

海洋委員會海洋保育署委託研究計畫

「109 年度台灣周邊海域大型軟骨魚類生態
調查計畫」案

成果報告書

(案號：109-C-24)

委託機關：海洋委員會海洋保育署

執行單位：國立臺灣海洋大學

計畫主持人：莊守正

計畫期程：中華民國 109 年 1 月至 12 月

計畫經費：新臺幣 950,000 元整

(本研究內容如有引用需求需徵求同意)

期中審查委員意見回覆與期末報告對照表

邵委員廣昭：

1	將海水魚列入保育物種的評分標準及這幾種鯊魚的評分，應補充至報告中；又評分標準是否客觀也可以再做深入的探討，如分布及族群量、變化趨勢是全球或臺灣海域為主，當資料缺乏時較難以評估。	感謝委員意見。由於列入保育類物種之評分標準較為主觀，因此本研究僅補充敘述此評分作業要點於頁數 9。
2	巨口鯊在國際上有一專屬的網站，不知國內是由誰在協助填覆或更新。	此網站是由美國佛羅里達自然史博物館的研究人員經由聯絡全球各地軟骨魚研究人員共同彙整的。
3	國際軟骨魚類的專家小組不知近期運作狀況如何，國內是否有專家在參與。	軟骨魚類專家小組一直都維繫著運作，我國專家亦不時地與其有信件往來討論。
4	華盛頓公約(CITES)附錄二已包括琵琶鱔科及鰲頭鱔科物種在內，而這兩科臺灣也有分布，數量也不少，算是經濟性物種。因此建議未來要瞭解及收集臺灣這些物種的漁獲量統計資料。	感謝委員意見。目前這類物種的分布多位於西岸，而此正是我國漁業統計較為缺乏的部分，未來期望可增加西岸物種調查之機會，以掌握這類物種的資源現況。
5	巨口鯊在臺灣最有機會去收集標本，未來還有很多議題要探討及科學研究，希望在收集組織部分的樣本時，亦包括酒精及冷凍保存，TaiBON 計畫仍可給予協助。	研究團隊所保存之樣本皆盡可能以各種方式妥善的保存，例如肌肉樣本包含酒精級冷凍保存，生殖腺樣本亦以福馬林及冷凍方式保存等。

劉委員光明：

1	報告書中第 2 頁應為 60%的漁獲「紀錄」來自台灣東部海域。	感謝委員意見，以修正於內文第 2 頁。
2	第 3-4 頁中鋸鰩科 Pristidae、琵琶鱔科 Rhinobatidae 及鰲頭鱔科 Rinidae 表示方法皆不需加上 spp.。	已如委員建議修正於第 3、4 頁。
3	第 36 頁自然死亡率應加上單位(yr^{-1})。	已修正於內文第 62 頁。
4	第 49 頁「象鮫」應該為「大白鯊」，並	感謝委員意見，已全數修正於第 71

	刪除同義名中出現的「？」等亂碼符號。	頁。
5	第 53 頁大西洋的「漁獲量」應該為「資源量」。	已修正於第 74 頁。
6	建議修正第 56 頁「臺灣地區族群量應屬下降中」文字，因為沒有具體資料佐證。	已修正如第 76 頁內文。
7	建議期末報告加入大白鯊、象鮫的通報資料，並說明列入海洋保育類野生動物對漁業的影響。	感謝委員意見，本計畫已加入大白鯊、象鮫之通報資料於表三及表四。然而此兩種類於台灣並非目前左右市場經濟之魚種因而本計畫無法判定其列入保育類之後的影響。
吳委員龍靜：		
1	建議報告中統一「象鯊」或「象鮫」的用詞。	感謝委員建議，除了別稱之外的部分已全數統一。
2	評估分類計算，因給分標準常因人而異，建議多參考其他研究的結果或其他專家意見。	感謝委員建議，目前在我國所位於的西北太平洋區並沒有相關的資源評估研究可供參考。
3	以大白鯊為例，我國海域通常經由混獲補獲大白鯊，若是列入海洋保育類野生動物是否真能夠減輕對其漁業的壓力，漁民誤捕後不得攜回，是否會影響未來的研究。	經過去訪談漁民之經驗，由於大白鯊屬於較危險之物種，不論延繩釣、定置網或以其他方式捕獲活體，為作業人員安全起見通常會以電擊方式使其暈厥或死亡，即使未來大白鯊列為海洋保育類生物，此處置方式亦為可能繼續。而依照過去經驗，一般列為保育類物種後，漁民對於觸碰該物種甚至於通報等動作皆視為自找麻煩，對於研究之前景較不樂觀。
黃署長向文：		
1	第 53 頁「漁業不相關」應指 fishery independent，建議調整翻譯用詞，以利大眾瞭解。	感謝委員意見，已修正於第 74 頁。
2	依據漁業法，捕獲大白鯊亦需通報，目前大白鯊是否有相關通報資料及樣本採集保存。	相關資料已於表三呈現，然此類紀錄與數據為未公開發表之資料，請署內斟酌公布。
海洋保育署海洋生物保育組：		

1	華盛頓公約列管物種清單，建議以公約或國貿局公告名錄為準。	感謝委員建議，本計畫已將華盛頓公約列管物種清單依照官方公布之方式呈現於報告內。
2	本署另有「109 年度華盛頓公約附錄海洋物種資料調查計畫」，建議可適度與該研究團隊討論瞭解資料收集來源。	感謝委員建議。本計執行人員已向「109 年度華盛頓公約附錄海洋物種資料調查計畫」主持人請教，並依照主持人建議以 CITES 貿易資料庫著手彙整我國貿易資料，詳細數據如表一。
審查結論		
1	本案期中審查原則通過，請執行單位參考委員意見修改，並將委員意見及回應說明於期末報告書附錄中列表。	謹遵辦理。

期末審查委員意見回覆與成果報告對照表

劉委員光明：

1	P1, IOTC 及 WCPFC 分別已將污斑白眼鯨及平滑白眼鯨列入禁捕。	感謝委員建議，已將相關商業禁止留艙規範物種加入報告內文，請見 P1。
2	P2, FAO, 2010 建議更新 FAO, 2019, 目前已成為第七位。	FAO 鯊魚漁獲數據資料並未更新至 2019 年，因此參考 Okes and Sant (2019) 的彙整資料呈現於報告 P2。
3	P2-P3 應更新 11/10 漁業署公告禁捕的資訊。	感謝委員意見，已將今年度象鯨、大白鯊及巨口鯊列為禁捕物種之訊息更新於報告內文 P2。
4	P14, 請確認丫髻鯨魚翅貿易中占最大宗。	感謝委員意見，已修正並補充更多丫髻鯨類的魚翅貿易訊息如報告 P14 內文。
5	表一，P34, 建議說明 2005-2007 鯨鯊出口至雅蘭大喬治亞水族館，2018 年的輸入又輸出為 Traffic 辦理之魚翅辨識工作坊所使用。	感謝委員意見，已補充於期末報告內文 P17-18。
6	六、建議巨口鯊的混獲詳細資料、生殖生物學及食性研究結果暫不公開。	感謝委員建議，本計畫研究團隊已與署內討論，待研究成果發表後再公開詳細資料。

黃署長向文：

1	報告摘要部分請再補充計畫中的實質結果。	感謝委員意見，已將本計畫之實質內容列於摘要之中。
2	有關象鯨、大白鯊及巨口鯊等三物種，依近期海洋野生動物諮詢委員會會議討論結果，並未同意列為保育類物種，主要係該等物種業經漁業署公告禁捕，已充分降低其漁獲壓力，因此需再觀望一段時間，未來將視相關研究成果，再研議是否要列為保育類，請將該會議相關結論納入本報告。	感謝委員建議，已將諮詢會議討論之部分結果補充於報告內 P24。
3	鯨鯊等三物種在經濟部國貿局資料不是很完整，係因為 CCC 號碼沒有的關係，請本署業務單位針對此問題與國貿局討論，從 CITES 目錄的角度請該局增加，對這些物種辨識指南或指引，以利提供	由於鯨鯊、鬼蝠魟已被列為保育類，應已無法有任何進出口動作，且於辨識上較容易，應率先清點我國於海關及國貿局的進出口紀錄。

	給海關進行後續的查核，並請研究團隊針對此部分提供相關建議。	
4	由於鯊魚的物種很多，請就本署的角度，提供建議優先保育物種及作為。	以珍貴稀有及生物學特性來看仍應以象鯊作為列入保育類野生動物的優先考量。而其他物種目前仍應以資源評估研究為重。
吳副署長龍靜：		
1	穩定同位素分析巨口鯊食性結果，顯示沒有食性轉換的現象，建議比較國內外資料後，探討本物種是否從幼鯊至成鯊均無食性轉換。	目前全球巨口鯊的食性研究皆為單一個體之描述，且缺乏不同體型大小個體的紀錄，因此本計畫僅以同為濾食性的鯨鯊做為比較物種，但事實上鯨鯊與巨口鯊的攝食機制有所差異。
2	巨口鯊已經禁捕，後續的族群動態研究可能造成困難，建議探討衛星標識的可行性。	由於本年度的禁捕政策缺乏配套措施如協助漁民轉型或補償等做為，因此目前應積極與漁民接洽並同時了解如何向漁業署申請標識放流研究作業許可，方能了解是否有進行標識放流之機會。
林組長美朱		
1	本報告內容請於章節部分補充「結論與建議」。	感謝委員意見，已補充「結論與建議」於報告中 P26。
2	P20，巨口鯊生殖學研究部分提到「子宮寬度及卵徑會隨著雌魚體長增加而增加之趨勢…，屬雙邊子宮均具有功能之類型。」，請說明是否有實際資料，可供確認雙邊子宮均具有功能之推論。	謝謝委員提問，研究團隊是充分掌握實際的生殖腺樣本與資料的，由於目前研究仍在進行中還未公開發表，因而僅呈現部分研究成果於本計畫。初步研究觀察，巨口鯊雌魚的子宮隨體長增加變寬的幅度幾乎一至，前人研究指出鯊魚產後個體會有子宮鬆弛子宮壁被撐大變薄之情況，本研究於今年度首度觀察到類似此敘述之個體，且兩側子宮鬆弛的狀態是幾乎一樣的，因而推測巨口鯊應屬於兩側子宮同時具功能之物種。
邵委員廣昭：		
1	華盛頓公約所列管的大型軟骨魚類分布和貿易的資料部分整理的非常詳盡，是一份很好的參考資料。其中第 17 頁所敘述的與我國有關的 67 筆資料（第 34 頁表一）包括了進口的 39 筆以及出口的 19	感謝委員意見。這些資料都是由 CITES TRADE DATABASE 查詢所得的資料，為官方正式紀錄之資料，較需注意的為我國國貿局及海關紀錄之資料是否有不在 CITES TRADE DATABASE 的部

	筆，還有轉口的 9 筆，但不知道這些進出口是否都有進出口國許可證明，是否都是合法的進出口。	分。
2	在建立和更新象鯊、大白鯊和平巨口鯊混獲資料的部分，目前已有 139 尾巨口鯊、41 尾大白鯊以及 3 尾象鯊的混獲或通報的紀錄，相當珍貴。只是可惜似乎目前只有卸魚港口地點的資料，並沒有這些被捕或鯊魚實際上可能出現的漁區或是經緯度的點位資訊，對於日後的保育及管理所需的資訊仍覺不夠充分或精確，建議未來在收集這些資料的時候可以再向捕獲的船長或漁民詢問更詳細的地點資料。	感謝委員建議，事實上本研究團隊在庫彙整之資訊皆盡可能包含詳盡之資料，如日期、漁獲地點、漁法、主要漁獲、船長、性別、體長、體重等資料。但由於涉及船長個人資料因此期末報告初稿呈現如原本表二至表四。另一方面由於目前研究數據仍未發表，經劉委員光明建議，目前僅將資料簡單呈現如表一，待未來發表後才公開細部資料。
3	巨口鯊生殖生物學及攝食生態學的研究部分作的非常辛苦，也收集了很多的標本進行了解剖及分析，因為台灣是全球唯一最有機會及最有優勢可以進行這一種 20 世紀三大名魚之一的物種的生物學研究的國家。期許主持人能有機會將研究成果刊登到國際上頂尖的期刊上。	感謝委員勉勵，投稿相關作業正在進行中。
4	撰寫象鯊及大白鯊兩種列入海洋保育類野生動物的提案，已經順利完成。也在日前在海保署的海洋野生動物諮詢委員會做過討論及議決。因為漁業署在先前先將含巨口鯊在內的三種鯊魚均列入禁捕，而海保署卻一種都沒有通過，應會引起外界的質疑和討論。建議應草擬一份簡要的說明文件，敘述這三種鯊魚列入保育類的好處和缺點，或是贊成和反對的理由，以及海洋保育署為何未能通過的原因，以便釋疑並留下記錄。	感謝委員意見。
5	在保育策略綱領的部分，對於軟骨魚類的漁業生物學或是軟骨魚類的資源學過往的研究的回顧及策略整理的相當好，但是在生物多樣性，包括分類、生態、演化及保育方面則較少論述。建議至少可以增加一些主要的文獻，譬如：	感謝委員建議，本計劃已將文獻補充於報告中，並補充包含生態、禁捕與海洋野生動物諮詢委員會會議討論保育類名錄之內容，於報告內文附件 V。

