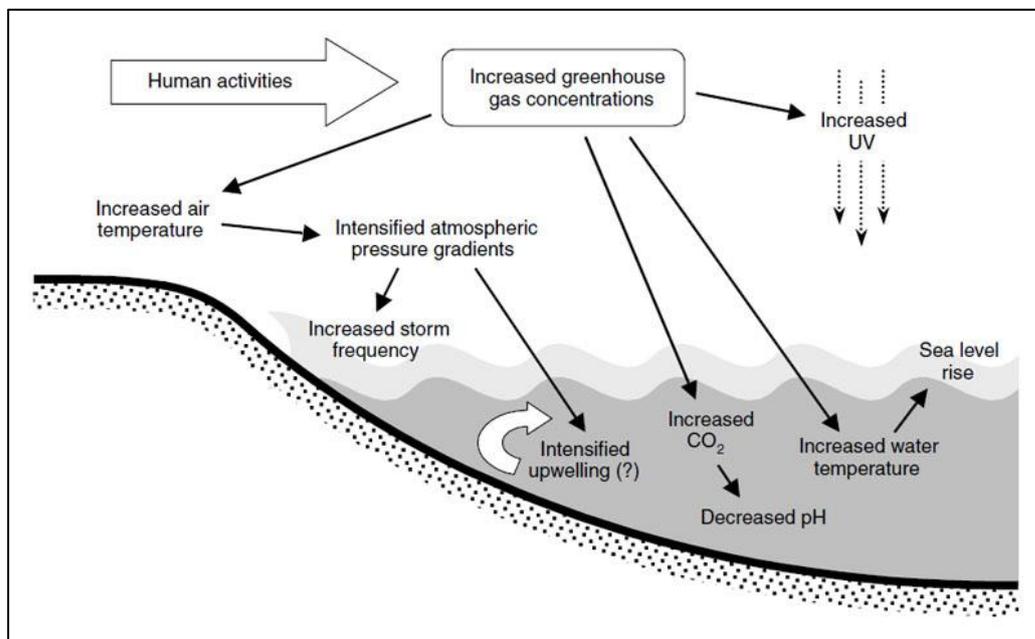


圖 6-3、氣候變遷對於沿岸生態系的衝擊示意圖

資料來源：Harley et al. (2006) The impacts of climate change in coastal marine systems

6-3 軟骨魚類保育評估建議

一、台灣 IUCN 軟骨魚類保育評估

根據台灣魚類資料庫列出台灣地區已記錄的軟骨魚類計有 194 種，其中銀鮫類有 5 種，鯊魚類有 113 種，魷魚類有 76 種 (Shao, 2022)。這 194 種經由國際自然保護聯盟 IUCN (2022) 已經評估 188 種，僅有 5 種未進行評估，保育評估結果彙整列於本報告之附錄四。未進行評估的種類為：低鰭刺鯊、小眼琵琶鱸、黑體海灣無鰭魷、黃魷及小眼窄尾魷等，僅佔台灣軟骨魚種類全體的 2.58%。

IUCN 已評估的 188 種之中，列為極危(CR)的有 15 種，佔全體的 7.73%，分別為：錐齒鯊、條紋頭鯊、沙勞越頭鯊、長鰭真鯊、路易氏雙髻鯊、無溝雙髻鯊、黑緣刺鯊、日本扁鯊、波口鰲頭鱸、南方龍紋鱸、無斑龍紋鱸、史氏龍紋鱸、顆粒藍吻琵琶鱸、臺灣琵琶鱸、薛氏琵琶鱸等種類；列為瀕危(EN)的有 40 種，佔全體的 20.62%；列為易危(VU)的有 54 種，佔全體的 27.83%；列為近危(NT)的有 26 種，佔全體的 13.40 %；列為無危(LC)的有 45 種，佔全體的 23.20 %；列為數據缺乏(DD) 的有 9 種，佔全體的 2.58 %，彙整如表 6-1 所示。

初步評估台灣地區受威脅的軟骨魚類的百分比，即是包含：極危(CR)、瀕危(EN)、及易危(VU)三類，計有 15+40+54=109 種，佔台灣全體軟骨魚種類的 56.18%。

表 6-1、台灣地區軟骨魚類 IUCN 保育等級評估概況

IUCN 評估等級	種類數	百分比
CR 極危	15	7.73%
EN 瀕危	40	20.62%
VU 易危	54	27.84%
NT 近危	26	13.40%
LC 無危	45	23.20%
DD 數據缺乏	9	4.64%
NE 未評估	5	2.58%
小計	194	100.00%

資料來源：IUCN (2022)及本計畫彙整

二、台灣 CITES 瀕臨絕種動物軟骨魚類

參考經濟部國際貿易局公布瀕臨絕種動植物相關規定(2022 年 6 月)，貿易管制軟骨魚物種為：鯨鯊、象鯊、大白鯊、尖吻鯖鯊、長臂鯖鯊、大西洋鯖鯊、平滑白眼鯊、污斑白眼鯊、紅肉丫髻鯊、八鰭丫髻鯊、丫髻鯊、深海狐鯊、淺海狐鯊、狐鯊、前口蝠鱚屬（鬼蝠魛屬）所有種、蝠鱚屬所有種、藍吻琵琶鱚屬所有種、鰲頭鱚科所有種、鋸鰩科所有種。

而近來因應國際間對於軟骨魚類的保育意識高漲，2022 年 11 月 14 至 25 日在巴拿馬召開 CITES 第 19 屆會員大會，提案通過大量新增軟骨魚物種納入保育附錄，其中真鯊科/白眼鯊科原先列有：鐮狀真鯊/平滑白眼鯊及污斑白眼鯊兩種，此次會議提案通過 54 種真鯊科/白眼鯊科全部納入附錄二。琵琶鱚科原先列有：藍吻琵琶鱚所有物種，台灣僅有顆粒藍吻琵琶鱚 1 種納入附錄二，此次將全球 37 種琵琶鱚科全部納入附錄二，經彙整在台灣地區有關軟骨魚類管制物種名單如下表 6-2 所示。其中除了鋸鰩科所有種列為附錄一，即是禁止在國際間交易；其餘物種皆列為附錄二，即是需要管制交易情況以避免影響到其存續的物種。如果這類物種的族群數量降低到一定程度，則會被改置入附錄一進行全面的貿易限制保護。

近來 CITES 大量採用一相似條款（look-alike provision）原則，即是同一科之中的不同種的魚類，如非該科類別的魚類專家，很難分辨出確定的魚種，以及各個魚種的差異。因此，有會員國提議，將同科內的所有魚種均納入條約內管理。目前 CITES 採用相似條款管理的軟骨魚類有：Alopiidae 狐鯊科、Sphyrnidae 雙髻鯊科、Carcharhinidae 真鯊科、Rhynchobatidae 龍紋鱚科、Rhinobatida 琵琶鱚科等，這些軟骨魚科的所有種類，均採用這種方式原則，大量全數納入條約管理。

表 6-2、台灣地區 CITES 軟骨魚類管制物種名單(1/2) (2023 年 5 月)

科名	種類名 (IUCN)
Rhincodontidae 鯨鯊科 Whale sharks	<i>Rhincodon typus</i> 鯨鯊, 豆腐鯊 (EN)
Cetorhinidae 象鯊科 Basking sharks	<i>Cetorhinus maximus</i> 象鯊, 姥鯊 (EN)
Lamnidae 鼠鯊科 Mackerel sharks	<i>Carcharodon carcharias</i> 大白鯊、食人鯊 (VU)
	<i>Isurus oxyrinchus</i> 尖吻鯖鯊 (煙仔鯊) (EN)
	<i>Isurus paucus</i> 長臂鯖鯊 (水煙) (EN)
	<i>Lamna nasus</i> 大西洋鯖鯊 (鼠鯊) (VU)
Carcharhinidae 真鯊科 Requiem sharks	<i>Carcharhinus falciformis</i> 平滑白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus longimanus</i> 污斑白眼鯊 (CR)
	<i>Carcharhinus albimarginatus</i> 白邊鰭白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus altimus</i> 大鼻白眼鯊 (NT)
	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i> 黑印白眼鯊 (EN)
	<i>Carcharhinus brachyurus</i> 短尾白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus brevipinna</i> 薔薇白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus leucas</i> 公牛白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus limbatus</i> 黑邊鰭白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus macloti</i> 槍頭白眼鯊 (NT)
	<i>Carcharhinus melanopterus</i> 污翅白眼鯊 (VU)
	<i>Carcharhinus obscurus</i> 灰色白眼鯊 (EN)
	<i>Carcharhinus plumbeus</i> 高鰭白眼鯊 (EN)
	<i>Carcharhinus sorrah</i> 沙拉白眼鯊 (NT)
	<i>Carcharhinus tjtjot</i> 爪哇白眼鯊 (VU)
	<i>Galeocerdo cuvier</i> 鼬鯊 (NT)
	<i>Loxodon macrorhinus</i> 廣鼻彎齒鯊 (NT)
	<i>Negaprion acutidens</i> 尖齒檸檬鯊 (EN)
	<i>Prionace glauca</i> 鋸峰齒鯊 (NT)
	<i>Rhizoprionodon acutus</i> 尖頭曲齒鯊 (VU)
<i>Scoliodon laticaudus</i> 寬尾斜齒鯊 (NT)	
<i>Triaenodon obesus</i> 灰三齒鯊 (VU)	

續表 6-2、台灣地區 CITES 軟骨魚類管制物種名單(2/2) (2023 年 5 月)

科名	種類名 (IUCN)
Sphymidae 雙髻鯊科 Hammerhead sharks	<i>Sphyrna lewini</i> 路易氏雙髻鯊(紅肉Y髻鯊)(CR)
	<i>Sphyrna mokarran</i> 無溝雙髻鯊(八鰭Y髻鯊)(CR)
	<i>Sphyrna zygaena</i> 錘頭雙髻鯊(Y髻鯊)(VU)
Alopiidae 長尾鯊科 Thresher sharks	<i>Alopias pelagicus</i> 淺海狐鯊 (EN)
	<i>Alopias superciliosus</i> 深海狐鯊 (VU)
	<i>Alopias vulpinus</i> 狐鯊 (VU)
Myliobatidae 鰐科 Eagle and mobulid rays	<i>Mobula alfredi</i> 阿氏前口蝠鰐 (VU)
	<i>Mobula birostris</i> 雙吻前口蝠鰐 (EN)
	<i>Mobula japonica</i> 日本蝠鰐 (EN)
	<i>Mobula tarapacana</i> 褐背蝠鰐 (EN)
	<i>Mobula thurstoni</i> 印度蝠鰐 (EN)
Rhinobatidae 琵琶鰐科 Guitarfishes	<i>Glaucostegus granulatus</i> 顆粒藍吻琵琶鰐 (CR)
	<i>Rhinobatos hynnicephalus</i> 斑紋琵琶鰐 (EN)
	<i>Rhinobatos microphthalmus</i> 小眼琵琶鰐 (NE)
	<i>Rhinobatos schlegelii</i> 薛氏琵琶鰐 (CR)
Rhinidae 犁頭鰐科 Wedgefishes	<i>Rhina ancylostoma</i> 波口犁頭鰐 (CR)
	<i>Rhynchobatus australiae</i> 南方龍紋鰐 (CR)
	<i>Rhynchobatus immaculatus</i> 無斑龍紋鰐 (CR)
	<i>Rhynchobatus palpebratus</i> 瞬眼龍紋鰐 (NT)
	<i>Rhynchobatus springeri</i> 史氏龍紋鰐 (CR)
Pristidae 鋸鰩科 Sawfishes	<i>Anoxypristis cuspidate</i> 鈍鋸鰩 (EN)
	<i>Pristis clavata</i> 昆士蘭鋸鰩 (CR)
	<i>Pristis microdon</i> 小齒鋸鰩 (NE)
	<i>Pristis pectinate</i> 櫛齒鋸鰩 (CR)
	<i>Pristis pristis</i> 鋸鰩 (CR)
	<i>Pristis zijsron</i> 後鰭鋸鰩 (CR)

其中 Pristidae spp. 鋸鰩科所有種列為附錄一，其餘列為附錄二名單。

台灣琵琶鰐與薛氏琵琶鰐為同種異名，併為薛氏琵琶鰐。

三、台灣地區軟骨魚類保育狀況

為配合國際間針對軟骨魚類的保育管理趨勢，國內的漁政主管機關，行政院農業委員會漁業署已對於相關經濟性軟骨魚類漁獲種類採取禁捕措施，包括 97 年的鯨鯊、102 年的污斑白眼鯨、103 年的平滑白眼鯨、107 年的鬼蝠魞，以及 109 年禁止捕撈象鯨、大白鯊及巨口鯊等，經彙整我國於三大洋公告禁捕鯊魚及魞類的物種，如表 6-3 所示。