	<p>Zootaxa (2013)Systematics and biodiversity of sharks, rays and cnimera (Chondrichthys) of Taiwan 3752:1-386 .這本專刊中共有 15 篇學術論文。另外在第 89 頁漁業署在公告三種鯊魚禁捕的日期需要修訂，以及在教育宣導的部分希望能夠納入禁吃魚翅的宣導。</p>	
--	--	--

目錄

摘要.....	II
Abstract.....	III
一、前言.....	1
二、執行內容與方式.....	3
2-1 彙整華盛頓公約所列管大型軟骨魚類的分布與貿易資料.....	3
2-2 建立與更新象鮫、大白鯊與巨口鯊混獲個體資料.....	5
2-3 巨口鯊生殖生物學及攝食生態學之初步探討.....	5
2-4 撰寫象鮫與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案.....	9
2-5 撰擬台灣大型軟骨魚類保育策略綱領.....	10
三、結果與討論.....	10
3-1 彙整華盛頓公約列管大型軟骨魚類分布與貿易資料.....	10
3-2 建立與更新象鮫、大白鯊與巨口鯊混獲個體資料.....	18
3-3 巨口鯊生殖生物學及攝食生態學之初步探討.....	20
3-4 撰寫象鮫與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案.....	24
3-5 撰擬台灣大型軟骨魚類保育策略綱領.....	24
四、計畫執行進度評估.....	25
4-1 計畫執行進度表.....	25
4-2 計畫執行進度.....	25
4-3 結論與建議.....	26
五、參考文獻.....	27
表.....	34
圖.....	37
附件.....	41

摘要

華盛頓公約(CITES)列名的軟骨魚類種類多數均出現於我國漁業混獲對象之中，這些種類在長年的漁撈作業之下，資源數量已呈現逐漸減少的趨勢，加上國際間軟骨魚類保育意識的抬頭，針對這些種類相關訊息的了解更顯重要性。本計透過資料的蒐集彙整 CITES 列名的軟骨魚 14 大類生態特性、漁獲利用狀況、分布與貿易情形等。同時更新我國 3 尾象鯨(*Cetorhinus maximus*)、41 尾大白鯊(*Carcharodon carcharias*)與 138 尾巨口鯊(*Megachasma pelagios*)混獲個體資料並觀察更多巨口鯊個體之生殖與攝食情形，初步結果發現巨口鯊以磷蝦及水母為主要餌料生物，透過穩定性同位素分析推算本種為二級消費者。另一方面本計畫撰寫象鯨與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案，並已於海洋野生動物諮詢委員會會議討論。最後本計畫亦撰擬了「台灣軟骨魚類利用保育與管理國家行動計畫」盼作為我國大型軟骨魚類資源永續級保育管理作參考。

關鍵字：華盛頓公約、台灣、軟骨魚類、保育

Abstract

In recent years, due to increase of fishing effort, chondrichthyes have been subjected to heavy fishing pressure. Raising awareness and improving conservation of chondrichthyes resources is essential for sustainable ecosystem. Chondrichthyes who has listed in CITES Appendix, were normally bycatch species in Taiwanese fishery. Therefore, making an inventory of these species is important. The literature, which relate to distribution, use and trade of 14 chondrichthy categories in CITES Appendix were collected and organized for better understanding management strategy. Second, we renewed the record database of 3 basking (*Cetorhinus maximus*), 14 great white (*Carcharodon carcharias*), and 138 megamouth shark (*Megachasma pelagios*) bycatch in Taiwan. Third, preliminary reproduction and feeding ecology of megamouth shark were provided in this project. The results of stable isotope analysis shown that megamouth shark is secondary consumer, which mainly feed on Euphausiacea and Cnidaria. On the other hand, proposals for listing basking shark, and great white shark as conservation species were made and discussed in Marine Wildlife Conservation Advisory Committee. Last, “Taiwans National Plan of Action for the Conservation and Management of Chondrichthyes” were made for sustainability and management of large chondrichthyes.

Key words: CITES, Taiwan, chondrichthyes, conservation.

一、前言

軟骨魚類具有體型大、成長緩慢、壽命較長、性成熟遲緩、每胎產仔數有限等特性，因此與其他海洋生物資源相較之下更容易因過度開發而導致過漁。同時大型軟骨魚類多位居食物鏈的上層，在生態平衡上扮演著舉足輕重的角色，當這些資源被毫無節制的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）。緣此，如何有效的管理這些的資源已成為各區域性漁業組織（Regional Fisheries Management Organizations；RFMOs）急需面對的課題，亦是一些保育管理組織如世界自然保育聯盟(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources；IUCN)、瀕危野生動植物國際貿易公約（Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora；CITES）等關注的焦點。其中 CITES 以國際合作的方式管制野生動植物的國際貿易，因而特別受到重視，做法上將受到不同程度貿易威脅的物種分別列入不同等級的附錄，給予適當的管制；包含附錄 I 為有滅種威脅須嚴格管制物種、附錄 II 為族群數量稀少須有效管制，以及附錄 III 為僅特定國家指定有效管制物種。

實際上近幾年來 RFMOs 已陸續採取了一些必要的管理措施，例如大西洋鮪類保育委員會(The International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas；ICCAT) 將深海狐鮫（*Alopias superciliosus*）、污斑白眼鮫（*Carcharhinus longimanus*）、丫髻鮫科（Sphyrnidae）魚種、平滑白眼鮫（*C. falciformis*）列入商業禁止留艙名單；印度洋鮪類委員會(The Indian Ocean Tuna Commission；IOTC) 將印度洋的狐鮫類（Alopiidae）污斑白眼鮫與蝠鱝(*Mobula* spp.)列為商業禁止留艙物種；中西太平洋漁業委員會(Western and Central Pacific Fisheries Commission；WCPFC) 將污斑白眼鮫及平滑白眼鮫列為商業禁止留艙物種。此外，由於近年來魚翅及鯊魚保育的議題被各保育組織或團體所重視，CITES 於 2003 年起陸續將一些受高度關注的種類列入保育管理的對象，如下依先後次序加以說明: 2003

年鯨鯊及象鯊 (*Cetorhinus maximus*) 列入附錄 II，2005 大白鯊 (*Carcharodon carcharias*) 列入附錄 II，2007 年將鋸鰩科種類 (*Pristidae*) 列入附錄 I，2014 年將大西洋鼠鯊 (*Lamna nasus*)、污斑白眼鯊、紅肉丫髻鯊 (*Sphyrna lewini*)、丫髻鯊 (*S. zygaena*)、八鰭丫髻鯊 (*S. mokarran*)、鬼蝠魟(當時學名仍為 *Manta* spp.) 列入附錄 II，2017 年狐鯊屬種類(*Alopias* spp.)、平滑白眼鯊列入附錄 II，2019 年將鯖鯊屬種類 (*Isurus* spp.)、琵琶鱗屬種類(*Glaucostegus* spp.)及鰲頭鱗科種類 (*Rhinidae*) 列入附錄 II。

前述種類多數均出現於我國沿近海域，亦有部分種類為我國遠洋漁業經常出現的混獲對象，這些種類在長年的漁撈作業之下，資源數量已呈現逐漸減少的趨勢，加上國際間軟骨魚類保育意識的抬頭，實在有必要針對這些種類加以盤點，透過資料的蒐集掌握其生態特性、漁獲利用狀況、貿易情形等。

軟骨魚類傳統上是我國漁獲利用的對象，近年來年漁獲數量大約維持在 3 萬多公噸左右，位居全球捕鯊國家第七名，其重要程度不容小覷 (Okes and Sant, 2019)。沿近海的鯊魚漁獲主要來自於南方澳、東港以及台東成功漁港，漁法包括了延繩釣及大目流刺網。所漁獲的中大型鯊魚種類包括有深海狐鯊、淺海狐鯊 (*A. pelagicus*)、薔薇白眼鯊 (*C. brevipinna*)、平滑白眼鯊、污斑白眼鯊、灰色白眼鯊 (*C. obscurus*)、高鰭白眼鯊 (*C. plumbeus*)、灰鯖鯊 (*I. oxyrinchus*)、鋸峰齒鯊 (*Prionace glauca*)、紅肉丫髻鯊、丫髻鯊與魴鯊 (*Galeocerdo cuvier*)。遠洋的漁獲則主要來自於三大洋作業的鮪延繩釣船隻的混獲，漁獲種類則不如沿近海域者多樣，包括了鋸鋒齒鯊、灰鯖鯊、平滑白眼鯊、丫髻鯊、污斑白眼鯊等。為因應國際間對於軟骨魚類的保育管理趨勢，目前台灣已將其中的部分種類列入禁捕的對象，這包括了鯨鯊、鬼蝠魟、污斑白眼鯊及平滑白眼鯊。另外漁業署於 2020 年 11 月 10 日正式公告禁捕象鯊、大白鯊及巨口鯊(*Megachasma pelagios*)，其中巨口鯊是目前是全球十分稀少且受關注的物種，全球至今累計約 200 多尾的漁獲記錄，而其中超過 60%的漁獲紀錄來自台灣東部海域，因此台灣針對該種類資源

現況的掌握應是責無旁貸的。

由於軟骨魚類生態地位的重要性，也是目前海洋生物保育關注的重點，諸多被列入保育對象的指標物種均是台灣傳統漁獲對象，因此本研究計畫擬針對截至目前為止被 CITES 列名的軟骨魚類加以盤點，進行其生態、分布、利用及貿易資料的蒐集。並針對目前台灣地區漁獲需要通報的大型軟骨魚種類，包括象鮫、大白鯊及巨口鯊進行漁獲資料的整理分析，並進一步建立並更新漁獲資料庫，同時延續去年度 貴署所委託執行的巨口鯊研究計畫，持續進行該種類的生物學研究。再者，亦將嘗試草擬象鮫與大白鯊列入我國海洋保育類野生動物的提案，以及我國大型軟骨魚類保育策略行動綱領。相信該研究計畫的執行將能直接提供我國後續軟骨魚類保育策略擬定的參考，同時亦將會對我國保育形象的提升帶來正面積極的效果。因此本計畫的執行重點內容將包括如下幾個方向：

1. 彙整華盛頓公約所列管大型軟骨魚類的分布與貿易資料
2. 建立與更新象鮫、大白鯊與巨口鯊混獲個體資料
3. 巨口鯊生殖生物學及攝食生態學之初步探討
4. 撰寫象鮫與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案
5. 撰擬台灣大型軟骨魚類保育策略綱領

二、執行內容與方式

2-1 彙整華盛頓公約所列管大型軟骨魚類的分布與貿易資料

下表所列為華盛頓公約截至目前為止列入保育名錄的大型軟骨魚物種名單，由於附錄 III 為僅特定締約國家指定有效管制物種，須靠其他國家配合才能有效管理，且所列入之物種多為小型物種，因此本計畫著重於 CITES 附錄 I 和 II 之物種資料蒐集，另配合貿易紀錄加入我國進出口相關且有列入附錄 III 物種之介紹：