表 6-3、我國三大洋禁捕鯊魚及魞類物種列表(1/2) (2023-05)

區域	禁捕物種	是否列於 CITES 附錄二	區域性漁業管理 組織(RFMOs)
三大洋	鯨鯊 <i>Rhincodon typus</i>	Yes	我國自發性禁捕
	鬼蝠魞屬物種 <i>Manta</i> spp.	Yes	我國自發性禁捕
	象鯨 <i>Cetorhinus maximus</i>	Yes	我國自發性禁捕
	巨口鯊 <i>Megachasma pelagios</i>	No	我國自發性禁捕
	大白鯊 <i>Carcharodon carcharias</i>	Yes	我國自發性禁捕
東太平洋	污斑白眼鯨(花鯊) <i>Carcharhinus longimanus</i>	Yes	IATTC
	蝠魞屬及鬼蝠魞屬物種 <i>Mobula</i> spp. and <i>Manta</i> spp.	Yes	IATTC
中西太平洋	污斑白眼鯨(花鯊) <i>Carcharhinus longimanus</i>	Yes	WCPFC
	平滑白眼鯨(黑鯊) <i>Carcharhinus falciformis</i>	Yes	WCPFC
	蝠魞屬及鬼蝠魞屬物種 <i>Mobula</i> spp. and <i>Manta</i> spp.	Yes	WCPFC

續表 6-3、我國三大洋禁捕鯊魚及魷類物種列表(2/2) (2023-05)

區域	禁捕物種	是否列於 CITES 附錄二	區域性漁業管理 組織(RFMOs)
印度洋	污斑白眼鯊(花鯊) <i>Carcharhinus longimanus</i>	Yes	IOTC
	淺海狐鯊 <i>Alopias pelagicus</i>	Yes	IOTC
	狐鯊 <i>Alopias valpinus</i>	Yes	IOTC
	深海狐鯊 <i>Alopias superciliosus</i>	Yes	IOTC
	蝠魷屬及鬼蝠魷屬物種 <i>Mobula</i> spp. and <i>Manta</i> spp.	Yes	IOTC
大西洋	污斑白眼鯊 (花鯊) <i>Carcharhinus longimanus</i>	Yes	ICCAT
	平滑白眼鯊 (黑鯊) <i>Carcharhinus falciformis</i>	Yes	ICCAT
	淺海狐鯊 <i>Alopias pelagicus</i>	Yes	ICCAT
	狐鯊 <i>Alopias valpinus</i>	Yes	ICCAT
	深海狐鯊 <i>Alopias superciliosus</i>	Yes	ICCAT
	Y 髻鯊 <i>Sphyrna zygaena</i>	Yes	ICCAT
	八鰭 Y 髻鯊 <i>Sphyrna mokarran</i>	Yes	ICCAT
	丁字雙髻鯊 <i>Eusphyra blochii</i>	Yes	ICCAT
	紅肉 Y 髻鯊 <i>Sphyrna lewini</i>	Yes	ICCAT
	灰鯖鯊(馬加鯊) (北緯 5 度以北禁捕) <i>Isurus oxyrinchus</i>	Yes	ICCAT

而海洋委員會也於 109 年 6 月 1 日起將 2 種鬼蝠魞和鯨鯊列為海洋保育類野生動物，至於象鯨、巨口鯊及大白鯊等 3 種類被提議列名保育對象案，於 109 年 9 月 8 日經海洋野生動物諮詢委員會會議討論後，認為該等物種已經由漁業署公告禁捕，其漁獲壓力已降低，因此暫不列入海洋保育類野生動物名單。

(四) 台灣地區軟骨魚類保育策略評估

為評選出需要進行軟骨魚類保育的種類及推動優先順序，根據上述所列舉說明的軟骨魚保育狀況，從 IUCN 保育評估列為極危(CR)的物種、CITES 管制物種名單列錄、以及台灣地區已施行的管理措施(禁捕或保育類)，彙整出需要關注保育的軟骨魚物種，如下表 6-4 所示，初步列出評估的基準如下：

第一優先為已列為臺灣海洋保育類野生動物，包括：鋸鰩科所有種(尖齒鋸鰩、昆士蘭鋸鰩、小鋸齒鰩、櫛齒鋸鰩、鋸鰩、後鰭鋸鰩)、鯨鯊、阿氏前口蝠鱚、雙吻前蝠鱚等(九種)。

第二優先為：先前已列入台灣禁捕的種類，而尚未列入保育類的物種，有巨口鯊、象鯊、食人鯊(大白鯊)、鐮狀真鯊(平滑白眼鯊)、長鰭真鯊(污斑白眼鯊)等五種。

第三優先為：已列入 IUCN 極危(CR)等級，且也列入 CITES 附錄二的物種，有路易氏雙髻鯊(紅肉丫髻鯊)、無溝雙髻鯊(八鰭丫髻鯊)、顆粒藍吻琵琶鱚、薛氏琵琶鱚、波口鰲頭鱚、南方龍紋鱚、無斑龍紋鱚、史氏龍紋鱚等(八種)。

第四優先為：已列入 IUCN 極危(CR)等級，但尚未列入 CITES 及其他管制的物種，有錐齒鯊、條紋頭鯊、黑緣刺鯊、日本扁鯊等(四種)。

第五優先為：未達到 IUCN 極危(CR)等級，但列入 CITES 附錄二的物種，有白邊鰭白眼鯊、大鼻白眼鯊、黑印白眼鯊、短尾白眼鯊、薔薇白眼鯊、公牛白眼鯊、黑邊鰭白眼鯊、槍頭白眼鯊、污翅白眼鯊、灰色白眼鯊、高鰭白眼鯊、沙拉白眼鯊、爪哇白眼鯊、鼬鯊、廣鼻彎齒鯊、尖齒檸檬鯊、鋸峰齒鯊、尖頭曲齒

鮫、寬尾曲齒鮫、灰三齒鮫、尖吻鯖鮫、長臂鯖鮫、錘頭雙髻鮫(丫髻鮫)、淺海狐鮫、深海狐鮫、狐鮫、日本蝠鱝、褐背蝠鱝、印度蝠鱝、斑紋琵琶鱗、小眼琵琶鱗、瞬眼龍紋鱗等(32種)

後續細部評估建議再從這些軟骨魚物種中，根據其生物生態學、棲地環境、族群資源、受到威脅壓力等因素，進行評估這些物種受影響的程度範圍。

表 6-4、臺灣地區軟骨魚類保育關注評估優先順序建議 (2023-05)

優先順序建議	說明	種類	備註
第一優先關注	已列為臺灣海洋保育類野生動物。	鋸鰩科所有種(尖齒鋸鰩、昆士蘭鋸鰩、小鋸齒鰩、櫛齒鋸鰩、鋸鰩、後鰭鋸鰩)、鯨鮫、阿氏前口蝠鱝、雙吻前口蝠鱝 (9種)	
第二優先關注	先前已列入臺灣禁捕的種類，而尚未列入保育類的物種。	巨口鯊、象鯊、食人鯊(大白鯊)、鐮狀真鯊(平滑白眼鯊)、長鰭真鯊(污斑白眼鯊) (5種)	巨口鯊、象鯊、食人鯊、大白鯊等3種曾於109年提案討論是否列入保育類
第三優先關注	為已列入IUCN極危(CR)等級，且也列入CITES附錄二的物種。	路易氏雙髻鮫(紅肉丫髻鮫)、無溝雙髻鮫(八鰭丫髻鮫)、顆粒藍吻琵琶鱗、薛氏琵琶鱗、波口鰲頭鱗、南方龍紋鱗、無斑龍紋鱗、史氏龍紋鱗 (8種)	路易氏雙髻鮫及波口鰲頭鱗於2022年度提供評估說明。

續表 6-4、臺灣地區軟骨魚類保育關注評估優先順序建議 (2023-05)

優先順序建議	說明	種類	備註
第四優先關注	已列入 IUCN 極危 (CR) 等級，但尚未列入 CITES 及其他管制的物種。	錐齒鯊、條紋頭鯊、黑緣刺鯊、日本扁鯊、(4 種)	CITES 附錄二為無立即滅絕危機，但需管制國際貿易以避免影響到其存續的物種，故優先順序低於 IUCN 極危 (CR) 等級。
第五優先關注	未達到 IUCN 極危 (CR) 等級，但列入 CITES 附錄二的物種。	白邊鰭白眼鯨、大鼻白眼鯨、黑印白眼鯨、短尾白眼鯨、薔薇白眼鯨、公牛白眼鯨、黑邊鰭白眼鯨、槍頭白眼鯨、污翅白眼鯨、灰色白眼鯨、高鰭白眼鯨、沙拉白眼鯨、爪哇白眼鯨、魷鯨、廣鼻彎齒鯨、尖齒檸檬鯊、鋸峰齒鯨、尖頭曲齒鯨、寬尾曲齒鯨、灰三齒鯊、尖吻鯖鯊、長臂鯖鯊、錘頭雙髻鯊 (Y 髻鯊)、淺海狐鯊、深海狐鯊、狐鯊、日本蝠鱝、褐背蝠鱝、印度蝠鱝、斑紋琵琶鱗、小眼琵琶鱗、瞬眼龍紋鱗。(32 種)	建議短期內仍可持續採捕利用，但需逐步採取監控管理措施。

資料來源：本計畫整理

有關軟骨魚保育推動策略方面，第一優先關注的種類：已列為海洋保育類野生動物的物種，建議持續監測物種資源動態，並評估訂定物種保育計畫或劃設海洋保護區/庇護區之可行性。第二優先關注的種類：已列為禁捕物種持續進行保育等級評估或修訂，觀測評估資源短中長期變動情形。第三優先關注的種類：建立統計資料監測（由保育及漁政機關主導）並進行保育等級評估，建立保育評估資料庫，如果有資源持續惡化的情形，建議進一步採取更嚴格的管理措施。而第四及五優先關注的物種：建議採取預警式監管措施，並持續收集彙整國際上保育的最新資訊，以掌握國際上的管理趨勢（參考圖 6-4）。

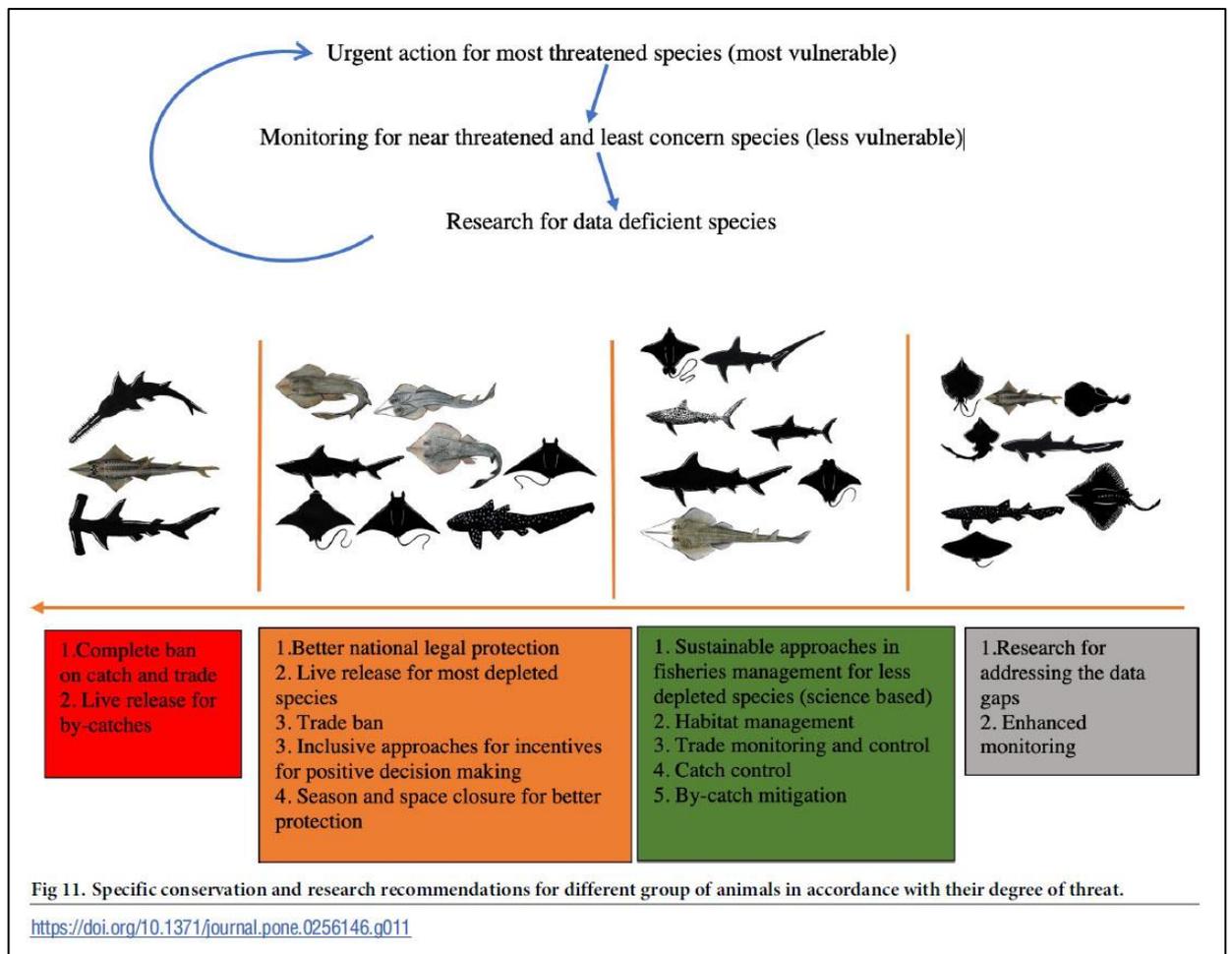


圖 6-4、受到不同程度威脅物種的保育及研究建議

資料來源：Haque et al., 2021.