年度	物種	附錄
2003	象鯊 (<i>Cetorhinus maximus</i>)	II
2003	鯨鯊 (<i>Rhincodon typus</i>)	II
2005	大白鯊 (<i>Carcharodon carcharias</i>)	II
2007	鋸鰩科 (<i>Pristidae</i>)	I
2014	大西洋鼠鯊 (<i>Lamna nasus</i>)	II
2014	污斑白眼鯊 (<i>Carcharinus longimanus</i>)	II
2014	紅肉丫髻鯊 (<i>Sphyrna lewini</i>)	II
2014	丫髻鯊 (<i>S. zygaena</i>)	II
2014	八鰭丫髻鯊 (<i>S. mokarran</i>)	II
2014	前口蝠鱝屬 (<i>Manta</i> spp.)	II
2017	蝠鱝屬 (<i>Mobula</i> spp.)	II
2017	狐鯊屬 (<i>Alopias</i> spp.)	II
2017	平滑白眼鯊 (<i>C. falciformis</i>)	II
2019	鯖鯊屬 (<i>Isurus</i> spp.)	II
2019	琵琶鱔屬 (<i>Glaucostegus</i> spp.)	II
2019	鰐頭鱔科 (<i>Rhinidae</i>)	II

上表為依據 CITES 年度締約國大會列入 CITES 附錄 I 與 II 的物種名錄，本計畫針對前述表列所有物種進行資料的蒐集，並彙整包括分布、利用情形以及目前了解的貿易的狀況，依照商業、貿易行為、新的分類地位等將上表所有物種統整歸類。例如：最新的分類學研究將過去的前口蝠鱝屬(原稱 *Manta* spp. 的兩種分別為 *Manta alfredi* 與 *M. birostris*)併入蝠鱝屬內，因而本計畫將此類物種合併為一大項目；丫髻鯊屬(*Sphyrna* spp.)的三個物種在國際貿易上經常被整合為一類，因而將三種類合併為一類，因而歸類如下：(1)象鯊；(2)鯨鯊；(3)大白鯊；(4)鋸鰩科；(5)大西洋鼠鯊；(6)污斑白眼鯊；(7)丫髻鯊屬；(8)蝠鱝屬；(9)狐鯊屬；(10)

平滑白眼鰩；(11)鯖鰩屬；(12)琵琶鱸屬；(13)鰲頭鱸科。

另外，本計畫進一步查詢 CITES 官方公開之貿易資料庫，彙整了 1975 年以來所紀錄之附錄 II、III 物種與我國相關的貿易情形，包含進、出口及轉口物種之相關資料，並同時查詢我國經濟部國際貿易局之進出口資料以做比對。

2-2 建立與更新象鰩、大白鰩與巨口鰩混獲個體資料

本計畫針對我國歷年來漁獲通報制度所累積的資料加以整理，建立混獲個體資料庫，種類包括象鰩、大白鰩及巨口鰩。巨口鰩資料庫的建立係延續「108 年度台灣巨口鰩混獲資料庫建立及生物學研究計畫」，資料庫內容包括混獲地點、混獲日期、魚體體長、體重、性別、漁獲上岸港口、採集樣本種類與數量等。混獲資料來源主要為常態性的混獲通報資料，另漁業署派駐在各港口的沿近海港口查報員(或觀察員)亦提供部分協助，該兩個管道所獲得的訊息將可提高通報資料的正確程度與完整性。根據以往的經驗顯示，體長、體重資料較容易出現誤差，因此需要多方求證。同時巨口鰩在花蓮地區混獲之後往往會運送至蘇澳地區販售，因此也需要注意是否有重複通報的情事。象鰩及大白鰩係本計畫今年度新增的物種，根據歷年來的漁獲通報資料顯示，象鰩在台灣被混獲的機會微乎其微，因為該種類主要分布於溫寒帶水域，數量也極為有限，因此大白鰩是混獲資料庫建立的另一重點種類。

2-3 巨口鰩生殖生物學及攝食生態學之初步探討

接續「108 年度台灣巨口鰩混獲資料庫建立及生物學研究計畫」之工作，本計畫持續分析與觀察研究團隊採得之生殖腺、胃內容物、肌肉樣本，以探討更多不同個體之生殖發育情形和攝食生態。

2-3-1 生殖生物學研究方法

本計畫根據現有累積的少數巨口鯊樣本探究其生殖訊息，本計畫所取下之生殖組織包括精巢、卵巢會先秤重精確至 1 g，子宮的寬度則加以量測精確至 1 cm，接著生殖腺組織以 10%福馬林溶液加以固定，以備後續進行組織切片與染色，觀察其發育的情形。

組織切片的製作方式與流程描述如下：

1. 固定：將採集到的巨口鯊生殖腺樣本，包含精巢與卵巢，以及欲進行比較之深海狐鮫卵巢樣本保存於 10%的福馬林溶液之中至少兩個星期以上。
2. 水洗：固定完成後欲進行包埋的標本置於包埋盒中，以流水緩緩沖洗至少 12 小時，以去除組織內的福馬林。
3. 脫水：將組織依序浸泡於 70%、95%、99.5%以及 99.5%的酒精溶液中，逐漸去除組織內的水份與殘留的福馬林。
4. 清洗：以二甲苯替代液溶液，濃度為 50%酒精與 50%二甲苯替代液兩劑，在接著以二甲苯替代液，逐漸替代組織中的酒精，完成後組織應呈現半透明淡黃色。
5. 浸潤：將組織充份浸潤於 60 °C 的石蠟熔融液體中約 4 小時，讓蠟將因脫水而導致皺縮的細胞組織充份填充。
6. 包埋：將少量石蠟熔融液注入包埋盒中，把處理完整的組織樣本置入包埋盒中欲進行切片之位置，接著再次注滿石蠟熔融液並移至冷卻台上快速冷卻。
7. 切片：包埋完成的蠟塊，將邊緣多餘的蠟清理完畢後，利用迴旋式切片機切約 7 μ m 厚度的連續切片，並置於 45-50 °C 的溫水表面使其均勻展開，此時利用蛋白做為黏著劑輕刷於載玻片後，將連續切片黏於上方並陰乾。
8. 染色：以二甲苯清洗組織切片上的石蠟，隨後以酒精充洗殘留的二甲苯。接著以蘇木精進行細胞核染色後，以酸性酒精退染蘇木精，並以清水沖洗酸性酒精且一同去除蘇木精染劑。以伊紅進行對比染色，並置入逐增加濃度的酒

精溶液、將組織中的水份完全去除後，浸泡二甲苯以去除酒精。

9. 封片：以加拿大膠與蓋玻片對組織進行封片，以達長久保存與觀察之目地。

2-3-2 食性研究方法

在食性研究方面，由於樣本來自漁獲狀況極不穩定之漁業捕撈，因此在收到漁獲通報前往卸魚或拍賣地點採樣時，通常魚販已先將鯊魚剖腹導致胃內容物四散流失，工作人員欲採集到完整樣本的難度高，因而本研究在採樣初期所得多數樣本為殘存且不確定是否混合均勻之胃內容物，進行傳統食性分析之統計較有困難。所幸透過充分溝通與漁民的極力配合，在採樣期間獲得少數幾尾胃內容物較均勻且完整的樣本，因而仍可透過這稀少的幾個樣本初探巨口鯊之食性。為防止樣本經其他溶液固定後難以區分，本研究巨口鯊之胃內容物皆以冷凍保存為優先。在食性分析上，將混合均勻之個體胃內容物取至少 10 g 進行胃內容物分析，將胃內容物置於培養皿內，逐步以蒸餾水清洗掉多餘消化液後，將殘存之餌料生物個體以鑷子挑出，進行分類與秤重精確至 0.001 g。量化之評估指數公式說明如下：

餌料生物重要性評估(Measure of Prey Importance)

雖經過觀察多數胃內餌料生物已被消化至零碎無法拼湊或計算數量，僅能退而求其次地以排序指數(Ranking index, RI) (Hobson, 1974)進行食性的量化計算，此法將餌料生物出現的重量及頻度加以考量。其計算式如下：

$$RI = \%W \times \%F$$

%W：該種餌料生物體積佔全部胃內容物重量的百分比

%F：該種餌料生物在所有樣本中出現的頻度

餌料生物歧異度(Prey Diversity)評估

本研究將採用 Shannon-Wiener Index (H')(Krebs, 1999)來評估巨口鯊餌料生物歧異情形。以下即是 H' 值的計算方程式：

$$H' = -\sum p_i \log p_i$$

P_i ：不同餌料生物佔全部胃內容物的百分比(本研究以重量百分比進行計算)

巨口鯊營養位階探討

由於以巨口鯊之胃內容物分析進行食性研究在現階段仍較為困難，本研究嘗試以現有的巨口鯊肌肉樣本進行穩定性同位素分析，此項分析透過測定生物體組織的氮同位素($\delta^{15}\text{N}$)可量化生物的營養位階，而利用碳同位素($\delta^{13}\text{C}$)可協助推測物種在空間上的移動。同位素分析結果進一步可理解研究對象不同生活史階段在生態系中所扮演的角色，以提供日後與同為濾食性的表層棲息種類鯨鯊加以比較其攝食生態上的差異。樣本的前置處理為將酒精保存的巨口鯊肌肉經 60 °C 烘乾，經磨鉢研磨將肌肉樣本均質化並秤重後送往台灣檢驗科技股份有限公司(SGS)進行穩定性同位素分析。分析步驟如下：每個樣本取約 0.5 mg 之粉末包於錫製杯中，經過元素分析儀(Elemental analyzer) 1000-1050 °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，再經連續流進樣系統(ConFlo IV 或 ConFlo III)將氣體送入穩定性同位素質譜儀(Finnigan DELTAplus XP stable isotope ratio mass spectrometer)測定穩定性同位素值。(相關國際標準品比對， $\delta^{13}\text{C}$ 之國際標準品為 Pee Dee Belemnite (PDB)，而 $\delta^{15}\text{N}$ 則以大氣作為標準)。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：

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

δX ： $\delta^{13}\text{C}$ 或 $\delta^{15}\text{N}$ 。

R：各元素之重同位素與輕同位素之比值，如 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 或 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ 。

推估營養位階(Trophic level, TL)，計算公式如 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：營養位階

λ ：參考生物之營養位階，由於本研究對象皆以浮游生物為食，而浮游生物棲息

於中表層生態系，因此本計畫之基礎營養位階以棲息在西北太平洋水域的仔稚魚，營養位階設為 2 作基準參考值。

$\delta^{15}\text{N}_{\text{secondary consumer}}$ ：攝食者(巨口鯊)之穩定性氮同位素值。

$\delta^{15}\text{N}_{\text{base}}$ ：參考生物的穩定性同位素值，本計畫以棲息在西北太平洋水域的纖鑽光魚 6.1‰作為基準值 (Mei et al., 2019)。

Δn ：分餾係數，為每個營養位階所增加之氮穩定性同位素，估算值為 3.4‰ (Post, 2002)。

2-4 撰寫象鮫與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案

象鮫及大白鯊分別於 2003 及 2005 年被 CITES 列名 Appendix II 物種，我國則於 2001 年開始有漁獲通報的宣導，但由於並非強迫性質因此通報制度並未真正落實，僅少數漁獲紀錄零星被通報。根據本研究團隊長年進行軟骨魚類的相關研究經驗得知，象鮫在 1980 年代曾有一短暫時間大量出現在南方澳漁市場，不過為期僅 2-3 個月，係當地漁民於台灣東南海域較深水層所漁獲，之後就銷聲匿跡了，這或許是當年曾有一個象鮫小族群分布在該水域，但經不起突發性的強力漁撈導致整個族群潰滅，印象所及象鮫最近的一次漁獲紀錄大約是在 2004 年前後，出現地點也是在南方澳漁港。大白鯊則是目前仍偶而被漁獲的對象，出現水域在台灣東岸，宜蘭、花蓮、台東各漁港偶有漁獲紀錄的通報，主要由延繩釣所釣獲，有時會誤入定置網。前述該兩種被 CITES 列入名錄的種類，我國目前則仍持續的漁獲，不過因為數量極其零星，因此實際上能為漁民帶來的經濟效益其實極為有限，加上該種類在全球多數分布地區均已被列入完全保護的對象，因此本計畫草擬該種類列入保育類野生動物的提案，以呼應全球保育管理趨勢。而提案內容參考海洋委員會的「海洋野生動物評估分類作業要點」，將野生族群之分布、野生族群(成年個體)目前族群量、野生族群之族群趨勢、棲地現況、利用及