依據 Dulvy 等人於 2017 年提出軟骨魚保育的挑戰與優先性，彙整列出需要優先考量納入漁業管理的軟骨魚類族群，如表 6-5 所示 這些種類都是目前及未來國際上軟骨魚類保育關注的重要魚種。

表 6-5、需要優先考量納入漁業管理的軟骨魚類族群

優先群組	軟骨魚種類 (舉例)	漁業生態影響
大洋表層鯊魚	污斑白眼鯊 平滑白眼鯊 灰鯖鯊	遠洋漁業大量捕撈，鯊魚捕撈管理不足。
Y 髻鯊	紅肉 Y 髻鯊 八鰭 Y 髻鯊 錘頭 Y 髻鯊	遠洋及沿近海漁業均有捕獲，持續受到漁獲壓力。
熱帶沿岸真鯊	黑邊鰭白眼鯊 沙拉白眼鯊 尖頭曲齒鯊	沿近海的刺網、拖網、延繩釣常見的混獲鯊魚，缺乏適當管理。
鰓唇鯊	鰓唇鯊 星貂鯊 灰貂鯊	亞熱帶及溫帶海域常見沿岸漁業混獲的鯊魚。
鰻	背棘鰻	常見於溫帶到極地拖網漁業，隨著高價及需求成長，出口到韓國數量增加。
深海鯊魚	刺鯊 棘鯊	深海生物特性脆弱，發展深海漁業很少考慮捕撈的後果。
熱帶紅魚	豹紅 粉紅紅	熱帶蝦拖網漁業中的常見混獲的軟骨魚，過度捕撈後果不明。

資料來源：Dulvy et al., 2017.

6-4 資源管理及利用建議

過去半個世紀以來，在全球最大的大洋生態系統中，全球鯊魚族群數量持續不斷的下降，導致這些物種滅絕的風險，前所未有地增加 (Pacoureau et al., 2021)。從過去的歷史上看，鯊魚族群一直是區域漁業管理組織和國家管理機構的低優先管理考量的重點 (Ferretti et al. 2010; Dulvy et al., 2014)，然而相對於其他經濟性魚類，隨著越來越多受到保護物種的鯊魚和鱈魚比例增加，這一趨勢正在發生變化。目前軟骨魚類資源管理與保育利用在國際上最被關注的議題為：鯊魚割鰭、魚翅加工處理、以及國際貿易方面，這些大部分發生在遠洋漁業方面。而在臺灣西岸海域軟骨魚類皆為混獲魚種，並非主要目標魚種，其經濟價值遠低於其他硬骨魚類，在國內沿近海的漁業所捕獲的軟骨魚，除了沒有經濟價值的小型鯊魚（丟棄或下雜魚處理），其餘的皆為全魚利用，並未發現割鰭行為。因此，國際上關注的鯊魚割鰭、魚翅加工處理、以及國際貿易方面等議題，主要在國外的遠洋作業的鮪延繩釣漁業，建議由漁政主管機關管理監督，而在國內則建議持續進行保育及環境教育宣導，讓國際社會對臺灣鯊魚漁業利用改觀。

根據先前水產試驗所的研究報告（吳等人 2004 及 2011、余等人 2018、陳等人 2020 及 2021）及本計畫調查結果顯示，除了東部的南方澳漁港及成功新港漁港於鮪魚、旗魚、鬼頭刀漁期的淡季，轉型捕撈大型鯊魚之外，一般來說，鯊魚及魷類並非為臺灣沿近海傳統漁業的主要目標魚種，均為拖網、刺網、延繩釣等混獲捕撈到的副產品。因此在軟骨魚類資源管理上的建議，首要為降低軟骨魚被混獲的機率，可參考國外的經驗，研擬推廣降低混獲的措施。

在臺灣軟骨魚資源管理方面，仍應與傳統漁業管理相互結合，例如降低漁獲努力量、設置禁漁區及禁漁期、並減少補貼等。不僅可讓當地的傳統漁業有生息的機會，連帶也讓被混獲的軟骨魚 也有保育及復原的機會。目前國內對於櫻花蝦漁業、魷仔魚、鯖鱈漁業、鰻苗漁業已建立相關制度，未來不僅針對單一類漁業管理，可逐步推動以生態系為基礎的漁業管理，讓傳統漁業與軟骨魚類保育得以永續發展。

參考彙整各國及區域漁業管理組織 (Regional fisheries management organizations, RFMOs) 的法律及管理規則，對於軟骨魚類的管理方式大致可分為以下幾種：(1) 設置鯊魚保育區，鯊魚捕撈完全禁止；(2) 全魚卸魚，鰭不離身；(3) 實施鰭與魚體比例規定管理；(4) 鯊魚及相關產品採取貿易管制管理。參照 FAO 提出鯊魚國際行動計畫「International Plan of Action for Conservation and Management of Sharks」，彙整相關資源管理已與利用措施如下：

一、預警式管理

一般來講鯊魚族群生產力低，某些鯊魚種類的生產力更低，而還有一些鯊魚的種類在自然種群數量小甚至十分稀少，這顯示需要用預防性的管理方法來用於這類魚種。由於過度捕撈，將使這些鯊種類迅速被捕撈至族群稀少的數量，而且恢復非常緩慢。所以在鯊魚和軟骨魚種類在開發捕撈階段，要儘早實施控制措施。一般來說，鯊魚和其他軟骨魚類相對數量較小，如果想要持續利用就需要認真管理和監測，所以在以硬骨魚為主要目標的多物種綜合捕撈中，鯊魚為隨機捕獲或丟棄的混獲魚種就需要特別管理以防止嚴重的損耗。

二、捕撈量或捕撈作業量的控制

漁業管理者應保證在捕撈能力超過現存鯊魚資源利用的地區，建立有效的機制，把捕撈能力減低到與持續利用鯊魚資源相互一致的水準。漁業管理者應採取適當措施來特別關注資源的加入量(recruitment)、幼魚和產卵期的成魚，尤其那些幼魚成長、生育和交配有固定棲息區域的種類。建議適當時間與地點研擬管理措施，這些措施包括針對鯊魚大小制訂的管理措施、能保證環境安全的漁具的使用、漁具的選擇性、休魚期和禁漁區。

特別是需要政府對於鯊魚採取推動以科學為基礎的捕撈限制、魚體持有的限制、以及降低混獲等措施，來讓這些漁業有能力可以永續發展 (Dulvy et al., 2017; Simpfendorfer & Dulvy, 2017)。

三、減少非目標魚種混獲

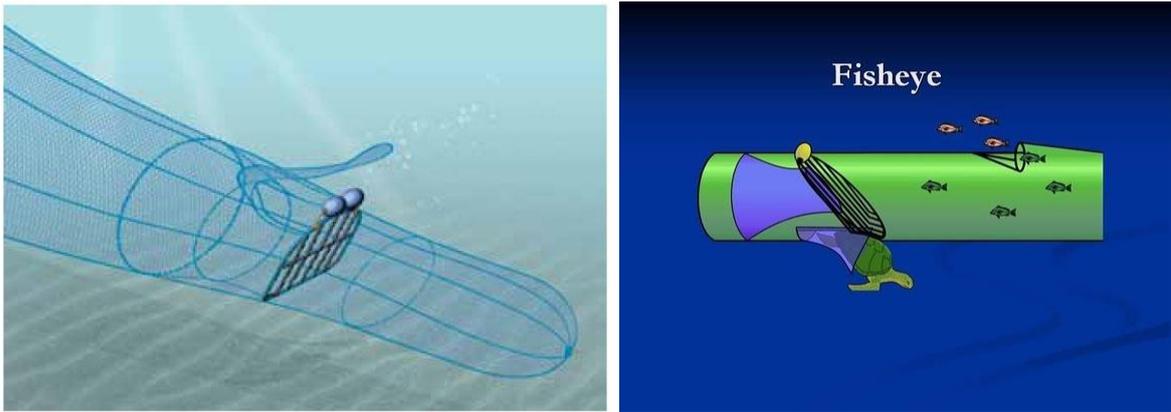
目前遠洋延繩釣漁業中的高度的鯊魚混獲和深海拖網漁業中大量的魷魚混獲，越來越受到國際上的管理關注，首先需要評估這些混獲的情況是否對族群資源是可永續的。建議漁業管理者應研究在拖網中採用安裝符合“混獲漁獲物減少裝置”的方法，使鯊魚、鰻及銀鮫等能夠逃脫，並對使用刺網和釣鈎的漁具及捕撈時間研擬相關規定（參考 Booth et al. , 2019; Cosandey-Godin & Morgan, 2011; Gupta et al., 2019）。

參考國外降低軟骨魚類混獲的措施與方法，彙整如表 6-6 所示，軟骨魚類受到最大的威脅為漁獲壓力，從表水層延繩釣、底延繩釣、刺網、拖網及圍網等各種漁業方式，皆有可能捕獲到軟骨魚類。在延繩釣漁業方面，曾使用的方法有：使用圓鈎、餌料限制、下鈎水深、水溫避讓、降低水中浸餌時間及驅離等方式，但比較符合操作成本的僅有：使用圓鈎及限制下鈎水深等。在拖網漁業方面，主要為美國及澳洲的蝦拖網漁業的經驗，有採用降低混獲裝置(Bycatch reduction device, BRD)或過濾網格等方式，其構想是在網身進入袋網的前段，設置導引片及脫逃孔，主要是讓海龜及海洋哺乳類動物可以從拖網網具脫逃，對於軟骨魚類也有相同的效果，如圖 6-5 所示。

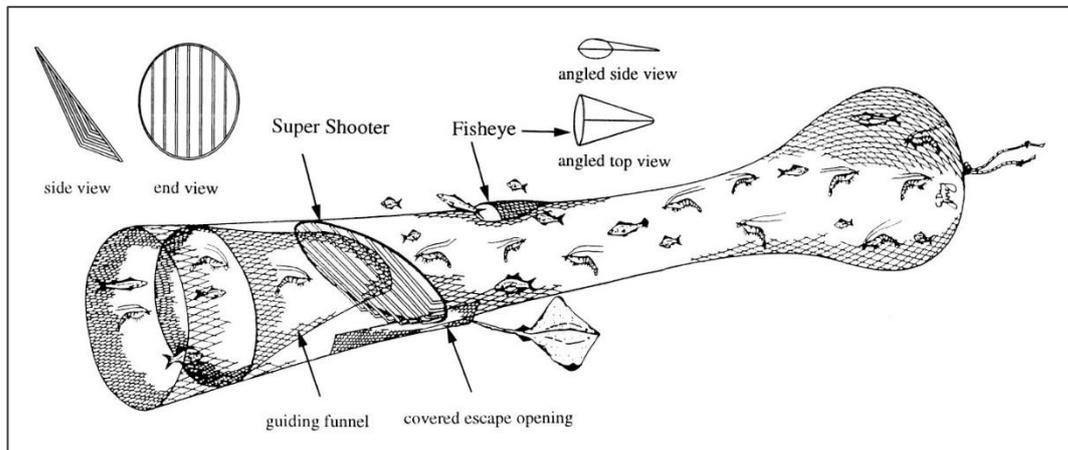
表 6-6、彙整降低軟骨魚混獲的措施

作業漁法	降低傷害措施	降低傷害效果	操作及成本可行性
表水層延繩釣	使用圓鈎	Y	Y
	餌料限制	Y	N
	下鈎水深	Y	Y
	水溫避讓	Y	N
	降低水中浸餌時間	Y	N
	驅離	Y	N
底延繩釣	降低鈎鈎數	Y	N
	降低水中浸餌時間	Y	N
	驅離	Y	N
刺網	網目限制	Y	Y
	刺網張力控制	Y	N
拖網	降低混獲裝置	Y	Y
	過濾網格	Y	N
圍網	威嚇	Y	N
	限制作業時間	N	N
	限制設置浮集魚器	N	N