交易現況等評估內容盡可能地詳盡納入提案書中。

2-5 撰擬台灣大型軟骨魚類保育策略綱領

2003 年起 CITES 陸續將一些軟骨魚類種類列入保育管理的對象，截至目前為止已經超過 20 個種類分別被列入保育名錄中，顯見軟骨魚類保育管理議題受到的重視程度與日俱增。我國軟骨魚類漁獲量向來可觀，位居全球 5 大利用國之一，在軟骨魚類保育的議題上每每成為關注的焦點，歷年來我國雖陸續推動了一些保育管理措施，包括漁獲通報制度、禁捕鯨鯊、禁捕污斑白眼鯨、禁捕平滑白眼鯨、鯊魚漁獲鰭不離身、禁捕鬼蝠魟等。不過這些的措施基本上多數都是配合國際保育管理趨勢的一些被動作為，身為漁業大國的我們，為了善盡責任漁業的精神，我們似乎應該有更積極的作為。緣此，本計畫將蒐集我國與軟骨魚類相關的背景資料，包含大方向種類介紹、漁獲利用、研究概況與政府管理等資訊，嘗試撰擬「台灣軟骨魚類利用保育與管理國家行動計畫」。

三、結果與討論

3-1 彙整華盛頓公約列管大型軟骨魚類分布與貿易資料

依據過去列入 CITES 附錄的軟骨魚類物種名錄，本計畫蒐集文獻進行各種類分布、資源利用與貿易資訊的彙整，由於附錄 III 僅特定締約國家指定有效管制物種，因此本計畫以 CITES 貿易資料庫所查詢到與我國貿易相關之種類江魷屬物種(*Potamotrygon* spp.)進行介紹。亦透過國際貿易局網站查詢我國 CITES 附錄種類品輸出入規定 CCC 號列(附件 I、附件 II)，並透過 CCC 號碼查詢比對近年來我國 CITES 附錄物種之進出口紀錄。

3.1.1 華盛頓公約列管之物種介紹

(1) 象鯊 (CITES 附錄 II)

本種主要分布在大西洋及太平洋水域，棲息於外海之大陸棚及島棚水域，時常會出現於岸邊、潮間帶外圍或內灣，分布水深可從表層到 1264 m，在溫帶水域經常可於水面發現其蹤跡，而在熱帶水域則通常會移動到溫躍層以深(Ebert et al., 2013, Fahmi and White, 2015)。過去在台灣北部及東部海域曾有本種的漁獲紀錄，因其體積大且富含膠質的鰭，被老饕視為頂級的魚翅”天九翅”，肝油被用於燈油或工業用途，而被大量捕撈。可由拖網、流刺網、定置網及鏢旗魚法捕獲。

由於全球保育意識的抬頭，目前已不存在該種類的商業利用或貿易，而根據過去資料指出，2012 年之前象鯊肉與魚翅都是由挪威與紐西蘭出口的，自 2012 年來 CITES 貿易數據庫中就不曾記錄任何有關本種的貿易資料。當然並不是所有貿易資料都會收錄到 CITES，因為如若捕獲象鯊，很有可能被當地漁民直接利用或是和其他魚翅一起出口(Rigby et al., 2019b)。

(2) 鯨鯊 (CITES 附錄 II)

棲息於三大洋熱帶到亞熱帶海域之沿岸、近海或外洋水域，主要範圍在北緯 30°到南緯 35°，通常會在表層巡遊，也會有季節性的群聚行為，在台灣周邊海域則幾乎全年可發現其蹤跡(Pierce and Norman, 2016)。

鯨鯊在過去經常受到不同規模的漁業開發利用，且經常涉及國際貿易行為，包括有肉品、魚翅或是活體，亦是觀光旅遊的重點之一。大西洋歷史上知名的捕鯨鯊國家為古巴，平均每年捕獲 8-9 尾，直到 1991 年開始禁止；另外在委內瑞拉可以鏢刺漁業捕獲本種(Romero et al., 2000; Graham, 2007)。1990 年代中期為滿足歐洲及東南亞對魚油、魚肉及魚翅的需求，古吉拉特沿海的漁獲努力大幅增加，在 1889 年-1998 年之間，粗估有 1974 尾鯨鯊經由印度輸入，即使在 1990-2001 年鯨鯊於當地開始受到保護時，古吉拉特仍有針對性的商業捕撈。據 Akhilesh et al. (2013)指出，在前述漁業受到限制而關閉後，在 2001 年到

2011 年間仍持續累積 79 次的鯨鯊卸魚紀錄。魚翅貿易部分，1990 年代由於鯨鯊魚翅質量差且處理困難而價值較低 (Chen and Phipps 2002)。但在 2010 年代過後的調查卻發現鯨鯊翅的市場需求提高，導致價格與貿易量的攀升(Li et al., 2012)。國際間包含古吉拉特、阿曼、伊朗及巴基斯坦等地過去都有小規模的鯨鯊捕撈活動，但近年來的漁業活動情形則不得而知(Rowat et al., 2011)。

據 Chen and Phipps (2002)指出，台灣地區在 1985 年前對鯨鯊肉的需求仍非常少，幾噸重的個體售價在 200-300 美元之間，且當時多為定置網混獲，而沒有專門的捕撈(Chen et al., 1997)。但自 1990 年代開始對鯨鯊肉製品的需求提升，據統計，1996 年由定置網與鏢刺漁業捕獲的鯨鯊量約為 272 尾，而全台的總漁獲量可能更高(Chen et al., 1997)。1997 年台灣的鯨鯊肉已昂貴到每公斤 13.93 美元，一尾僅 2 噸的鯨鯊可賣到 14000 美元，10 噸重的鯨鯊售價更可高達 70000 美元；而到此高峰後，台灣每年的鯨鯊捕獲量便降到僅剩 80-100 尾(Hsu et al., 2012)。但在 1998-2000 年間，台灣的鯨鯊交易量卻增加了一倍，於 2000 年達到 60 噸，不過隨後的交易量並未完全顯示在官方的統計報告內(Chen and Phipps, 2002)。過去亦有鯨鯊活體自台灣輸出的貿易紀錄，而鯨鯊肉輸入台灣的部分於印度及菲律賓分別在 2001 年和 1998 年保育鯨鯊前非常常見 (Chen and Phipps 2002)。另一方面，Li et al. (2012)指出，中國的鯨鯊誤捕量可能使本種在未來成為重要的漁獲與貿易目標。儘管本種已受到多國的保護，但漁獲量並無法受到完善的監控，據紀錄指出，自 2004 年到 2011 年間本種的平均漁獲體型已有顯著的下降趨勢(Pierce and Norman, 2016)。

(3) 大白鯊 (CITES 附錄 II)

分布於全球三大洋溫熱帶沿近岸到大洋中表層水域約南北緯 50°之間，臺灣南部、東部及東北部海域均有分布。經常在沿近岸各種漁業活動下被誤捕，但是很少與離岸大洋中表層的漁業活動有所互動(Francis et al. 2012)。大白鯊的魚翅與牙齒自古以來就具有很高的市場價值，在國際貿易中亦常可發現較小個

體的魚鰭，而肉品更普遍出現在當地或國際貿易市場(Clarke, 2004; Shivji et al., 2005)。

(4) 鋸鰩科 (CITES 附錄 I)

鋸鰩科的各種類零星分布於大西洋、印度洋和太平洋沿近海河口淺水區，普遍擁有進入河口並且逆流而上很遠距離的能力(Thorburn et al., 2007; Peverell, 2008; Whitty et al., 2008; Whitty et al., 2009)。

雖然鋸鰩類被 CITES 列為附錄 I，但由於此類物種的高經濟價值，國際間的非法貿易行為仍然可能存在。包含鰭經常被當作魚翅、鋸齒狀的吻部(俗稱鯊魚劍，英文為 Rostra)在古玩市場中有非常高的價值、肉可食用、其他內臟器官和吻部過去常被當作珍貴的中藥材，尤其在亞洲市場受到高度青睞 (Cogorno Ventura, 2001; McDavitt, 2005; CITES 2007; NMFS, 2009)。據估計巴西每年會有亞洲買家從巴西購買 90-180 隻鯊魚劍 (Charvet-Almeida, 2002; McDavitt and Charvet-Almeida, 2004)。每年從同一市場輸出的規模估計有 1,000-1,500 尾個體 (McDavitt and Charvet-Almeida, 2004)。另外印度一直是魚翅貿易的樞紐，從印度洋西部（例如：紅海，波斯灣）收集魚翅後，將其運輸到新加坡和香港的主要市場，魚翅貿易在整個東南亞都很重要。

(5) 大西洋鼠鯊 (CITES 附錄 II)

本種主要分布在北大西洋及西南太平洋等高緯度的溫帶水域，棲息水深 0-1809 m 深，普遍偏好水溫為 18°C (Campana and Joyce, 2004; Skomal et al., 2009; Reyes and Torres-Florez, 2009; Weigmann, 2016)。過去因魚翅、肝油和魚肉的需求而進入貿易市場，和同一屬的太平洋鼠鯊(*L. ditropis*)共同在香港的魚翅進口量佔了 0.2% (Francis et al., 2008; Fields et al., 2018)。而根據 Dent and Clarke (2015)的調查指出，西班牙的一些地區進口鼠鯊肉的比例可高於 15%。

(6) 污斑白眼鰈 (CITES 附錄 II)

全球三大洋各溫、熱帶水域均有分布，臺灣則於東北及西南海域可見其蹤

跡。屬棲息於大洋上層的大型鯊魚，偶可見於沿海水域(Rigby et al., 2019d)。根據 Ebert and Stehmann (2013)指出，本種的肉、肝油、魚皮，尤其是魚翅為具高經濟價值的部分，在 1991-2001 年間據統計，污斑白眼鯊更佔了香港魚翅市場進口量中的 1.8%，在 2014 年時仍佔有 0.6% (Clarke et al., 2006a; Fields et al., 2018)。

(7) Y 髻鯊屬 (CITES 附錄 II)

CITES 列入附錄 II 的三種 Y 髻鯊類廣泛分布於世界三大洋溫、熱帶水域，其中的紅肉 Y 髻鯊、Y 髻鯊在台灣周邊海域皆可發現其蹤跡，而八鰭 Y 髻鯊僅偶爾在台灣東北部海域被漁獲。Y 髻鯊類的魚翅品質優良，通常為魚翅市場的高價魚翅代表，且一直以來都在魚翅貿易中佔大宗(Clarke et al., 2006a; Dent and Clarke, 2015; Rigby et al., 2019a;)。Fields et al. (2018)指出，2014 年香港魚翅市場交易紀錄統計可看出 Y 髻鯊類佔香港魚翅進口量的 4%，其中紅肉 Y 髻鯊與 Y 髻鯊分別佔總魚翅進口量的 2.0%與 1.7%，是該年香港魚翅進口的第 3 與第 4 名。而這些種類的肉、肝油、魚皮、軟骨及牙齒也頗具經濟價值(White et al., 2006; Lack and Meere, 2009; Miller et al., 2014; Miller, 2016; Almerón-Souza et al., 2018)。

(8) 蝠鱝屬 (CITES 附錄 II)

蝠鱝類(Mobulids)的種類多樣，分布於世界三大洋之溫帶到熱帶各暖水海域，有的為暖水性近海近底棲的中小型善泳種類，亦有棲息於中上層的大型善泳種類，最大體長依不同亞科分別可由 100 公分左右到 610 公分體盤寬左右 (Marshall et al., 2018; Marshall et al., 2019a; Marshall et al., 2019b)。食性也有所不同，由肉食性到濾食性，或獨游或群游，有些種具有躍出水面的高活動能力。一直以來，蝠鱝類的肉、魚皮、肝油及鰓耙皆是人類利用的對象，尤其肝臟與鰓耙在亞洲市場貿易中被作為中藥原料而價值連城(Couturier et al., 2012; O'Malley et al., 2017)。在墨西哥有些蝠鱝的肉可做為吸引其他鯊魚的餌料或動物飼料所以具有價值，而蝠鱝類的活體更有觀光價值因而受到國際間各大水族