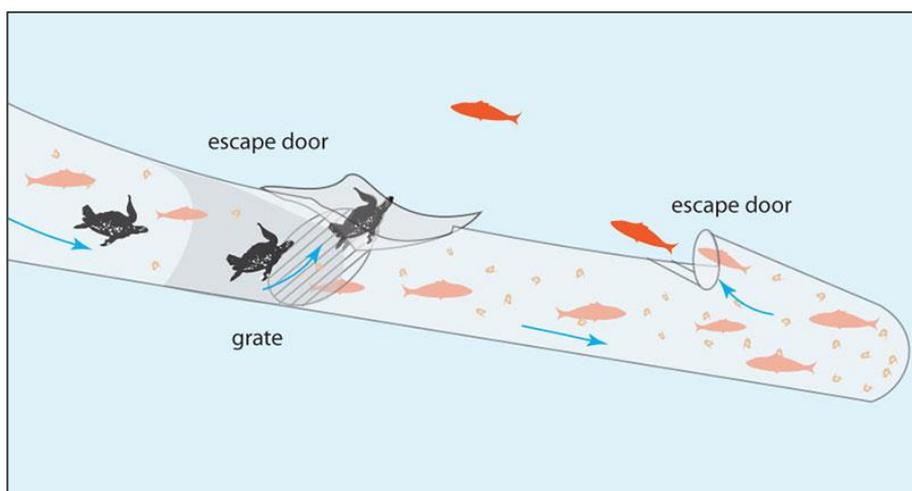
參考資料來源：Cosandey-Godin & Morgan (2011)



資料來源：Cosandey-Godin & Morgan (2011);
<https://www.fisheries.noaa.gov/southeast/bycatch-reduction-device-pictures>



資料來源：Brewer et al. (1998)



資料來源：<https://www.montereyfish.com/finfish-techniques>

圖 6-5、拖網降低混獲裝置 (Bycatch reduction device, BRD) 示意圖

四、鼓勵全魚利用

漁業管理者應該採取適當的措施，避免使鯊魚的浪費、死鯊魚的丟棄、還有流失的或廢棄的漁具捕鯊(ghost fishing)、非專捕品種的鯊魚漁獲和對種群資源數量較少、特別是瀕危品種的鯊魚有負面影響的捕撈減少到最低程度。在可能的情況下，這些措施應包括有關鯊魚大小、漁具數量、漁具網眼大小、鯊魚丟棄、休漁期和休漁區域的技術措施。

五、族群的養護

對於天然稀少的種類和養護狀況不佳的種類，需要經由例如：禁止捕撈、傷害、和干擾等措施給予特別保護和管理，在那些天然稀少的種類和保護狀況不佳的種群，如遇到不可避免地殺害、傷害或干擾的棲地區域，則應考慮建立禁捕區。

六、生物多樣性與生態考慮

漁業行為活動勢必影響族群資源及種群平衡，漁業管理應符合糧食安全與持續發展的原則，使現在與將來都有足夠的數量，促進保持鯊魚資源的品質、多樣性和可利用性。管理措施不應僅專注於單一種類的保護，而是保護整個生態系統與其他在生態系中共存的種類。

柒、參考文獻

英文部分

- Alverson, D.L., M.H. Freeman, S.A. Murawski and J.G. Pope., 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper no. 339. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 233 pp.
- Arunrugstichai S., True, J. D., White, W. T., 2018. Catch composition and aspects of the biology of sharks caught by Thai commercial fisheries in the Andaman Sea. *Journal of fish biology* 92(5), 1487–504. <https://doi.org/10.1111/jfb.13605> PMID: 29635684
- Baum JK, Myers RA, Kehler DG, Worm B, Harley SJ, Doherty PA., 2003. Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. *Science* 299: 389–392. *Aquat Conserv* 18: 459–482.
- Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper no. 341. Rome: FAO. 119pp.
- Booth, H., Squires, D., and Milner-Gulland, E. J. 2019. The mitigation hierarchy for sharks: A risk-based framework for reconciling trade-offs between shark conservation and fisheries objectives. *Fish Fish.* 19, 1–21. doi: 10.1111/faf.12429
- Brewer D., Rawlinson N., Eayrs S., Burrige C., 1998. An assessment of Bycatch Reduction Devices in a tropical Australian prawn trawl fishery, *Fisheries Research*, 36(2-3): 195-215.
- Camhi, M., Fowler, S.L., Musick, J.A., Bräutigam, A. and Fordham, S.V., 1998. *Sharks and their Relatives - Ecology and Conservation*. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 39 pp.
- Caut, S., Angulo, E., Courchamp, F., 2009. Variation in discrimination factors ($\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$): the effect of diet isotopic values and applications for diet reconstruction. *Journal of Applied Ecology* 46, 443–453.
- Chen, J. T. F., 1963. A review of the sharks of Taiwan. *Biological Bulletin of Department of Biology, College of Science, Tunghai University, Ichthyology Series* 1, 1-102,
- Chen, C. T., Leu, T. C., and Joung, S. J., 1988. Notes on reproduction in the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, in Taiwan waters. *Fish. Bull.* 86, 389-393.
- Chen, C. T., Leu, T. C., Joung, S. J., and Lo, N. C. H., 1990. Age and growth of the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northeastern Taiwan waters. *Pac. Sci.* 44, 156-170.
- Chen, C. T., Liao, Y. Y., and Joung, S. J., 1996. Reproduction of the blacktip sawtail catshark, *Galeus sauteri*, in the waters off northeastern Taiwan. *Ichthyological*

- Research, 43(3), 231-237.
- Chen, H., Liao, Y. C., Chen, C. Y., et al., 2015. Long-term monitoring dataset of fish assemblages impinged at nuclear power plants in northern Taiwan. *Sci Data* 2, 150071. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.71>
- Chen, H. S., Chen K. S., Chen, C. Y., Hung C. C., Meng P. J., Chen M.H., 2021. Spatiotemporal distribution of shrimp assemblages in the western coastal waters off Taiwan at the Tropic of Cancer, *Western Pacific Ocean, Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 255, 107356, ISSN 0272-7714, <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107356>.
- Clark, I., & Fritz, P., 2000. Isotope ratio mass spectrometry. p.13-16. in: *Environmental Isotopes in Hydrogeology*. (Clark, I. and P. Fritz, eds.) Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.
- Cortés E., 2000. Life history patterns and correlations in sharks, *Reviews in Fisheries Science*, 8:4, 299-344, DOI: 10.1080/10408340308951115
- Cosandey-Godin, A., Morgan, A. 2011. Fisheries Bycatch of Sharks: Options for Mitigation. Ocean Science Division, Pew Environment Group, Washington, DC.
- Davenport, S., and Bax, N. J., 2002. A trophic study of a marine ecosystem off south eastern Australia using stable isotopes of carbon and nitrogen, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 59(3), 514–530.
- DeNiro, M. J., and Epstein, S., 1978. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochemica et Cosmochemica Acta* 42, 495–506.
- DeNiro, M. J., and Epstein, S., 1981. Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochemica et Cosmochemica Acta* 45, 341–351.
- Dudley SFJ, Simpfendorfer CA., 2006. Population status of 14 shark species caught in the protective gillnets off KwaZulu-Natal beaches, South Africa, 1978-2003. *Marine and Freshwater Research* 57:225–240. doi: 10.1071/MF05156.
- Duffy, J. E., 2006. Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 311, 233–250.
- Dulvy NK, Baum JK, Clarke S, Compagno LJV and others., 2008. You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18:459–482.
- Dulvy NK, Fowler SL, Musick JA, Cavanagh RD and others., 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife* 3: e00590
- Dulvy N K, Simpfendorfer C A, Davidson L N K, Fordham S V, Bräutigam A, Sant G, Welch D J., 2017. Challenges and Priorities in Shark and Ray Conservation. *Curr Biol.* 27(11), R565-R572. doi: 10.1016/j.cub.2017.04.038. PMID: 28586694.
- Dulvy et al., 2021. Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis, *Current Biology*, Volume 31, Issue 21, Pages 4773-4787.e8,

ISSN 0960-9822, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062>.

- Ebert D A, Ho H C, White W T, De Carvalho M R., 2013. Introduction to the systematics and biodiversity of sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyes) of Taiwan. *Zootaxa*. 2013; 3752: 5-19. doi: 10.11646/zootaxa.3752.1.3.
- Ebert D A, White W T, Ho H C, Last P R, Nakaya K, Séret B, Straube N, Naylor G J, De Carvalho M R., 2013. An annotated checklist of the chondrichthyans of Taiwan. *Zootaxa*. 2013; 3752: 279-386. doi: 10.11646/zootaxa.3752.1.17.
- Ellis J R, McCully Phillips S R, Poisson F. 2017. A review of capture and post-release mortality of elasmobranchs. *J Fish Biol*. 2017 Mar;90(3):653-722. [https://doi: 10.1111/jfb.13197](https://doi.org/10.1111/jfb.13197).
- Ferretti F, Worm B, Britten GL, Heithaus MR, Lotze HK., 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters* 13:1055–1071. doi: 10.1111/j.1461-0248.2010.01489.x.
- Froese, R. and Pauly, D. Editors., 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2021).
- Goñi R., 1998. Ecosystem effects of marine fisheries: an overview. *Ocean Coast Manage* 40: 37–64.
- Gray CA, Kennelly SJ., 2018. Bycatches of endangered, threatened and protected species in marine fisheries. *Rev Fish Biol Fish* 28: 521–541.
- Gupta, T., Manuel, M., Manoharakrishnan, M., Namboothri, N., and Shanker, K. 2019. Conservation and livelihood implications of trawler bycatch: towards improved management. *J. Govern.* 19, 55–63.
- Hacohen-Domene' A., Polanco-Va'squez F., Estupiñan-Montaña C., Graham R. T., 2020. Description and characterization of the artisanal elasmobranch fishery on Guatemala's Caribbean coast. *PLoS ONE* 15(1): e0227797. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227797>
- Hall MA, Alverson DL, Metuzals KI., 2000. By-catch: problems and solutions. *Mar Pollut Bull* 41: 204–219.
- Haque A B, Cavanagh R D, Seddon N. 2021. Evaluating artisanal fishing of globally threatened sharks and rays in the Bay of Bengal, Bangladesh. *PLoS ONE* 16(9): e0256146. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256146>
- Harley CD, Randall Hughes A, Hultgren KM, Miner BG, Sorte CJ, Thornber CS, Rodriguez LF, Tomanek L, Williams SL., 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecol Lett*. 2006 Feb; 9(2): 228-41.
- Hayase, S., & Meemeskul, Y., 1987. Fluctuation of Trash Fish Catch by Thai Trawles. *Bulletin Japan. Soc. Fish. Oceanogr.* 51(2), 124-132.
- Hoffmann M et al., 2010. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science* 33:1503–1509. doi: 10.1126/science.1194442.