館的青睞，如美國喬治亞水族館、里斯本水族館皆有展示野外捕捉的蝠魞個體，有些蝠魞還可在眷養後野放(Fernando and Stevens, 2011; Heinrichs et al., 2011; Couturier et al., 2012; Ender and Fernando, 2014; Croll et al., 2016)。有些蝠魞在某些漁業中常被”割翅”(winged)，即將鰭割下冷凍出口到亞洲如泰國、馬來西亞等地 Heinrichs et al., 2011; Croll et al., 2016; Notarbartolo di Sciara et al., 2017)。

(9) 狐鮫屬 (CITES 附錄 II)

狐鮫屬之下除淺海狐鮫主要僅分布於印度-太平洋熱帶、亞熱帶海域之外，深海狐鮫與狐鮫皆廣泛分布於三大洋，而台灣北部、東北部及東部近岸皆可發現其蹤跡(Last and Stevens, 2009; Ebert et al., 2013; Rigby et al., 2019c)。狐鮫類經濟價值高，肉質佳，鰭可做魚翅，肝可加工製成維他命及提煉魚肝油(Compagno, 2001; Jabado et al., 2015)。且三種狐鮫在香港的魚翅交易市場亦屬常見，1991-2001 年間佔了香港總魚翅進口量的 2-3%、2014 年佔了香港總魚翅進口量的 0.5%(Clarke et al., 2006b; Fields et al., 2018)。

(10) 平滑白眼鮫 (CITES 附錄 II)

本種廣泛分布於三大洋南北緯 30° 間溫、熱帶水域，在沿近海及外洋皆可發現其蹤跡，是最常被混獲的鮫類之一(Last and Stevens, 2009)。臺灣東北及東部海域經常可見其蹤跡(Joung et al., 2008)。

平滑白眼鮫為全球漁獲量第二的鯊魚種類，在公海上經常被鮪延繩釣或美式大型圍網漁獲或混獲，過去更是全球三大魚翅交易物種之一(Clarke et al., 2006b; Oliver et al., 2015)。Vannuccini (1999)指出平滑白眼鮫的肉、魚翅皆可食用，魚皮可加工，肝油因富含維生素 A 而受市場歡迎。雖然平滑白眼鮫的魚翅價格不是最高的，但仍是貿易上非常有價值的魚翅種類，經前人研究調查發現，平滑白眼鮫位居香港魚翅貿易量的第三名，至少佔所有交易量的 3-4%(Clarke et al., 2006b; Rigby et al., 2017)。

(11) 鯖鮫屬 (CITES 附錄 II)

鯖鮫類廣泛分布於世界三大洋溫帶及熱帶海域，為近海中表層棲息之中、大型鯊魚，有時會游至沿岸及近海大陸棚或島棚水域，夏季會隨暖流移動。臺灣則於南部、北部、東北部及東部海域皆有分布(Compagno, 1984)。

由於鯖鮫類肉的質量佳，在魚市場是非常有價值的類別之一，肉用於新鮮、冷凍、燻製或醃製等食用方法皆非常普遍。Clarke et al. (2006b)提到長臂灰鯖鮫的肉與魚翅在貿易市場中非常受歡迎。而 Fields et al. (2018)的調查指出，灰鯖鮫的魚翅在 2014 年度香港魚翅進口中佔 1.2%，除此之外關於本種肝油、軟骨以及魚皮的利用也很常見(Compagno, 2001)。

(12) 琵琶鱗屬 (CITES 附錄 II)

本屬 6 種類分別分布於西太平洋、北印度洋以及東大西洋沿岸水域，一般棲息深度在 100 m 以淺(Last et al., 2016)。琵琶鱗的肉與魚翅一直都具有經濟價值，是熱帶國家許多沿海地區的食物來源，雖然並沒有特定種類的相關訊息，但這類物種肉質佳，因此也有以肉乾的方式進入國際貿易市場的例子(Moore, 2017; Jabado, 2018)。但如鯊魚鰭似的”白翅”被認為是魚翅市場的最高級品，才是國際貿易的最大宗，前人調查曾指出琵琶鱗不同部位的魚翅在亞洲的貿易市場價格可由約 185 美元/公斤到 396 美元/公斤 (Chen, 1996; Dent and Clarke, 2015; Hau et al., 2018)。

(13) 鰲頭鱗科 (CITES 附錄 II)

本類物種主要分布於印度-西太平洋溫暖海域，為近海底棲大型魚類，最大體長可達 300 公分左右，行動遲緩(Last et al., 2016)。

鰲頭鱗類由於體型與魚鰭大，其肉與魚翅都是經常被利用的產品。目前對此類物種非常缺乏特定種類的訊息，但全球大致上的貿易情況如下：本類物種因肉質優良，是熱帶國家許多沿海居民的食物來源，一般都是在本地自銷，但也有鹽漬風乾後透過國際貿易出口的紀錄(Moore, 2017; Jabado, 2018)。與鯊魚

翅相似形狀的”白翅”被魚翅交易市場認定為高級魚翅，且由於肉質美味，肉經燻製後風味佳，大型個體頗具經濟價值(Suzuki, 2002, Dent and Clarke, 2015; Moore, 2017)。大於 200 cm TL(Total length)的大型個體過去曾以每尾高達 680 美元的價格出售，而較小個體的價格則較低(Jabado, 2018)。

(14) 江魷屬 (CITES 附錄 III)

江魷是淡水的魷類，通常單一種類分布在很小範圍的河川溪流中，此類物種的族群數量等相關研究皆非常缺乏，依據目前國際間的了解，雖然不一定做為食用物種，但其有限的分布範圍使此類物種容易受到環境開發的影響(Drioli and Chiaramonte, 2009)。江魷屬種類幼魚通常有美麗的體色或斑紋，經常被捕捉作為觀賞魚進入國際貿易的一環(Charvet-Almeida et al., 2009)。

3.1.2 華盛頓公約列管之物種於我國貿易情形

本計畫透過 CITES 貿易資料庫查詢所得之結果，2001 到 2019 年間 CITES 紀錄了列入附錄的軟骨魚類於國際間進、出及轉口的資料共 4956 筆，但與我國有關的資料僅 67 筆(表一)。包含我國進口 CITES 附錄物種 39 筆，其中有 16 筆 CITES 附錄 II 物種，有鯨鯊、大白鯊、平滑白眼鰐、大西洋鼠鯊、紅肉丫髻鰐以及八鰭丫髻鰐，這些種類多以魚翅與魚肉的形式來自美國、薩爾瓦多與墨西哥、23 筆 CITES 附錄 III 物種包含數種江魷(*Potamotrygon motoro*, *P. leopoldi*, *P. jabuti*)，全都是活體的形式進口自新加坡、泰國、馬來西亞等地。而台灣出口(包含在國外轉口)的有 19 筆記錄，其中有許多活體出口且大多是送往美國的，例如雙吻前口蝠鱚、鯨鯊以及江魷屬物種，另外還有一些加工製品或是骨頭，種類有大白鯊、鯨鯊。另外在台灣轉口的紀錄有 9 筆，包含污斑白眼鰐、平滑白眼鰐、淺海狐鰐、深海狐鰐、狐鰐(*A. vulpinus*)、大西洋鼠鯊、八鰭丫髻鰐及紅肉丫髻鰐，幾乎都以魚翅的形式轉口到美國。

細看表一之紀錄，除近年(2017-2018)有 32 筆為江魷屬活體的進出口記錄之外，早年在 2005-2009 的 6 尾鯨鯊皆為國外水族館展示所需活體出口，而 2018

年有 18 筆兩兩進出口成對的各種鯊魚魚翅資料共 18 筆，為 2018 年台灣 CITES 鯊魚物種魚翅辨識研習會所申請的資料。

據漁業署漁業年報資料來看，自 2011-2019 年間平均每年我國進口鯊魚 4267 公噸、魚翅 1005 公噸，而魷魚類在 2016-2019 年間平均每年進口 1.5 公噸；出口的部分自 2011-2019 年間平均每年我國出口鯊魚 11582 公噸、進口魚翅 565 公噸，魷魚類資料 2015-2019 年間平均每年進口 16.6 公噸，此類資料皆無細分 CITES 附錄 II 物種類別，因而更無從得知實際的貿易情形。而本計畫進一步依照我國經濟部國際貿易局之鯊魚、魷魚相關貨品 CCC 號碼，查詢鯨鯊、大白鯊、鬼蝠魷等 CITES 附錄物種的進出口資料，卻發現查無相關紀錄，但查詢其他如魚翅、巨口鯊等項目資料是有結果的。

經電訪國貿局人員得知由於 CCC 號碼是經申請產生的，而新申請鯨鯊、大白鯊、象鯊及鬼蝠魷的相關 CCC 號碼皆為 2017 年產生，近年列入 CITES 附錄 II 如狐鯊屬或灰鯖鯊等物種若沒有特申請 CCC 號碼，則僅經由海關方紀錄詳細進出口資料，再到國貿局彙整。然而 CITES 貿易資料庫近年來一筆 2017 年份出口鬼蝠魷之紀錄，在國貿局的查證系統並無資料，是否是由於鬼蝠魷出口申請時間先於鬼蝠魷的 CCC 號碼申請時間便不得而知(表一)。

3-2 建立與更新象鯊、大白鯊與巨口鯊混獲個體資料

本計畫統計沿近海稀有大型軟骨魚類的通報資料，於 109 年 11 月 10 公告禁捕前，直至 109 年 10 月 15 日止，共計通報巨口鯊 138 尾(共 139 筆通報資料扣除 1 尾標識再捕個體)，大白鯊 41 尾以及象鯊 3 尾，由於學術研究進行中，目前可公開資訊如下。

3.2.1 巨口鯊混獲個體資料

自我國沿近海通報巨口鯊之規範施行以來，共紀錄 138 尾個體，其中包含雄

魚 50 尾，體長範圍為 295-570 cm TL，體重範圍為 220-705 kg；雌魚 86 尾，體長範圍為 247-710 cm TL，體重範圍為 210-1270 kg；2 尾性別未知個體，體長範圍為 495-500 cm TL，體重範圍為 565-613 kg (表二)。混獲位置在北緯 23° 26'到 24° 36'、121° 6'到 121° 50'之間，目前研究團隊清點在庫樣本有肌肉樣本 96 個；肝臟樣本 64 個；胃內容物樣本 55 個；生殖腺樣本 27 個以及脊椎骨樣本 22 個。

3.2.2 大白鯊混獲個體資料

自 2012 年漁業署落實大白鯊的沿近海通報制度以來，至 2020 年 10 月份為止共有 41 筆的通報紀錄，包含宜蘭、基隆、苗栗、花蓮、台東以及澎湖，混獲大白鯊之漁法多元，包含石滬、延繩釣、拖網、流刺網、定置網等(表二)。其中有雌魚 15 尾，體長範圍 180-530 cm TL、體重範圍 68-1300 kg；而雄魚有 24 尾，體長範圍 160-452 cm TL、體重範圍 55-1020 kg；另外性別未知 2 尾(270-300 cm TL)，目前研究團隊清點在庫樣本有肌肉樣本 19 個、肝臟樣本 11 個與脊椎骨樣本 7 個。

3.2.3 象鮫混獲個體資料

本計畫彙整沿近海通報與漁會相關資料發現，我國官方所記錄之象鮫個體僅 3 尾，皆於花東外海分別由流刺網與定置網捕獲，其中有 2 尾雄魚，體長為 892-960 cm TL、體重為 3500-6000 kg，未知性別紀錄 1 尾，體長為 670 cm TL，體重為 1650 kg(表二)。

前述混獲個體資料之彙整僅為保守估計之紀錄，事實上據宜蘭南方澳漁民指出，30 年前(約民國 70 年代)曾有約 2 個半月的時間，南方澳魚市場每天都有象鮫出現，都是以當時仍盛行的流刺網捕獲，平均一天都可以有 60 尾的象鮫被捕獲，但早期這類物種的資訊並沒有被完整的記錄下來實屬可惜。而此類物種在科學研究樣本的蒐集上更是困難，魚市場拍賣運作狀況、每次混獲不同物種時魚體情況(如剖腹與否)、前往採集樣本之研究人員經驗等，都會左右樣本採集結果。例如生殖腺僅於成熟個體有較明顯之膨大情形，而未成熟個體之生殖腺色澤與形

狀皆與其他臟器非常相近因而難以判斷；胃內容物樣本在市場魚體解剖時有很大的機會流失掉，或所蒐集之胃內容物消化程度太高之情形會導致樣本無法分析；脊椎骨欲用以年齡成長研究必須為完整一節之狀態，然而在魚市場拍賣的短暫時間並無法確認所切下之脊椎骨是否完整，還須待後續確認。目前所有樣本皆以冷凍保存之外，為進行穩定性同位素分析以及日後分子生物學分析之需求，肌肉樣本另以 95%酒精保存，欲進行生殖腺切片染色觀察之生殖腺樣本以 10%福馬林浸泡保存。

3-3 巨口鯊生殖生物學及攝食生態學之初步探討

接續「108 年度台灣巨口鯊混獲資料庫建立及生物學研究計畫」中的生殖生物學及攝食生態學部分，本計畫將優先分析處理今年度所採集之巨口鯊生殖腺及胃內容物樣本，由於研究尚在進行中，目前可公開之內容如下。

3.3.1 巨口鯊生殖生物學初探

研究截至目前為止共紀錄 25 尾巨口鯊之性成熟狀態(並非每尾個體皆採集完整生殖腺)，已著手處理與量測生殖數據如生殖腺重量、子宮寬度、卵徑等。

(1) 雌魚生殖發育狀態描述

巨口鯊的卵巢左右成對但僅單側發育，初步觀察雌魚的卵巢呈現上寬下稍窄之長橢圓形，隨著成長，卵巢重量有逐漸增加的趨勢，且目前觀察到發育側卵巢重量會慢慢增加為未發育側卵巢之 2 倍(圖一 a)。而子宮寬度與卵徑亦隨雌魚體長增加而有明顯增加的趨勢，但左右側子宮寬比值約 1:1，屬雙邊子宮均具功能之類型。發育側卵巢會自中心處先向下膨大再逐漸膨大至上側，因此不排除卵巢在不同部位之卵的成熟度或分布會有差異存在的情形，為此在本計畫的執行期間優先檢測是否個體發育側卵巢上、中、下部位之卵粒發育有所差異。經量測一尾接近成熟狀態之 504 cm TL 巨口鯊雌魚個體發育側卵巢之上(近泄殖孔端)、中、

下部分，分別劃分為 A、B、C 區，隨機量測各 10 粒卵與卵黃粒之卵徑，並進行不同大小之卵及卵黃粒切片染色觀察(圖二)。

初步觀察結果發現三區之卵與卵黃粒大小組成並無明顯差異，且無法判定卵黃粒與卵粒之間的轉變過程，僅觀察到，隨著巨口鯊雌魚體型成長，卵巢逐漸增大，亦伴隨著卵黃的出現，未來應增加觀察之樣本數以深入探討。

進一步進行染色與切片同卵巢不同區域不同大小之卵粒與卵黃進行觀察，觀察結果與「108 年度台灣巨口鯊混獲資料庫建立及生物學研究計畫」之觀察結果相似。本年度選定之 504 cm TL 巨口鯊雌魚卵粒與卵黃染色切片結果可發現，卵徑較小時，卵母細胞(oocyte, OC)由約 2-3 層鱗狀細胞(squamous cell, SC)所圍繞；隨著卵粒成長，上皮細胞為 3-3 層立方上皮(cuboidal epithelium, CBE)的狀態；接著上皮細胞由立方上皮逐漸發育為柱狀上皮(columnar epithelium, CE)之狀態；而卵徑再持續增大時，可觀察到幾乎皆為柱狀上皮的構造，且細胞內充滿著卵黃球；當卵粒發育近成熟時，上皮細胞發育成由內向外是柱狀細胞、立上皮細胞與鱗狀細胞共同組合成的成層上皮狀態。另外經觀察卵黃的染色切片可發現，其上皮構造與內部結構明顯與卵粒不同，但卵黃大小範圍與巨口鯊雌魚的性成熟狀態之關聯仍須後續進一步探究。而本計畫今年 8 月於南方澳魚市場採集兩尾淺海狐鮫妊娠中個體並觀察其生殖腺狀態，圖三可看到淺海狐鮫之卵巢亦為單側發育，妊娠時成熟卵為黃色充滿整個卵巢，經隨機量測 30 個成熟卵，其直徑範圍為 3.6-9.69 mm，配合去年度計畫所提狐鮫類與巨口鯊之生殖模式相似的話，巨口鯊妊娠個體之卵巢應會有類似的發育表現，即卵粒至雌魚妊娠時會全數發育為卵黃粒，以供給子宮內胎仔營養來源。

(2) 雄魚生殖發育狀態描述

精巢外觀為橢圓且稍呈腎形，經初步觀察，精巢重量並未隨體型增加而有明顯增重之趨勢，可能原因為所紀錄之雄魚個體資料太少，且體型變化亦不大之緣故，

而左右精巢重量比直趨近於 1，為均具功能之類型(圖一 b)。接續「108 年度台灣巨口鯊混獲資料庫建立及生物學研究計畫」中觀察一尾 424 cm TL，巨口鯊成熟雄魚的精巢切片結果，本計畫進一步觀察 374 cm TL 與 378 cm TL 巨口鯊雄魚的精巢發育狀態，並將精子形成過程描述如下。最開始的初級精原細胞(Primary spermatogonia, SG1)狀態時，周圍有賽氏細胞(Sertoli cell, SE)圍繞著；隨著發育，初級精原細胞逐漸發育為次級精原細胞(Secondary spermatogonia, SG2)，賽氏細胞在過程中逐漸向中央移動；接著次級精原細胞經過有絲分裂，成為初級精母細胞(Primary spermatocytes, SC1)，此時中空內腔消失；隨後初級精母細胞行減數分裂成為次級精母細胞(Secondary spermatocytes, SC2)，而次級精母細胞明顯較大；次級精母細胞再次經減數分裂成為精細胞(Spermatids, ST)，可發現精細胞在內部逐漸聚集向外圍；接著精細胞藉由精子組織發生過程發育為有頭有尾的未成熟精子，可看到此階段精子頭部較原且尚未聚集成束；精子頭部逐漸變長，且聚集成束後會呈螺旋狀排列；最後若精子夠成熟突破生精囊游入精細管後，可觀察到空的生精囊(Empty spermatocysts, ES)出現獲逐漸萎縮。

由前述精細胞發育過程，可定義為若同時觀察到聚集成束的精子與空的生精囊，即代表此雄魚個體為成熟狀態。目前本計畫執行期間所觀察之 3 尾巨口鯊雄魚個體，其中 424 cm TL 與 374 cm TL 個體可觀察到空的生精囊出現，應為成熟階段，而 378 cm TL 個體則為成熟中。由於巨口鯊體型龐大，於魚車上擺放的位置不易研究人員觀察其交接器的成熟狀態，在此情況下僅能以其精細胞的發育狀態觀察作性成熟階段判斷的依據，未來將著手更多巨口鯊雄魚個體之精細胞發育狀態觀察，以進一步了解其生殖發育情形。

3.3.2 巨口鯊攝食生態學初探

(1) 胃內容物分析

接續「108 年度台灣巨口鯊混獲資料庫建立及生物學研究計畫」，本計畫累

計共分析 14 尾巨口鯊之胃內容物，過程中發現 5 尾個體之胃內容物消化程度太高而無法進一步量化，因此僅能分析剩下 9 尾個體之胃內餌料生物(圖四)。分析結果顯示，巨口鯊以浮游生物為食，餌料生物組成以磷蝦(Euphausiacea)為主(%RI=54.81%)，次要餌料生物為水母(jellyfish, Cnidaria)，最後還有其他蝦類與蟹類，此外研究過程中也在其胃內發現線蟲類(Nematoda)寄生蟲，但據 Smith (1983) 指出有幾種線蟲的幼體會寄生在磷蝦體內，因此本研究先將線蟲排除在胃內容物的計算方面。最後利用餌料生物的重量百分比進行餌料生物歧異度計算得到巨口鯊的攝食歧異度(H')為 0.31，依前人研究表示，H'值數值越大表示該物種攝食之餌料生物來源越多樣，然而本計畫所得 H'值偏低之原因除了巨口鯊為濾食性軟骨魚類，較無主動追逐攝食多樣的餌料生物外，樣本數少亦是需考慮的層面，未來應持續嘗試進行胃內容物的採樣與分析。另一方面，過去進行胃內容物分析時最常被採用的指數應是相對重要性指數(Index of Relative Importance, IRI) (Pinkas et al., 1971; Clark, 1985)，此法將餌料生物出現的數目、重量、及頻度皆加以考量，因此較不會有統計上的偏差產生，但本研究中由於浮游性餌料生物結構較為脆弱，進到巨口鯊胃內之後經過初步消化呈現零碎狀態，計算數量上相當困難，僅能透過 RI 分析進行初步胃內容物探討，未來需待累積更多樣本數以進行較客觀的分析。

(2) 穩定性同位素分析

目前本計畫共分析 91 個巨口鯊肌肉樣本的同位素值結果如下： $\delta^{13}\text{C}$ 範圍在 -18.46 到 -14.99‰ 之間(平均 -17.2 ± 0.69 ‰)，而 $\delta^{15}\text{N}$ 範圍為 6.83-11.67‰ (平均 9.04 ± 0.91 ‰)。不同性別方面雌魚 $\delta^{13}\text{C}$ 介於 -18.14‰ 與 -14.99‰ 之間(平均 -17.14 ± 0.68 ‰)， $\delta^{15}\text{N}$ 介於 6.83‰ 與 11.67‰ 之間(平均 9.19 ± 0.88 ‰)；雄魚 $\delta^{13}\text{C}$ 介於 -18.46‰ 與 -15.62‰ 之間(平均 -17.29 ± 0.72 ‰)， $\delta^{15}\text{N}$ 介於 6.92‰ 與 11.05‰ 之間(平均 8.84 ± 0.92 ‰)。經 t-test 檢定，雌雄個體間 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值皆無顯著差異，但考慮到本大型軟骨魚類通常存在兩性分開棲息的現象仍初步將雌雄魚的數據分開處理。雌雄魚 $\delta^{13}\text{C}$ 值

與體長無明顯之相關性，而雌雄魚 $\delta^{15}\text{N}$ 與體長則稍呈負相關，進一步利用 $\delta^{15}\text{N}$ 計算出巨口鯊整體的營養位階為 2.87 ± 0.27 。

一般大型掠食性軟骨魚隨著體型成長而改變食性與棲地，這些行為會反映在穩定性同位素數值上。而巨口鯊的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值與體長之間的正負相關性大方向來看，前人研究曾指出，與巨口鯊同為濾食性物種的鯨鯊，為避免幼魚被沿近海大型掠食性種類捕食，會於較離岸、大洋性等低生產力的水域產仔，隨著體型成長，鯨鯊會向近岸高生產力、高浮游生物密度的水域進行攝食移動，因此隨體長增加，肌肉的 $\delta^{13}\text{C}$ 有所增加，但目前此趨勢在巨口鯊的同位素分析表現上並不明顯(Eckert and Stewart, 2001; Graham and Roberts, 2007; Rowat et al., 2008; Hobbs et al., 2009)。而巨口鯊肌肉的 $\delta^{15}\text{N}$ 值隨體長增加而有下降之趨勢相較於其他物種有所不同，可能與其攝食的餌料生物種類單一相關之外，亦可能與魚體本身成長的代謝率改變有關聯，詳細原因仍需待進一步研究討論。

3-4 撰寫象鮫與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案

本計畫透過彙整象鮫與大白鯊野生族群之分布情形、目前族群量、野生族群之族群趨勢、棲地利用現況、利用及交易現況、所受威脅及保育狀態等參考資料，草擬將前述兩物種列為海洋保育類野生動物，提案如附件 III 及附件 IV。而此提案內容已於近期的海洋野生動物諮詢委員會會議與巨口鯊是否列入保育類進行討論，雖該等物種經漁業署公告禁捕後，已充分降低其漁獲壓力，但未來需再觀望一段時間，視相關研究成果再議。