- Hsu, H. H., Joung, S. J., Hueter, R. E., and Liu, K. M., 2014. Age and growth of the whale shark (*Rhincodon typus*) in the north-western Pacific. *Marine and Freshwater Research*, 65(12), 1145-1154.
- Hutchings JA. 2000. Collapse and recovery of marine fishes. *Nature* 406:882–885. doi: 10.1038/35022565.
- IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Jackson, J. B. C., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K. A., Botsford, L. W., Bourque, B. J., Bradbury, R. H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J. A., Hughes, T. P., Kidwell, S., et al., 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293, 629–638.
- Joung, S. J., and Chen C. T., 1995. Reproduction in the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in the waters off northeastern Taiwan. *Copeia* No. 3, 659-665.
- Joung, S. J., Chen C. T., Clark, E., Uchida, S., and W. Y. Huang. 1996. The whale shark, *Rhincodon typus*, is a livebearer: 300 embryos found in one 'megamamma' supreme. *Environmental Biology of Fishes*, 46(3), 219-223.
- Joung, S. J., Liao, Y. Y., Chen, C. T., 2004. Age and growth of sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in northeastern Taiwan waters, *Fisheries Research*, 70(1), 83-96.
- Joung, S. J. and Hsu, H. H. 2005. Reproduction and embryonic development of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, in the northwestern Pacific. *Zoological studies Taipei*, 44(4), 487-496.
- Joung, S. J., Chen C. C., Liu, K. M., and Hsieh, T. C., 2016. Age and growth estimates of the Kwangtung skate *Dipturus kwangtungensis* in the waters of northern Taiwan. *Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(7), 1395-1402.
- Joung S. J., Chen N. F., Hsu H. H. & Liu K. M., 2016 Estimates of life history parameters of the oceanic whitetip shark, *Carcharhinus longimanus*, in the Western North Pacific Ocean, *Marine Biology Research*, 12:7, 758-768, DOI: 10.1080/17451000.2016.1203947
- Joung, S. J., Lyu G. T., Hsu H. H., Liu K. M., and Wang S. B., 2018. Age and growth estimates of the blue shark *Prionace glauca* in the central South Pacific Ocean. *Marine and Freshwater Research*, 69(9), 1346-1354.
- Kitchell JF, Essington TE, Boggs CH, Schindler DE, Walters CJ., 2002. The role of sharks and longline fisheries in a pelagic ecosystem of the Central Pacific. *Ecosystems* 5: 202–216.
- Li, Y., Gong, Y., Chen, X. et al., 2014. Trophic ecology of sharks in the mid-east Pacific ocean inferred from stable isotopes. *J. Ocean Univ. China* 13, 278–282

- (2014). <https://doi.org/10.1007/s11802-014-2071-1>
- Liang, W. D., Tang, T. Y., Yang, Y. J., Ko, M. T. & Chuang, W. S., 2003. Upper-ocean currents around Taiwan. *Deep-Sea Research II*, 50, 1085–1105.
- Liu, K. M., Chen C. T., Liao T. H., and Joung S. J., 1999. Age, growth, and reproduction of the pelagic thresher shark, *Alopias pelagicus* in the Northwestern Pacific. *Copeia*, 68-74.
- Liu, K. M., Lin, Y. H., Chang, S. K., Joung, S. J., and Su, K. Y. 2020. Examining an ontogenetic shift in diet of the white spotted bamboo shark *Chiloscyllium plagiosum* in northern Taiwanese waters based on stomach content and stable isotope analyses. *Regional Studies in Marine Science* 35: 101234. doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101234.
- Lotze HK, Lenihan HS, Bourque BJ, Bradbury RH, Cooke RG, Kay MC, Kidwell SM, Kirby MX, Peterson CH, Jackson JBC., 2006. Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science* 312:1806–1809. doi: 10.1126/science.1128035.
- Margalef, R. 1969. Diversity and stability: a practical proposal and a model of interdependence. *Brookhaven Symp Biol.* 1969;22:25-37. PMID: 5372794.
- Musick JA, Burgess G, Cailliet G, Camhi M, Fordham S., 2000. Management of sharks and their relatives (Elasmobranchii). *Fisheries* (Bethesda, Md) 25: 9–13
- Myers, R. A., Baum J. K., Shepherd T. D., S. P. Powers, Peterson C. H., 2007. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science*, 315(5820), 1846-1850.
- Okes, N., and Sant, G., 2019. An overview of major shark traders catchers and species. TRAFFIC, Cambridge, UK.
- Pacoureau, N., Rigby C. L., Kyne P. M., et al., 2021. Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature* 589, 567–571. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03173-9>
- Peterson, B., and Fry, B., 1987. Stable isotopes in ecosystem studies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18, 293–320.
- Pielou, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of theoretical biology*, 13, 131-144.
- Pinnegar, J.K., and Polunin, N.V.C., 2000. Contributions of stable-isotope data to elucidating food webs of Mediterranean rocky littoral fishes. *Oecologia* 122, 399–409.
- Pinsky, M.L., Worm, B., Fogarty, M.J., Sarmiento, J.L., and Levin, S.A., 2013. Marine taxa track local climate velocities. *Science* 341, 1239–1242.
- Porszt E, Peterman RM, Dulvy NK, Cooper AB, Irvine JR., 2012. Reliability of indicators of declines in abundance. *Conservation Biology* 26:894–904. doi:

- 10.1111/j.1523-1739.2012.01882.x.
- Post D M., 2002. Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods, and assumptions. *Ecology* 83, 703–718.
- Rambahinarianison JM, Lamoste MJ, Rohner CA, Murray R and others., 2018. Life history, growth, and reproductive biology of four mobulid species in the Bohol Sea, Philippines. *Front Mar Sci* 5: 269.
- Schipper J, et al., 2008. The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. *Science* 322:225–230. doi: 10.1126/science.1165115.
- Sguotti, C., Lynam, C.P., Garcí'a-Carreras, B., Ellis, J.R., and Engelhard, G.H., 2016. Distribution of skates and sharks in the North Sea: 112 years of change. *Glob. Change Biol.* 22, 2729–2743.
- Shannon, CE., and Weaver W., 1949. *The mathematical theory of information.* Urbana: University of Illinois Press, 97.
- Shao, K. T., 2022. Taiwan Fish Database. WWW Web electronic publication. <http://fishdb.sinica.edu.tw>, (2022-12-16)
- Simpfendorfer CA, Hueter RE, Bergman U, Connett SMH. 2002. Results of a fishery-independent survey for pelagic sharks in the western North Atlantic, 1977-1994. *Fisheries Research* 55:175–192. doi: 10.1016/S0165-7836(01)00288-0.
- Simpfendorfer, CA. & Dulvy, NK. 2017. Bright spots of sustainable shark fishing. *Curr. Biol.* 27, R97–R98.
- Stevens JD, Bonfil R, Dulvy NK, Walker P. 2000. The effects of fishing on sharks, rays and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 57:476–494. doi: 10.1006/jmsc.2000.0724.
- Tang, T. Y., Tai, J. H. & Yang, Y. J., 2000. The flow pattern north of Taiwan and the migration of the Kuroshio. *Continental Shelf Research*, 20, 349–371.
- Tyabji Z., Wagh T., Patankar V., R. W. Jabado, D. Sutaria., 2020. Catch composition and life history characteristics of sharks and rays (Elasmobranchii) landed in the Andaman and Nicobar Islands, India. *PLoS ONE* 15(10): e0231069. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231069>
- Weigmann S., 2016. Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology.* 88(3): 837-1037. DOI: 10.1111/jfb.12874. PMID: 26860638.
- Yan HF, Kyne PM, Jabado RW, Leeney RH and others., 2021. Overfishing and habitat loss drives range contraction of iconic marine fishes to near extinction. *Sci Adv* 7: eabb6026

中文部分

- 劉錫江等，1978，臺灣近海小型拖網漁業資源研究，臺灣省水產試驗所試驗報告，30，221-280。
- 陳兼善，1986，臺灣脊椎動物誌上冊 (第二次增訂)，臺灣商務印書館，442 頁。
- 沈世傑等，1993，臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物系，930 頁。
- 陳春暉，2003，澎湖的魚類。行政院農業委員會水產試驗所，379 頁。
- 吳春基、林俊辰、黃朝盛、謝勝雄、蘇偉成，2004，東港小型拖網漁船漁獲下雜魚之種類組成及漁獲率研究。水產研究 Journal of Taiwan Fisheries Research, 12 (1): 11-23。
- 陳守仁等，2005，臺灣西南海域拖網漁業資源監測與管理之研究。行政院農業委員會水產試驗所。
- 吳春基等，2011，臺灣西南海域底棲魚類群聚調查及其在漁業管理之應用研究 (第 4 年/全程 4 年)。行政院農業委員會水產試驗所。
- 行政院農業委員會漁業署，2015，臺灣經濟性水產動植物圖鑑，499 頁。
- 行政院農業委員會漁業署，歷年臺灣地區漁業統計年報，2010-2020 年。
- 余淑楓、吳伊淑、黃婉綺、吳龍靜，2018，高雄市沿岸刺網漁業組成與多樣性調查。水試專訊，063：1-4。
- 莊守正等，2018，台灣稀有大洋性軟骨魚類棲地環境及營養位階比較研究，科技部補助專題研究計畫成果報告，32 頁。
- 陳郁凱等，2020，臺灣西南海域刺網漁業資源結構之調查研究。行政院農業委員會水產試驗所 109 年度科技計畫研究報告。
- 陳郁凱、吳伊淑、黃建智、翁進興，2021，臺南市刺網漁業漁獲概況。水試專訊，073：8-12。

附錄一、期中報告審查意見辦理情形

委員意見	辦理情形
<p>一、蔡委員文沛</p> <p>1.P10，軟骨魚的穩定性同位素分析，建議累積至一定樣本數（N>30）在進行分析，所得結果較有代表性。</p> <p>2.若樣本數足夠，穩定性同位素分析，應儘可能分季進行分析。</p> <p>3.軟骨魚的資源評估分析，需累積長時間的資料。建議團隊針對主要的軟骨魚如龍紋鱸，持續蒐集包含體長量測及性別資料，未來可利用資料有限的評估方法（體長別的模式）進行相關生物參考點及漁獲壓力的評估。</p> <p>4.有關平滑白眼鮫保育評估之提案，此鯊種目前太平洋及大西洋皆已禁捕，唯印度洋仍未列入管制，未來倘將本種列入保育物種，需留意相關法規及考量實務上執行之困難及後續衍生之問題。</p>	<p>1.感謝委員建議，本計畫的構想為初步利用同位素來探討各種軟骨魚的生態位階，以及在生態系所扮演的角色，對於個別單一的種類，建議未來後續計畫增加樣本分析後，再進行深入探討。</p> <p>2.感謝委員建議，本計畫調查發現軟骨魚類有季節性出現，並非整年度有樣本資料，推測有季節性洄游的現象，樣本資料尚無法達到進行季節分析。</p> <p>3.感謝委員建議，對於重點軟骨魚類的監測計畫，即是希望可以累積長期的觀測資料，以提供後續更進一步的分析探討。</p> <p>4.感謝委員建議，本項工作內容為評估平滑白眼鮫目前面臨的壓力及相關的風險評估，初步評估結果尚未達到列入保育類海洋動物的評分要求，建議後續持續進行監測。</p>
<p>二、張委員學文</p> <p>1.P11，表 2-1 臺灣地區漁業總生產量及鯊魚生產量，是否不包含魷鱸類？</p> <p>2.漁港調查是否會進行體長量測？建議將資料納入報告書，以利後續作為保育種之基礎參考數據。</p> <p>3.P57，有關軟骨魚保育推動策略方面提到第三優先關注的物種：建立統計資料監測，是否可進一步詳細說明「統計資料」期望達成的目標及資料為何？</p>	<p>1.臺灣大型的魚市場仍有將魷鱸類納入拍賣，但由於魷鱸類的數量遠不如鯊魚，經濟價值也不如鯊魚，因此估計所佔的比重不高，於統計年報納入其他鯊魚的類別合併計算。</p> <p>2.感謝委員建議，本計畫相關觀測資料如魚種及體長等，依海保署的要求填寫生態調查標準資料欄位表，納入報告書的附件。</p> <p>3.主要為魚種出現的地點、數量、與體型觀測等資料，希望可以累積有 5-10 年的觀測資料，來研判或進一步分析物種資源的變動趨勢。</p>

委員意見	辦理情形
<p>4.若要依照 IUCN 分級的軟骨魚類物種劃設禁漁區或禁漁期，可能會與漁民產生衝突，建議海保署與漁業著合作，多方溝通以擬訂適合的管理策略。</p> <p>5.P61，提到建議漁業管理者應研究在拖網中採用安裝符合”混獲漁獲物減少裝置”的方法，團隊是否可進一步說明此裝置使用方式、使用經驗、文獻參考等？</p> <p>6.目前多項保育策略皆以沿近海為主，針對遠洋漁業軟骨魚類的保育行動措施，團隊是否有可提供建議？</p> <p>7.建議海保署針對目標物種訂出保育期程規劃，以呼應國際上軟骨魚類保育趨勢。</p>	<p>4.感謝委員建議，在 112 年 5 月由海保署召開的軟骨魚保育工作研商會議，原則上經濟性軟骨魚類物種，由漁業署監管，非經濟性的物種由海保署來推動，以降低及減少漁業利用與保育之間的衝突。</p> <p>5.拖網為加裝逃脫裝置 Bycatch reduction devices (BRDs)用於海龜也適用於鯊魚，大約可降低 2 成到 5 的鯊魚混獲，相關文獻研究報告請參考備註說明。</p> <p>6.遠洋漁業目前均受到區域漁業管理組織的規範，業務主管機關為農業部漁業署，保育的措施有：減少混獲、限制漁獲努力量的投入、捕撈配額限制、降低軟骨魚的漁獲死亡率、以及國際貿易(魚翅)的管制等等。</p> <p>7.感謝委員建議，目前軟骨魚類的保育趨勢為從大型受到漁業威脅的鯊魚，逐步朝向底棲性軟骨魚，如龍紋鱧及琵琶鱧等。從降低漁業的衝擊，逐漸轉向生態系為基礎的管理，如設置保育區。</p>
<p>三、羅委員進明</p> <p>1.本調查計畫的初步成果，對於臺灣的軟骨魚類之生物多樣與豐度等已有相當的數據及分析，如要了解資源量的多寡，認為推估上應該還需要哪些的努力？</p> <p>2.基於保育需要，過去已被列為禁捕的巨口鯊、象鯊、大白鯊，如進一步列為保育類，看法如何？科學資料上有哪些需補足？時機是否已成熟。</p>	<p>1.感謝委員建議，希望可以累積有 5-10 年的觀測資料，來研判或進一步分析物種資源的變動趨勢。</p> <p>2.建議評估這些物種在禁捕的情況下，觀察其族群資源變動的情形，如果禁捕的措施仍不足以保育，再討論納入保育類動物，以更大的強度進行保育，目前這三種鯊魚為洄游經過臺灣東部，並非固定棲息於臺灣海域，降低漁獲努力量的投入及降低混獲為目前比較適合的措施。</p>

委員意見	辦理情形
<p>3.P57，在軟骨魚類保育策略評估方面，提到持續監測物種資源動態，並訂定保育計畫或劃設保護區，請問有無進一步之種類建議優先可以做，以及劃設保護區之範圍為何？如何界定核心區及緩衝區與永續利用區？</p> <p>4.P59，提到降低軟骨魚混獲之措施，請問有無進一步的建議，或國外可參考的案例？</p> <p>5.CITES「附表」建議統一稱為 CITES「附錄」。</p>	<p>3.本研究發現臺灣西部沿岸為紅肉丫髻鮫的產子/繁殖場，對於軟骨魚類保育區未來規劃的構想，可利用現有的漁業資源保育區擴充，結合有利用離岸風力發電場域，設置網漁具禁漁區，逐步推動朝向 30 x 30 的目標(即在 2030 年保護至少 30% 海洋)。</p> <p>4.減少軟骨魚類的混獲是另外一項國外相當重視的議題，其研究及實施管理的成本相當高，以延繩釣來說，國外討論研究減少混獲的方式，有採用圓形鉤、魚餌的限制、作業水深控制、減少水中誘捕的時間、採用聲光驅離等；在刺網有採用網目限制、作業水深控制等；拖網則加裝逃脫裝置 Bycatch reduction devices (BRDs)，相關文獻研究報告請參考備註說明。</p> <p>5.感謝委員建議，依委員意見辦理。</p>
<p>四、吳委員龍靜</p> <p>1.依據執行團隊統計彙整結果，臺灣地區軟骨魚類 IUCN 評估列為極危的物種共計 15 種，團隊可否針對此些物種加強蒐集漁獲統計資料，並評估未來可行性，及提供保育優先順序，以利本署後續擬定相關保育策略。</p> <p>2.透過穩定同位素分析結果看出物種生態攝食習性，後續是否有機會繪製臺灣軟骨魚類整體食物網，期了解臺灣周邊海域軟骨魚類各物種間相互利用之情形。</p>	<p>1.感謝委員建議，因為臺灣地區的軟骨魚多樣性高，依棲息環境可分為大洋生態系、陸棚生態系、珊瑚礁生態系、深海生態系等，各種不同的物種其所處的生態系各有不同，面對人為壓力或環境壓力，也有所不同。建議後續將這些種類未來逐一進行相關風險評估，依據其所面臨的壓力及危機，及其生物特性，再研擬相關保育措施。</p> <p>2.感謝委員建議，在後續的相關研究，研究團隊將持續收集相關文獻資料，預計利用 Ecopath with Ecosim 的軟體，建構軟骨魚類的能量流及食物網模型，以探討漁業及各物種之間的交互影響。</p>

備註說明：減少軟骨魚/鯊魚混獲相關文獻

OCEAN SCIENCE SERIES

Fisheries Bycatch of Sharks: Options for Mitigation



 **frontiers**
in Marine Science

ORIGINAL RESEARCH
published: 15 July 2020
doi: 10.3389/fmars.2020.00571



Mitigation of Elasmobranch Bycatch in Trawlers: A Case Study in Indian Fisheries

Trisha Gupta^{1*}, Hollie Booth², William Arlidge², Chetan Rao¹,
Muralidharan Manoharakrishnan¹, Naveen Namboothri¹, Kartik Shanker^{1,3} and
E. J. Milner-Gulland²

Received: 12 July 2019 | Revised: 11 October 2019 | Accepted: 11 November 2019

DOI: 10.1111/faf.12429

ORIGINAL ARTICLE

FISH and FISHERIES 

The mitigation hierarchy for sharks: A risk-based framework for reconciling trade-offs between shark conservation and fisheries objectives

Hollie Booth^{1,2}  | Dale Squires³ | Eleanor Jane Milner-Gulland¹ 

附錄二、期末報告審查意見辦理情形

委員意見	辦理情形
<p>一、蔡委員文沛</p> <p>1.P32 圖 4-1 建議嘗試主成份或群集分析，較有統計上的依據。</p> <p>2.P52 有關平滑白眼鮫及污斑白眼鮫保育等級評估：</p> <p>(1)應說明分析是基於三大洋或太平洋。</p> <p>(2)此二物種在臺灣皆已禁捕，如何評估其漁獲壓力？建議回顧一些鯊魚釋放後活存率的文獻，作為佐證。</p> <p>(3)沿近海查報員或觀察員是否有相關資料？</p> <p>(4)為符合計畫目標，研究應以臺灣沿近海（太平洋）為主。</p>	<p>1.感謝委員建議，後續再依實際應用需要進行更進一步的分析。</p> <p>2.感謝委員建議：</p> <p>(1)主要為評估臺灣地區是否達到該物種的保育強度，因臺灣目前未有相關足夠的資料，因此先收集現有可取得的資料彙整，以利未來建立保育規劃參考資料。</p> <p>(2)有關釋放後死亡率 (Post-release mortality, PRM)，在不同軟骨魚種類之間、不同漁具、處理的熟練度、以及釋放地點的差異，因此很難進行量化比較 (Ellis et al.,2017)，對於有關漁獲壓力，包含漁獲死亡率、鯊魚標識放流死亡率的研究，建議於後續細部資源評估的工作，再深入進行探討分析。</p> <p>(3)該資料目前為漁業署管理，建議後續如海保署如取得漁業署之相關資料，再納入彙整分析。</p> <p>(4)同辦理情形(1)。</p>
<p>二、張委員學文</p> <p>1.紅肉 Y 髻鮫及南方龍紋鱻調查結果顯示，前者在西部海域常捕獲，後者主要在東港枋寮海域，兩者皆為第三優先關注物種，其捕獲是否與漁法有關？後者是否有設保護區之需要？</p> <p>2.歐氏尖吻鯊在 IUCN 為 LC 等級，亦非 CITES 附錄二物種，為何要提出保育概況？</p>	<p>1.目前這兩種魚在臺灣西部的拖網、刺網及一支釣等均有機會被捕獲，這兩種並非底棲定著性的魚種，推測有季節性洄游的生態習性，劃設保護區為最有效的保育方式，希望在後續的研究中可以規劃出適合的區域進行保育。</p> <p>2.歐氏尖吻鯊為全球罕見的深海鯊魚，因 2023 年 6 月 13 日在南方澳捕獲一尾重達 800 公斤的雌魚，該章節為彙整相關生物學資料提供業務單位參考。</p>

委員意見	辦理情形
<p>3.平滑白眼鮫及污斑白眼鮫評估未達建議列入保育類野生動物名錄，本計畫漁港調查亦未調查到，臺灣似乎不是分布地區，然過去資料是否也顯示臺灣非重要分布地區？</p> <p>4.P65 表 6-4 保育關注評估優先順序建議，主要根據 IUCN 等級及 CITES 附錄，並參考是否已列為保育類或已禁捕，然根據本研究是否有物種應改變其優先關注順序？</p> <p>5.本計畫目前記錄到 62 種軟骨魚，佔全臺約 30 %，根據物種累積曲線未來的紀錄物種數似乎不會再上升，是否因本計畫資料來源之漁法漁獲的限制？</p>	<p>3.臺灣位於西北太平洋魚類洄游經過路徑，這兩物種為鮪旗魚延繩釣混獲魚種，並非終年皆有漁獲，且數量零星，推測為隨著洋流或魚群洄游而被臺灣漁船捕獲，臺灣並非該魚種的主要棲息地。</p> <p>4.因臺灣目前未有相關足夠的資料，故主要依據國際軟骨魚保育單位的最新資訊，進行調整修訂。今年度國際上將軟骨魚類關注的重點轉移到底棲性的犁頭鰩類等種類。</p> <p>5.有些深海罕見的軟骨魚確實可能因為作業漁場及作業水的限制，無法在研究期間調查到，另一個原因為因過漁造成資源枯竭，使得罕見稀有軟骨魚物種出現頻度減少。</p>
<p>三、許委員建宗</p> <p>1.報告應附中、英文摘要。</p> <p>2.P2 最末段、P3 第一段及 P13 第一段所揭露的鯊魚產量數據，應製作表格方便比較。</p> <p>3.P11 第一段應區分遠洋及沿近海的產量及產值。</p> <p>4.P12 圖 2-1 過於粗略且容易誤導，應重製。P15 圖 2-4、2-5 應置於內文之後。P17 圖 3-1 應為平滑曲線。</p> <p>5.內文及圖表中的年代應統一以民國或西元呈現。</p> <p>6.P21-26 表 3-1 至 3-5 各季別軟骨魚類數為捕獲數或觀測數？另應將調查到的 62 種均列出較有參考價值，且可看出明顯的地區性種類分布。</p> <p>7.P27 多樣性指數估算的數字有何意義？本節應重新撰寫。另 P53 結論第二、三段豐富度及均勻度重複敘</p>	<p>1.感謝委員建議，參照委員意見修訂。</p> <p>2.感謝委員建議，參照委員意見修訂，如表 2-1 及 2-2 所示 (本報告 P11 及 P14)。</p> <p>3.感謝委員建議，參照委員意見修訂如表 2-2 所示(本報告 P14)。</p> <p>4.圖 2-1 拆開成圖 2-1 及圖 2-2 表示，圖 2-4 及 2-5 重新編排，圖 3-1 的物種數為整數，並非連續的實數，故非平滑的曲線。</p> <p>5.感謝委員建議，參照委員意見修訂。</p> <p>6.表 3-1 至 3-5 為觀測數，主要為表現各地區軟骨魚種類組成及捕獲漁法 (本報告 P22-28)，62 種地區性分布總表另以電子檔提供業務單位。</p> <p>7.感謝委員建議，已刪除重複內容，並參照委員意見統一修訂補充說明於本報告 P57。</p>

委員意見	辦理情形
<p>述，有何特別意義？且 P29 表 3-6 亦為類似內容。</p> <p>8.P31、33 的體全長應繪製柱狀圖，以了解其主要體型分布趨勢。</p> <p>9.營養階層研究，應以本計畫工項指定之魷鱈類為主要目標，其他種類僅作為參考，P36 表 4-2 應重整。</p> <p>10.P51 應節錄「海洋野生動物評估分類作業要點」及評分給分表格，或引述來源。</p> <p>11.附錄三照片與本計畫無關者不宜放入，並請註明日期。</p> <p>12.本計畫為臺灣沿近海軟骨魚類資源調查，圖表應以臺灣現狀為主，但本報告有非常多圖表都來自引述，應改善。</p> <p>13.CITES 及 IUCN 僅能作為參考，應建議已管制的種類能加速研究，及強化總捕獲量的蒐集估計。</p> <p>14.調查資料在做多線性分析前，宜先做稀疏曲線分析（rarefaction curve analysis）。</p>	<p>8.感謝委員建議，本項為初步嘗試分析，於 P35 補充繪製斑竹狗鮫、鯨鯊及巨口鯊等之樣本體長柱狀圖以供參考。</p> <p>9.感謝委員建議，該項研究與其他種類的軟骨魚比較，可以明確看出魷鱈類位於中階的消費者 可以大致瞭解魷鱈類在生態系中所扮演的角色。</p> <p>10.感謝委員建議，列於附錄三補充。</p> <p>11.感謝委員建議，相片將於結案時直接以電子檔提供業務單位，包含魚市場作業的情形供參。</p> <p>12.因為臺灣對於軟骨魚相關研究資料不足，尤其是在保育與管理方面，故參考引用國外的研究成果，提供業務單位參考。</p> <p>13.感謝委員建議，研究團隊後續再試圖努力加強。</p> <p>14.感謝委員建議，研究團隊後續再試圖努力加強。</p>
<p>四、羅委員進明</p> <p>1.本調查計畫之期末成果報告，包含封面、格式、中英文摘要等，請依本署規範繳交。</p> <p>2.部分文字有誤繕，例如 P9 最後一行多了「魚」字，請再全盤檢視確認及訂正。</p> <p>3.P11 臺灣地區鯊魚生產概況，事實上以遠洋漁獲居多，是否可區分遠洋及沿近海之鯊魚生產情形，方便知悉比較。</p> <p>4.P34 穩定同位素的用詞應為「穩定同位素氮」或「氮穩定同位素」？煩請再確認，碳的用詞亦同。</p>	<p>1.感謝委員建議，依委員意見修訂。</p> <p>2.感謝委員建議，依委員意見修訂。</p> <p>3.感謝委員建議，彙整如表 2-2 所示（本報告 P14）。</p> <p>4.感謝委員建議，依委員意見修訂。</p>