3-5 撰擬台灣大型軟骨魚類保育策略綱領

本計畫蒐集了我國軟骨魚類大項介紹、漁獲利用訊息、學術研究概況與配合區域性漁業組織及我國自發性保育管理之訊息等，依據我國的軟骨魚類資源利用

情形，配合研究人員長年的經驗，嘗試撰擬「台灣軟骨魚類利用保育與管理國家行動計畫」詳如附件 V。

四、計畫執行進度評估

4-1 計畫執行進度表

月別主要工作項目	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
彙整華盛頓公約列管大型軟骨魚類分布與貿易資料	●	●	●	●	●	●	●	●		
建立與更新象鮫、大白鯊與巨口鯊混獲個體資料	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
巨口鯊生殖生物學及攝食生態學之初步探討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
撰寫象鮫與大白鯊列入海洋保育類野生動物之提案	●	●	●	●						
撰擬台灣大型軟骨魚類保育策略綱領				●	●	●	●	●		
期中期末報告撰寫			●	●				●	●	●

4-2 計畫執行進度

4.2.1 本計畫已彙整 CITES 所列管之大型軟骨魚類物種分布與介紹，並透過 CITES 貿易資料庫整理我國 CITES 列管物種貿易相關資訊。

4.2.2 建立並更新巨口鯊、大白鯊與象鮫之混獲個體資料庫已完成，內容包含時間、卸魚港口、個體基本資料如性別、體長、體重等，同時初步統整樣本數量與類型。

4.2.3 接續「108 年度台灣巨口鯊混獲資料庫建立及生物學研究計畫」，本年度持

續採集巨口鯊生殖腺、胃內容物與肌肉樣本並完成生殖生物學與攝食生態學的初步分析。

4.2.4 象鯊與大白鯊列入海洋保育類野生動物之草案如附件 III、附件 IV。

4.2.5 透過本計畫蒐集之所有相關資訊，本計畫已撰擬「台灣軟骨魚類利用保育與管理國家行動計畫」詳如附件 V。

4-3 結論與建議

台灣身為漁業大國，對海洋動物資源的了解為重要課題，透過本計畫僅初步盤點台灣海域主要經濟性大型軟骨魚類之資訊，期盼未來可透過更多深入調查以達永續管理與保育之願景，以下就本計畫執行之過程所發現較急迫性部分加以建議。

4.3.1 我國對於 CITES 附錄物種的進出口數量調查仍須加強，欲了解附錄相關物種首先需向國貿局行文獲得海關紀錄資料，方能確認進出口紀錄之完整性。另一方面對於進出口之業者進行宣導亦相當重要。

4.3.2 自 109 年 11 月 10 日起禁捕象鯊、大白鯊及巨口鯊後應持續觀察漁民之反映與建議。例如過去曾聽說如大白鯊這樣較具危險攻擊性物種，通常會以電暈、打暈之方式防止從業人員受傷，對於與保護物種來說即使禁止漁獲行為仍無法確保其健康安全。另一方面如個體較小的大白鯊容易與其他鯊魚物種混雜上岸，由與難以分辨過去通報意願本就低，資料收集已實屬困難，在禁捕後的通報情形更不樂觀，而後續相關研究之進行配套措施仍須討論。

五、參考文獻

- Akhilesh, K. V., C. P. R. Shanis, W. T. White, H. Manjebrayakath, K. K. Binees, U. Ganga, E. M. Abdussamad, A. Gopalakrishnan, and N. G. K. Pillai. 2013. Landings of whale sharks *Rhincodon typus* Smith, 1828 in Indian waters since protection in 2001 through the Indian Wildlife (Protection) Act, 1972. *Environmental Biology of Fishes* 96: 713-722.
- Almerón-Souza, F., C. Sperb, C. L. Castilho, P. I. Figueiredo, L. T. Gonçalves, R. Machado, L. R. Oliveira, V. H. Valiati, and N. J. Fagundes. 2018. Molecular identification of shark meat from local markets in Southern Brazil based on DNA barcoding: Evidence for mislabeling and trade of Endangered species. *Frontiers in Genetics* 9.
- Campana, S. E. and W. N. Joyce. 2004. Temperature and depth associations of porbeagle shark (*Lamna nasus*) in the northwest Atlantic. *Fisheries Oceanography* 13: 52-64.
- Charvet-Almeida, P. 2002. Sawfish trade in the North of Brazil. *Shark News* 14: 9.
- Charvet-Almeida, P., R. S. Rosa, and M. Pinto de Almeida. 2009. *Potamotrygon leopoldi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T39403A10226180.
- Chen, C. T., K. M. Liu, and S.J. Joung. 1997. Preliminary report on Taiwan's whale shark fishery. *TRAFFIC Bulletin* 17(1): 53-57.
- Chen, H.K. (ed.) 1996. Shark Fisheries and the Trade in Sharks and Shark Products in Southeast Asia. TRAFFIC Southeast Asia Report, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
- Chen, V. Y. and M. J. Phipps. 2002. Management and trade of whale sharks in Taiwan. TRAFFIC East Asia, Taipei, Taiwan.
- Clarke, S. 2004. Shark product trade in Mainland China and Hong Kong and implementation of the CITES shark listings. Hong Kong, China: *TRAFFIC East Asia*.
- Clarke, S. C., M. K. McAllister, E. J. Milner-Gulland, G. P. Kirkwood, C. G. J. Michielsens, D. J. Agnew, E. K. Pikitch, H. Nakano, and M. S. Shivji. 2006a. Global estimates of shark catches using trade records from commercial markets. *Ecology Letters* 9: 1115-1126.
- Clarke, S., J. E. Magnusson, D. L. Abercrombie, M. McAllister, and M. S. Shivji. 2006b. Identification of shark species composition and proportion in the Hong Kong shark fin market using molecular genetics and trade records. *Conservation Biology* 20: 201-211.
- Cogorno Ventura, C. 2001. Historia de las armas utilizadas para el combate de los gallos de pico y espuelas en el Peru. *Boletín de Lima* 123: 114-122.
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An

- annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/1):1-249. Rome, FAO.
- Compagno, L. J. V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, Mackerel and Carpet Sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). FAO, Rome.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). 2007. Proposal 17 Inclusion of all species of the family Pristidae in Appendix I of CITES. Fourteenth meeting of the Conference of the Parties The Hague (Netherlands), 3-15 June 2007. <http://www.cites.org/eng/cop/14/prop/e14-p17.pdf>.
- Couturier, L. I. E., A. D. Marshall, F. R. A. Jaime, T. Kashiwagi, S. J. Pierce, K. A. Townsend, S. J. Weeks, M. B. Bennet, and A. J. Richardson. 2012. Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. *Journal of Fish Biology* 80: 1075-1119.
- Cripps, G., A. Harris, F. Humber, S. Harding, and T. Thomas. 2015. A preliminary value chain analysis of shark fisheries in Madagascar. Indian Ocean Tuna Commission Working Party on Ecosystems and Bycatch, report no. IOTC-2015-WPEB11-17. SF/2015/34, Mauritius.
- Croll, D., H. Dewar, N.K. Dulvy, D. Fernando, F. Malcolm, F. Galvan-Magana, H. Martin, S. Heinrichs, A. Marshall, D. McCauley, K. Newton, G. Notarbartolo di Sciara, M. O'Malley, J. O'Sullivan, M. Poortvliet, M. Roman, G. Stevens. B. Tershy, and W. White. 2016. Slow life histories and fisheries impacts: the uncertain future of Manta and Devil Rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*: Online Early View.
- Dent, F. and S. Clarke. 2015. State of the global market for shark products. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 590. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. 187 pp.
- Drioli, M. and G. Chiaramonte. 2009. *Potamotrygon motoro*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T39404A10226461.
- Ebert, D. A. and M. F. W. Stehmann. 2013. Sharks, batoids, and chimaeras of the North Atlantic. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No. 7. *Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO)*. FAO, Rome.
- Ebert, D. A., S. Fowler, and L. Compagno. 2013. *Sharks of the World. A Fully Illustrated Guide*. Wild Nature Press, Plymouth, United Kingdom.
- Eckert, S. A. and B. S. Stewart. (2001). Telemetry and satellite tracking of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, Mexico, and the North Pacific Ocean. *Environmental Biology of Fishes* 60, 299–308.
- Ender, I. and D. Fernando. 2014. Sundried Rays: A preliminary study of the mobulid

- fishery in West Africa. Technical Report, The Manta Trust.
- Fahmi and W. T. White. 2015. First record of the basking shark *Cetorhinus maximus* (Lamniformes: Cetorhinidae) in Indonesia. *Marine Biodiversity Records* 8: e18.
- Fields, A. T., G. A. Fischer, S. K. H. Shea, H. Zhang, D. L. Abercrombie, K. A. Feldheim, E. A. Babcock, and D. D. Chapman. 2018. Species composition of the international shark fin trade assessed through retail-market survey in Hong Kong. *Conservation Biology* 32(2): 376–389.
- Fernando, D. and G. Stevens. 2011. A study of Sri Lanka's Manta and Mobula Ray Fishery. Manta Trust.
- Francis, M. P., S. E. Campana, and C. M. Jones. 2008. Age under-estimation in New Zealand porbeagle sharks (*Lamna nasus*): is there an upper limit to ages that can be determined from shark vertebrae? *Marine and Freshwater Research* 58(1): 10-23.
- Francis, M. P., C. A. J. Duffy, R. Bonfil, and M. J. Manning. 2012. The third dimension – vertical habitat use by white sharks, *Carcharodon carcharias*, in New Zealand and in oceanic and tropical waters of the southwest Pacific Ocean. In: Domeier, M. L. (ed.), *Global Perspectives on the Biology and Life History of the Great White Shark*, pp. 319-342. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Graham, R. T. and C. M. Roberts. 2007. Assessing the size, growth rate and structure of a seasonal population of whale sharks (*Rhincodon typus* Smith 1828) using conventional tagging and photo identification. *Fisheries Research* 84: 71-80.
- Hau, C. Y., Abercrombie, D. L., Ho, K. Y. K. and K. H. S. Shea. 2018. "King of Shark Fins" not quite sharks...so what is in my soup. A rapid survey on the availability of shark-like batoid fins in Hong Kong SAR and Guangzhou, China retail markets. BLOOM Hong Kong Shark Foundation.
- Heinrichs, S., M. O'Malley, H. Medd, and P. Hilton. 2011. Manta Ray of Hope 2011 Report: The Global Threat to Manta and Mobula Rays. WildAid, San Francisco, CA.
- Hobbs, J. A., A. J. Frisch, T. Hamanaka, C. A. McDonald, J. J. Gilligan, and J. Neilson. (2009). Seasonal aggregation of juvenile whale sharks (*Rhincodon typus*) at Christmas Island, Indian Ocean. *Coral Reefs*, 28(3), 577-577.
- Hobson, E. S. 1974. Feeding relationships of teleostean fishes on coral reefs in Kona, Hawaii. *Fishery Bulletin* 72(4): 915–1031.
- Hsu, H. H., S. J. Joung, and K. M. Liu. 2012. Fisheries, management and conservation of the whale shark *Rhincodon typus* in Taiwan. *Journal of Fish Biology* 80: 1595-1607.
- Jabado, R. W., S. M. A. Ghais, W. Hamza, A. C. Henderson, J. L. Y. Spaet, M. S. Shivji,

- and R. H. Hanner. 2015. The trade in sharks and their products in the United Arab Emirates. *Biological Conservation* 181: 190–198.
- Jabado, R.W. 2018. The fate of the most threatened order of elasmobranchs: Shark-like batoids (Rhinopristiformes) in the Arabian Sea and adjacent waters. *Fisheries Research* 204: 448–457.
- Joung, S. J., C. T. Chen, H. H. Lee, and K. M. Liu. 2008. Age, growth and reproduction of silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, in northeastern Taiwan waters. *Fisheries Research* 90: 78-85.
- Krebs, C. J. (1999). Ecological methodology., Menlo Park, CA: Benjamin Cummings.
- Lack, M. and F. Meere. 2009. Pacific Islands Regional Plan of Action for Sharks: Guidance for Pacific Islands and Territories on the conservation and management of sharks. Accessed online at <http://www.ffa.int/sharks> 37.
- Last, P. R. and J. D. Stevens. 1994. Sharks and rays of Australia. CSIRO, Australia. 513 p.
- Last, P. R. and J. D. Stevens. 2009. Sharks and Rays of Australia. CSIRO Division of Fisheries, Hobart.
- Last, P. R., W. T. White, M. R. de Carvalho, B. Séret, M. F. W. Stehmann, and G. J. P. Naylor. 2016. Rays of the world. CSIRO Publishing, Comstock Publishing Associates. i-ix + 1-790.
- Li, W., Y. Wang, and B. Norman. 2012. A preliminary survey of whale shark *Rhincodon typus* catch and trade in China: an emerging crisis. *Journal of Fish Biology* 80: 1608-1618.
- Marshall, A., R. Barreto, J. Carlson, D. Fernando, S. Fordham, M. P. Francis, K. Herman, R. W. Jabado, K. M. Liu, N. Pacoureaux, C. L. Rigby, E. Romanov, and R. B. Sherley. 2019a. *Mobula alfredi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T195459A68632178.
- Marshall, A., M. B. Bennett, G. Kodja, S. Hinojosa-Alvarez, F. Galvan-Magana, M. Harding, G. Stevens, and T. Kashiwagi. 2018. *Mobula birostris* (amended version of 2011 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T198921A126669349.
- Marshall, A., R. Barreto, J. Carlson, D. Fernando, S. Fordham, M. P. Francis, K. Herman, R. W. Jabado, K. M. Liu, C. L. Rigby, and E. Romanov. 2019b. *Mobula mobular*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T110847130A110847142.
- Mei, W., Y. Umezawa, X. Wan, J. Yuan, and C. Sassa. 2019. Feeding habits estimated from weight-related isotope variations of mesopelagic fish larvae in the Kuroshio waters of the northeastern East China Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 76(3), 639-648.