委員意見	辦理情形
<p>5.P51 針對平滑白眼鮫及污斑白眼鮫之保育等級評估，各項目是否能有更客觀的建議給分標準，如以其所面臨威脅對族群之影響而言，是否得進一步採取措施，執行團隊看法如何？</p> <p>6.P70 提到預警式管理及捕撈量的控制，以目前對軟骨魚類所掌握的資源量、種類等資訊是否足夠？尚需補足哪些配套？</p> <p>7.P71「鼓勵充分利用」其原意為何？建議適當調整敘述方式。</p> <p>8.簡報有整理臺灣沿近海域軟骨魚分布、作業漁法及降低混獲措施的表格，建議補充放入報告中。</p> <p>9.期末報告對於保育區劃設及減少混獲方法等內容，較期中報告為少，是否有其他考量因素？或可再進行補充。</p>	<p>5.這兩種魚為大洋性洄游物種，為洄游經臺灣東部海域被鮪魚及旗魚延繩釣所混獲，臺灣並非該物種的主要棲息海域，初步評估遵循國際區域國際漁業管理的規範，採取禁捕方式管理即可，後續建議落實漁業統計以評估其資源變動趨勢，依資源現況修正管理措施。</p> <p>6.所謂的預警式管理，當不確定因素很高，無法掌握資源量的變動，所以採取一些預警式及比較保守的措施，惟配套措施仍待進一步討論。</p> <p>7.軟骨魚類對於開發中國家為重要的動物性蛋白質來源，FAO的用意為宣導全魚利用，避免資源浪費，因此，修訂為全魚利用(本報告 P78)。</p> <p>8.感謝委員建議，依委員意見修訂，如表 6-6 及圖 6-5 所示 (本報告 P75-77)。</p> <p>9.感謝委員建議，有關軟骨魚保育區劃設及減少混獲方法為更深入的議題，臺灣目前並未有相關的經驗，初步僅能提出概念式的說明。</p>
<p>五、林委員天賞</p> <p>1.P4 所列調查漁港包含東港及南方澳等，該處有許多遠洋漁船漁獲，調查時是否有排除遠洋捕獲之軟骨魚類？</p> <p>2.P69-71 資源管理及利用建議，目前主要為彙整區域漁業管理組織(RFMOs)等國際組織的遠洋管理措施，是否能請執行團隊針對沿近海提出相關建議？</p>	<p>1.東港及南方澳漁港遠洋鮪延繩釣漁獲為冷凍，採多整批議價；而沿近海為海水冰鮮，為拍賣標售，作業型態不同，初步已將遠洋的漁獲排除。</p> <p>2.區域漁業管理組織大多以針對商業型漁業管理，其中軟骨魚類以大型鯊魚為主，而根據目前調查研究結果顯示，臺灣沿近海以紅肉 Y 髻鮫、波口鰲頭鱧、龍紋鱧及琵琶鱧等為主要關注物種，其保育做法有所差異，各魚種別細部保育措施，建議於後續研究計畫提出說明。</p>

委員意見	辦理情形
<p>3.期末報告為黑白印刷，部分圖片較無法清楚辨識，後續提交成果報告時請視需求以彩色印刷。</p>	<p>3.感謝委員建議，依委員意見修訂。</p>
<p>六、吳委員龍靜</p> <p>1.是否可請執行團隊提出優先關注物種後續監測及研究之建議？以及如何強化保育工作，例如棲地保護部分，是否已有足夠資料可建議應優先採取措施的地區，或仍需進一步調查及研究？</p> <p>2.111 年底新增列入 CITES 附錄二的軟骨魚中，臺灣漁獲較多的有哪些種類？是否有建議搭配之保育行動？以及針對經濟性及非經濟性軟骨魚類區分之建議。</p> <p>3.國際上軟骨魚類保育措施中，包含漁具上降低混獲的裝置，其中是否能進一步說明拖網的混獲減少裝置。</p>	<p>1.未來優先關注的種類以紅肉 Y 髻鮫、波口鬻頭鱧、龍紋鱧及琵琶鱧等為主要物種，下一步為輔導建立通報監測紀錄，利用中長期的觀測資料來評估資源的變動概況。棲地保育的部分，初步構想為結合桃園觀新藻礁生態系野生動物保護區及中華白海豚野生動物重要棲息環境等兩個海洋保育區，來進行後續規劃，逐步減少人為干擾及降低漁獲壓力。</p> <p>2.新增的部分以鋸峰齒鮫數量最豐富，其次為沙拉白眼鮫及寬尾斜齒鮫等物種，附錄二的保育措施，主要為以貿易手段來管制物種避免過度利用而造成資源崩潰，目前業務主管機關為漁業署與經濟部國貿局。其中一些底棲性中小型鯊魚，經濟價值不高的魚種，未來可以逐步導入相關保育措施。</p> <p>3.依委員意見補充說明，如表 6-6 及圖 6-5 所示 (本報告 P75-77)。</p>

附錄三、海洋野生動物評估分類作業要點

(中華民國 109 年 5 月 27 日)

一、海洋委員會（以下簡稱本會）為期海洋野生動物評估分類有具體明確及一致性之評估基準，並作為海洋野生動物保育諮詢委員會（以下簡稱諮詢委員會）執行野生動物保育法第四條第二項保育類海洋野生動物評估分類之依據，特訂定本要點。

二、臺灣地區原生種之海洋野生動物，依下列條件進行評估：

（一）野生族群之分布趨勢。

（二）野生族群之變動趨勢：

1. 野生族群趨勢。

2. 野生族群年齡結構。

（三）特有性。

（四）面臨威脅：

1. 棲地面積縮小速率。

2. 被獵捕、誤捕及利用之壓力。

3. 其他。

（五）國際保育現況。

前項各款評估條件之計分基準如附表。

三、非臺灣地區原生種之海洋野生動物，依個案進行評估。必要時，得參考瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約（Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora，以下簡稱華盛頓公約）之附錄一、附錄二及附錄三，或世界自然保育聯盟（International Union for Conservation of Nature，IUCN）之紅皮書評估之。

〔立法理由〕

華盛頓公約及世界自然保育聯盟，為目前在國際上最多國家參與之野生動植物貿易管理及保育的國際公約及國際組織，其對野生動植物瀕危評估，已建置科學性評估方式及標準。爰非臺灣地區原生種海洋野生動物之評估，依個案進行評估，必要時得參考華盛頓公約附錄一、附錄二及附錄三之分級管制，或世界自然保育聯盟之紅皮書評估之。

四、海洋野生動物經諮詢委員會依野生動物保育法第四條第二項規定評估分類為保育類，由本會指定公告並製作名錄。

對於經本會指定公告為保育類之海洋野生動物，如認為應評估分類為一般類，或一般類海洋野生動物應評估分類為保育類者，應載明下列事項向本會提出議案：

(一) 提案者姓名(檢附身分證正反影本)或名稱(若為政府立案人民團體及基金會,須檢附立案證明文件)、聯絡人、電子郵件、聯絡地址及電話。

(二) 提案緣由。

(三) 提案物種基本資料:

- 1.物種分類階層(綱、目、科)、學名、中文名。
- 2.目前保育等級及建議保育等級。
- 3.野生族群之分布。
- 4.野生族群(成年個體)目前族群量。
- 5.野生族群之族群趨勢。
- 6.棲地現況。
- 7.利用及交易現況。
- 8.受外來種威脅狀況。
- 9.參考文獻或資料。
- 10.諮詢專家之姓名及其履歷。
- 11.其他。

(四) 保育現況:

- 1.華盛頓公約分類等級。
- 2.世界自然保育聯盟紅皮書受脅評估指標。
- 3.其他國內外相關保育規範或規定(含行政院農業委員會漁業署是否已公告禁捕)。

(五) 物種照片及說明(至少 2 張)。

[立法理由]

海洋野生動物評估分類為保育類之程序,及提出評估分類議案之應載明事項。

五、提案者依前點提出議案時,所提資料不符規定或記載不完備者,本會得敘明理由退回或請其補正。

六、提案者依第四點提出議案時,所提資料符合規定且記載完備者,本會應先審查該議案之物種有無進行評估分類之必要後,再依下列方式之一辦理:

(一) 經審查認無進行評估分類之必要者,應將無需進行評估分類之理由通知提案者並提諮詢委員會報告。

(二) 經審查認有進行評估分類之必要者,應提交諮詢委員會審議。諮詢委員會開會時,得視案情需要,邀請專家學者列席。

本會為辦理前項審查,得依審查物種之個案特性,邀請專家學者、民間保育團體及相關機關等組成專家小組,召開會議討論及評估。

前項專家小組會議所需出席費及交通費等相關費用,由本會編列預算支應。

附錄四、臺灣軟骨魚類 IUCN 保育評估等級彙整 (銀鮫及鯊魚部分)

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F006	Rhinochimaeridae	<i>Rhinochimaera africana</i>	DD	2016-0224	Unknown
F006	Rhinochimaeridae	<i>Rhinochimaera pacifica</i>	LC	2015-0505	Unknown
F007	Chimaeridae	<i>Chimaera phantasma</i>	VU	2019-0902	Decreasing
F007	Chimaeridae	<i>Chimaera jordani</i>	DD	2019-0902	Stable
F007	Chimaeridae	<i>Hydrolagus mitsukurii</i>	NT	2019-0902	Decreasing
F008	Heterodontidae	<i>Heterodontus japonicus</i>	LC	2019-0829	Stable
F008	Heterodontidae	<i>Heterodontus zebra</i>	LC	2020-0505	Decreasing
F009	Parascylliidae	<i>Cirrhoscyllium formosanum</i>	VU	2019-0829	Decreasing
F011	Orectolobidae	<i>Orectolobus japonicus</i>	LC	2020-0506	Decreasing
F011	Orectolobidae	<i>Orectolobus leptolineatus</i>	NT	2020-0519	Decreasing
F012	Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium plagiosum</i>	NT	2020-0125	Decreasing
F012	Hemiscylliidae	<i>Chiloscyllium punctatum</i>	NT	2015-0331	Decreasing
F013	Stegostomatidae	<i>Stegostoma fasciatum</i>	EN	2015-0218	Decreasing
F014	Ginglymostomatidae	<i>Nebrius ferrugineus</i>	VU	2020-0716	Decreasing
F105	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	EN	2016-0318	Decreasing
F016	Odontaspidae	<i>Carcharias taurus</i>	CR	2020-1207	Decreasing
F016	Odontaspidae	<i>Odontaspis ferox</i>	VU	2015-0214	Decreasing
F017	Mitsukurinidae	<i>Mitsukurina owstoni</i>	LC	2017-0702	Unknown
F018	Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	LC	2018-1109	Increasing
F019	Megachasmidae	<i>Megachasma pelagios</i>	LC	2018-1109	Unknown
F020	Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i>	EN	2018-1106	Decreasing
F020	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	VU	2018-1106	Decreasing
F020	Alopiidae	<i>Alopias vulpinus</i>	VU	2018-1106	Decreasing
F021	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	EN	2018-1107	Decreasing
F022	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i>	VU	2018-1107	Decreasing
F022	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	EN	2018-1105	Decreasing
F022	Lamnidae	<i>Isurus paucus</i>	EN	2018-1105	Decreasing
F022	Lamnidae	<i>Lamna ditropis</i>	LC	2018-1206	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Apristurus gibbosus</i>	LC	2019-0827	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Apristurus herklotsi</i>	LC	2020-0429	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Apristurus longicephalus</i>	LC	2015-0217	Unknown
F023	Scyliorhinidae	<i>Apristurus macrostomus</i>	LC	2020-0429	Stable

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F023	Scyliorhinidae	<i>Apristurus platyrhynchus</i>	LC	2015-0218	Unknown
F023	Scyliorhinidae	<i>Atelomycterus marmoratus</i>	NT	2020-0514	Decreasing
F023	Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium fasciatum</i>	CR	2019-1121	Decreasing
F023	Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium formosanum</i>	LC	2019-0827	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium sarawakensis</i>	CR	2020-0520	Decreasing
F023	Scyliorhinidae	<i>Cephaloscyllium umbratile</i>	NT	2019-0828	Decreasing
F023	Scyliorhinidae	<i>Galeus eastmani</i>	LC	2019-0829	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Galeus nipponensis</i>	LC	2019-0828	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Galeus sauteri</i>	LC	2020-0506	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Halaelurus buergeri</i>	EN	2020-0506	Decreasing
F023	Scyliorhinidae	<i>Parmaturus melanobranchus</i>	LC	2019-0827	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Parmaturus pilosus</i>	LC	2019-0828	Stable
F023	Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus torazame</i>	LC	2020-0505	Stable
F024	Proscylliidae	<i>Eridacnis radcliffei</i>	LC	2018-0424	Decreasing
F024	Proscylliidae	<i>Proscyllium habereri</i>	VU	2019-0830	Decreasing
F025	Pseudotriakidae	<i>Pseudotriakis microdon</i>	LC	2015-0513	Unknown
F027	Triakidae	<i>Hemitriakis complicofasciata</i>	VU	2019-0830	Decreasing
F027	Triakidae	<i>Hemitriakis japonica</i>	EN	2019-0829	Decreasing
F027	Triakidae	<i>Hypogaleus hyugaensis</i>	LC	2015-0217	Stable
F027	Triakidae	<i>Mustelus griseus</i>	EN	2019-0829	Decreasing
F027	Triakidae	<i>Mustelus manazo</i>	EN	2020-0506	Decreasing
F027	Triakidae	<i>Triakis scyllium</i>	EN	2019-0830	Decreasing
F028	Hemigaleidae	<i>Chaenogaleus macrostoma</i>	VU	2020-0512	Decreasing
F028	Hemigaleidae	<i>Hemigaleus microstoma</i>	VU	2020-1106	Decreasing
F028	Hemigaleidae	<i>Hemipristis elongata</i>	VU	2015-0220	Decreasing
F028	Hemigaleidae	<i>Paragaleus randalli</i>	VU	2020-1105	Decreasing
F028	Hemigaleidae	<i>Paragaleus tengi</i>	EN	2020-0506	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	VU	2015-0217	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus altimus</i>	NT	2020-0214	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus amblyrhynchus</i>	EN	2020-0703	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	VU	2020-0406	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	VU	2020-0211	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	VU	2017-0926	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i>	VU	2020-1124	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	VU	2020-1118	Decreasing

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus longimanus</i>	CR	2020-0211	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus macloti</i>	NT	2020-1127	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	VU	2020-0715	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus obscurus</i>	EN	2018-1106	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	EN	2020-1203	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus sorrah</i>	NT	2020-1029	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus tjtjtjt</i>	VU	2018-0814	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i>	NT	2018-0810	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Loxodon macrorhinus</i>	NT	2021-0319	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Negaprion acutidens</i>	EN	2020-0716	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	NT	2018-1106	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	VU	2020-0204	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	NT	2020-0429	Decreasing
F029	Carcharhinidae	<i>Triaenodon obesus</i>	VU	2020-0716	Decreasing
F030	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	CR	2018-1108	Decreasing
F030	Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>	CR	2018-1109	Decreasing
F030	Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i>	VU	2018-1208	Decreasing
F031	Chlamydoselachidae	<i>Chlamydoselachus anguineus</i>	LC	2015-0220	Unknown
F032	Hexanchidae	<i>Heptranchias perlo</i>	NT	2019-1121	Decreasing
F032	Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i>	NT	2019-1121	Decreasing
F032	Hexanchidae	<i>Hexanchus nakamurai</i>	NT	2019-1121	Decreasing
F032	Hexanchidae	<i>Notorynchus cepedianus</i>	VU	2015-0228	Decreasing
F033	Echinorhinidae	<i>Echinorhinus cookei</i>	DD	2017-0630	Unknown
F034	Squalidae	<i>Cirrhigaleus barbifer</i>	LC	2020-0506	Stable
F034	Squalidae	<i>Squalus brevirostris</i>	EN	2019-0829	Decreasing
F034	Squalidae	<i>Squalus formosus</i>	EN	2019-0830	Decreasing
F034	Squalidae	<i>Squalus japonicus</i>	EN	2019-0830	Decreasing
F034	Squalidae	<i>Squalus montalbani</i>	VU	2018-0803	Decreasing
F034	Squalidae	<i>Squalus suckleyi</i>	LC	2016-0313	Stable
F035	Centrophoridae	<i>Centrophorus atromarginatus</i>	CR	2019-0901	Decreasing
F035	Centrophoridae	<i>Centrophorus granulatus</i>	EN	2019-1121	Decreasing
F035	Centrophoridae	<i>Centrophorus isodon</i>	EN	2019-0901	Decreasing
F035	Centrophoridae	<i>Centrophorus lusitanicus</i>	-	-	-
F035	Centrophoridae	<i>Centrophorus moluccensis</i>	VU	2019-1121	Decreasing
F035	Centrophoridae	<i>Centrophorus squamosus</i>	EN	2019-1122	Decreasing

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F035	Centrophoridae	<i>Deania calcea</i>	NT	2019-1121	Decreasing
F035	Centrophoridae	<i>Deania profundorum</i>	NT	2019-1121	Decreasing
F036	Etmopteridae	<i>Centroscyllium kamoharai</i>	LC	2017-0624	Unknown
F036	Etmopteridae	<i>Etmopterus brachyurus</i>	DD	2015-0504	Unknown
F036	Etmopteridae	<i>Etmopterus burgessi</i>	LC	2019-0902	Stable
F036	Etmopteridae	<i>Etmopterus jounqi</i>	LC	2019-0902	Stable
F036	Etmopteridae	<i>Etmopterus molleri</i>	DD	2015-0515	Unknown
F036	Etmopteridae	<i>Etmopterus sheikoi</i>	LC	2019-0902	Stable
F036	Etmopteridae	<i>Etmopterus splendidus</i>	LC	2019-0902	Stable
F036	Etmopteridae	<i>Trigonognathus kabeyai</i>	LC	2019-0902	Stable
F037	Somniosidae	<i>Scymnodon ichiharai</i>	VU	2019-0829	Decreasing
F037	Somniosidae	<i>Somniosus pacificus</i>	NT	2019-0829	Decreasing
F037	Somniosidae	<i>Zameus squamulosus</i>	LC	2019-1121	Stable
F039	Dalatiidae	<i>Dalatius licha</i>	VU	2017-0703	Decreasing
F039	Dalatiidae	<i>Isistius brasiliensis</i>	LC	2017-0704	Unknown
F039	Dalatiidae	<i>Squaliolus aliae</i>	LC	2015-0513	Unknown
F040	Squatinae	<i>Squatina formosa</i>	EN	2019-0829	Decreasing
F040	Squatinae	<i>Squatina japonica</i>	CR	2019-0829	Decreasing
F040	Squatinae	<i>Squatina nebulosa</i>	EN	2018-0822	Decreasing
F040	Squatinae	<i>Squatina tergocellatoides</i>	EN	2020-0506	Decreasing
F041	Pristiophoridae	<i>Pristiophorus japonicus</i>	LC	2019-0827	Stable

附錄四、臺灣軟骨魚類 IUCN 保育評估等級彙整 (魷鱈類部分)

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F042	Torpedinidae	<i>Torpedo formosa</i>	NT	2019-0902	Decreasing
F042	Torpedinidae	<i>Torpedo tokionis</i>	LC	2019-0829	Stable
F043	Narcinidae	<i>Benthobatis yangi</i>	VU	2019-0829	Decreasing
F043	Narcinidae	<i>Narcine brevilabiata</i>	VU	2020-0505	Decreasing
F043	Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	VU	2020-0506	Decreasing
F043	Narcinidae	<i>Narke japonica</i>	VU	2021-0517	Decreasing
F044	Pristidae	<i>Anoxypristis cuspidata</i>	EN	2012-0407	Decreasing
F045	Rhinidae	<i>Rhina ancylostoma</i>	CR	2018-1203	Decreasing

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F046	Rhynchobatidae	<i>Rhynchobatus australiae</i>	CR	2018-1203	Decreasing
F046	Rhynchobatidae	<i>Rhynchobatus immaculatus</i>	CR	2018-1203	Decreasing
F046	Rhynchobatidae	<i>Rhynchobatus palpebratus</i>	NT	2018-1203	Decreasing
F046	Rhynchobatidae	<i>Rhynchobatus springeri</i>	CR	2018-1203	Decreasing
F047	Rhinobatidae	<i>Glaucostegus granulatus</i>	CR	2018-1203	Decreasing
F047	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos formosensis</i>	CR	2019-0830	Decreasing
F047	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos hynnicephalus</i>	EN	2019-0830	Decreasing
F047	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos microphthalmus</i>	-	-	-
F047	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos schlegelii</i>	CR	2019-0830	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Bathyraja isotrachys</i>	LC	2019-0829	Stable
F048	Rajidae	<i>Bathyraja matsubarai</i>	LC	2019-0829	Stable
F048	Rajidae	<i>Bathyraja trachouros</i>	NT	2019-0829	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Dipturus gigas</i>	NT	2019-0828	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Dipturus kwangtungensis</i>	DD	2019-0902	Unknown
F048	Rajidae	<i>Dipturus lanceorostratus</i>	DD	2018-0424	Unknown
F048	Rajidae	<i>Dipturus macrocauda</i>	NT	2019-0828	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Dipturus tengu</i>	NT	2019-0828	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Dipturus wuhanlingi</i>	DD	2019-0902	Unknown
F048	Rajidae	<i>Notoraja tobitukai</i>	LC	2019-0830	Stable
F048	Rajidae	<i>Okamejei acutispina</i>	VU	2019-0827	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Okamejei boesemani</i>	VU	2019-0902	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Okamejei hollandi</i>	VU	2020-0506	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Okamejei kenojei</i>	VU	2019-0827	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Okamejei meerdervoortii</i>	VU	2019-0827	Decreasing
F048	Rajidae	<i>Sinobatis borneensis</i>	LC	2020-0506	Stable
F048	Rajidae	<i>Sinobatis melanosome</i>	-	-	-
F049	Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	VU	2019-0902	Decreasing
F051	Hexatrygonidae	<i>Hexatrygon bickelli</i>	LC	2015-0505	Unknown
F052	Plesiobatidae	<i>Plesiobatis daviesi</i>	LC	2015-0513	Unknown
F053	Urolophidae	<i>Urolophus aurantiacus</i>	VU	2019-0829	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Bathytoshia lata</i>	VU	2020-0804	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Dasyatis ushieii</i>	VU	2020-0804	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Hemistrygon akajeii</i>	NT	2019-0827	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Hemistrygon bennettii</i>	-	-	-
F055	Dasyatidae	<i>Hemistrygon laevigata</i>	VU	2019-0829	Decreasing

科號	科名	學名	IUCN 評估分類	評估日期	資源狀況
F055	Dasyatidae	<i>Hemistrygon navarrae</i>	VU	2020-0429	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Himantura microphthalmia</i>	-	-	-
F055	Dasyatidae	<i>Himantura uarnak</i>	EN	2020-1127	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Himantura undulata</i>	EN	2020-0506	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Maculabatis gerrardi</i>	EN	2020-0506	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Neotrygon kuhlii</i>	DD	2017-0622	Unknown
F055	Dasyatidae	<i>Pateobatis fai</i>	VU	2015-0222	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	LC	2018-1109	Unknown
F055	Dasyatidae	<i>Taeniura lymma</i>	LC	2020-0901	Increasing
F055	Dasyatidae	<i>Taeniurops meyeri</i>	VU	2015-0514	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Telatrygon acutirostra</i>	VU	2019-0827	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Telatrygon zugei</i>	VU	2019-0828	Decreasing
F055	Dasyatidae	<i>Urogymnus asperrimus</i>	VU	2015-0220	Decreasing
F057	Gymnuridae	<i>Gymnura japonica</i>	VU	2019-0829	Decreasing
F057	Gymnuridae	<i>Gymnura zonura</i>	EN	2020-0911	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	EN	2020-0728	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Aetobatus ocellatus</i>	VU	2015-0511	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Aetomylaeus maculatus</i>	EN	2020-0429	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Aetomylaeus milvus</i>	EN	2017-0207	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Aetomylaeus nichofii</i>	VU	2015-1010	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Aetomylaeus vespertilio</i>	EN	2015-0516	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Mobula alfredi</i>	VU	2018-1109	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Mobula birostris</i>	EN	2019-1112	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Mobula japanica</i>	EN	2018-1120	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Mobula tarapacana</i>	EN	2018-1109	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Mobula thurstoni</i>	EN	2018-1109	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Myliobatis tobijei</i>	VU	2020-1027	Decreasing
F058	Myliobatidae	<i>Rhinoptera javanica</i>	EN	2020-0527	Decreasing