- McDavitt, M. T. 2005. Summary of trade in sawfishes and sawfish parts. Unpublished Report.
- McDavitt, M. T. and P. Charvet-Almeida. 2004. Quantifying trade in sawfish rostra two examples. *Shark News* 16: 10-11.
- McEachran, J. D. 1995. Pristidae. In: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter, and V.H. Niem (eds), Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen II- Parte I, FAO, Roma.
- Miller, M. H. 2016. Endangered Species Act Status Review Report: Smooth Hammerhead Shark (*Sphyrna zygaena*). Report to National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources.
- Miller, M. H., J. Carlson, L. Hogan, and D. Kobayashi. 2014. Status review report: great hammerhead shark (*Sphyrna mokarran*). Final Report to National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources.
- Moore, A. B. M. 2017. Are guitarfishes the next sawfishes? Extinction risk and an urgent call for conservation action. *Endangered Species Research* 34: 75–88.
- Myers, R. A., J. K. Baum, T. D. Shepherd, S. P. Powers, and C. H. Peterson. (2007). Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science*, 315(5820), 1846-1850.
- National Marine Fisheries Service (NMFS). 2009. Recovery Plan for Smalltooth Sawfish (*Pristis pectinata*). Prepared by the Smalltooth Sawfish Recovery Team for the National Marine Fisheries Service. Silver Spring.
- Notarbartolo di Sciara, G., D. Fernando, S. Adnet, H. Cappetta, and R.W. Jabado. 2017. Devil rays (Chondrichthyes: Mobula) of the Arabian Seas, with a redescription of *Mobula kuhlii* (Valenciennes in Müller and Henle, 1841). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27: 197–218.
- Oliver, S., M. Braccini, S. J. Newman, and E.S. Harvey. 2015. Global patterns in the bycatch of sharks and rays. *Marine Policy* 54: 86-97.
- O'Malley, M. P., K. A. Townsend, P. Hilton, S. Heinrichs, and J. D. Stewart. 2017. Characterization of the trade in manta and devil ray gill plates in China and South-east Asia through trader surveys. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27(2): 394-413.
- Peterson, B. J. and B. Fry. 1987. Stable isotopes in ecosystem studies. *Annual review of ecology and systematics*, 18(1), 293-320.
- Peverell, S. C. 2008. Sawfish (Pristidae) of the Gulf of Carpentaria, Queensland, Australia. School of Marine Biology, James Cook University.
- Pierce, S. J. and B. Norman. 2016. *Rhincodon typus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T19488A2365291.
- Post, D. M. 2002. Using stable isotopes to estimate trophic position: models, methods,

- and assumptions. *Ecology*, 83(3), 703-718.
- Reyes, P. R., J. P. Torres-Florez. 2009. Diversidad, distribución, riqueza y abundancia de condrictios de aguas profundas a través del archipiélago patagónico austral, Cabo de Hornos, Islas Diego Ramírez y el sector norte del paso Drake. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44: 243-251.
- Rigby, C. L., C. S. Sherman, A. Chin, and C. Simpfendorfer. 2017. *Carcharhinus falciformis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T39370A117721799.
- Rigby, C.L., N. K. Dulvy, R. Barreto, J. Carlson, D. Fernando, S. Fordham, M. P. Francis, K. Herman, R. W. Jabado, K. M. Liu, A. Marshall, N. Pacoureaux, E. Romanov, R. B. Sherley, and H. Winker. 2019a. *Sphyrna lewini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39385A2918526.
- Rigby, C. L., R. Barreto, J. Carlson, D. Fernando, S. Fordham, M. P. Francis, K. Herman, R.W. Jabado, K. M. Liu, A. Marshall, E. Romanov, and P. M. Kyne. 2019b. *Cetorhinus maximus* (errata version published in 2020). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T4292A166822294.
- Rigby, C. L., R. Barreto, J. Carlson, D. Fernando, S. Fordham, M. P. Francis, K. Herman, R. W. Jabado, K. M. Liu, A. Marshall, N. Pacoureaux, E. Romanov, R. B. Sherley, and H. Winker. 2019c. *Alopias pelagicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T161597A68607857.
- Rigby, C. L., R. Barreto, J. Carlson, D. Fernando, S. Fordham, M. P. Francis, K. Herman, R. W. Jabado, K. M. Liu, A. Marshall, N. Pacoureaux, E. Romanov, R. B. Sherley, and H. Winker. 2019d. *Carcharhinus longimanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T39374A2911619.
- Romero, A., A. I. Agudo, and C. Salazar. 2000. Whale Shark records and conservation status in Venezuela. *Biodiversity* 1: 11-15.
- Rowat, D., K. Brooks, A. March, C. McCarten, D. Jouannet, L. Riley, G. Jeffreys, M. Perri, M. Vely, and B. Pardigon. 2011. Long-term membership of whale sharks (*Rhincodon typus*) in coastal aggregations in Seychelles and Djibouti. *Marine and Freshwater Research* 62: 621-627.
- Rowat, D., M. A. Gore, B. B. Baloch, Z. Islam, E. Ahmad, Q. M. Ali, R. M. Culloch, S. Hameed, S. A. Hasnain, B. Hussain, S. Kiani, J. Siddiqui, R. F. Ormond, N. Henn, and M. Khan. (2008). New records of neonatal and juvenile whale sharks (*Rhincodon typus*) from the Indian Ocean. *Environmental Biology of Fishes* 82, 215–219.
- Shivji, M. S., D. D. Chapman, E. K. Pikitch, and P. W. Raymond. 2005. Genetic profiling reveals illegal international trade in fins of the great white shark, *Carcharodon carcharias*. *Conservation Genetics* 6(6): 1035-1039.
- Skomal, G., H. Marshall, J. Chisholm, L. Natanon, D. Bernal. 2009. Habitat utilization

- and movement patterns of porbeagle sharks (*Lamna nasus*) in the western North Atlantic. ICCAT/SCRS/2009/024.
- Smith, J. W. 1983. Larval *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) and larval *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Ascaridoidea) in euphausiids (Crustacea: Malacostraca) in the north-east Atlantic and northern North Sea. *Journal of Helminthology*, 57(2), 167-177.
- Suzuki, T. 2002. Development of shark fisheries and shark fin export in Indonesia: case study of Karangsong Village, Indramayu, West Java. In: Fowler, S.L., Reed, T.M. and Dipper, F.A. (eds), *Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management: Proceedings of the International Seminar and Workshop, Sabah, Malaysia, July 1997*, pp. 149–157. IUCN SSC Shark Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge.
- Thorburn, D. C., D. L. Morgan, A. J. Rowland, and H. S. Gill. 2007. Freshwater sawfish *Pristis microdon* Latham, 1794 (Chondrichthyes: Pristidae) in the Kimberley region of Western Australia. *Zootaxa* 1471: 27–41.
- Vannuccini, S. 1999. Shark utilization, marketing and trade. FAO Fisheries Technical Paper. No. 389. Rome, FAO.
- 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.
- White, W. T., P. R. Last, J. D. Stevens, and G. K. Yearsley. 2006. Economically Important Sharks and Rays of Indonesia. (No. 435-2016-33677).
- Whitty, J. M., D. L. Morgan, S. C. Peverell, D. C. Thorburn, and S. J. Beatty. 2009. Ontogenetic depth partitioning by juvenile freshwater sawfish (*Pristis microdon*: Pristidae) in a riverine environment. *Marine and Freshwater Research* 60: 306–316.
- Whitty, J. M., N. M. Phillips, D. L. Morgan, J. A. Chaplin, D. C. Thorburn, and S. C. Peverell. 2008. Habitat associations of Freshwater Sawfish (*Pristis microdon*) and Northern River Sharks (*Glyphis* sp. C): including genetic analysis of *P. microdon* across northern Australia. Report to Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. Centre for Fish and Fisheries Research, Murdoch University.

表一 我國登記於 CITES 貿易資料庫之貿易資料紀錄

編號	年分	附錄	物種	狀態	數量	單位	進口國	出口國	原出口國
1	2002	III	<i>Carcharodon carcharias</i>	bones	5	-	US	TW	-
2	2004	III	<i>Carcharodon carcharias</i>	bones	12519	-	US	TW	-
3	2005	II	<i>Rhincodon typus</i>	live	1	-	US	TW	-
4	2005	II	<i>Rhincodon typus</i>	live	1	-	US	TW	-
5	2006	II	<i>Rhincodon typus</i>	live	2	-	US	TW	-
6	2007	II	<i>Rhincodon typus</i>	live	2	-	US	TW	-
7	2009	II	<i>Carcharodon carcharias</i>	carvings	1	-	US	TW	XX
8	2009	II	<i>Rhincodon typus</i>	specimens	40	-	TW	MX	-
9	2009	II	<i>Rhincodon typus</i>	bones	2	-	US	CA	TW
10	2013	II	<i>Carcharodon carcharias</i>	carvings	6	-	JP	US	TW
11	2015	II	<i>Carcharodon carcharias</i>	bones	2	-	TW	AU	-
12	2016	II	<i>Carcharodon carcharias</i>	bones	1	-	JP	TW	-
13	2017	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	fins	19978	kg	TW	SV	-
14	2017	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	fins	17270	kg	TW	SV	-
15	2017	II	<i>Manta birostris</i>	live	1	-	SG	TW	-
16	2017	III	<i>Potamotrygon leopoldi</i>	live	5	-	TW	SG	-
17	2017	III	<i>Potamotrygon leopoldi</i>	live	6	-	TW	SG	-
18	2017	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	13	-	TW	CO	-
19	2017	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	100	-	TH	TW	-
20	2017	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	50	-	TW	MY	-
21	2017	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	700	-	TW	MY	-
22	2017	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	4	-	TW	SG	TH
23	2017	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	500	-	TW	SG	-
24	2017	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	500	-	TW	SG	-
25	2018	II	<i>Alopias pelagicus</i>	fins	1	-	TW	US	LK
26	2018	II	<i>Alopias pelagicus</i>	fins	1	-	US	TW	LK
27	2018	II	<i>Alopias superciliosus</i>	fins	1	-	TW	US	-
28	2018	II	<i>Alopias superciliosus</i>	fins	1	-	US	TW	US
29	2018	II	<i>Alopias vulpinus</i>	fins	2	-	TW	US	-
30	2018	II	<i>Alopias vulpinus</i>	fins	2	-	US	TW	US
31	2018	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	bodies	8508	kg	TW	SV	-
32	2018	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	bodies	21000	kg	TW	SV	-
33	2018	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	bodies	17504	kg	TW	SV	-
34	2018	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	bodies	21738	kg	TW	SV	-
35	2018	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	fins	3	-	TW	US	LK
36	2018	II	<i>Carcharhinus falciformis</i>	fins	3	-	US	TW	LK
37	2018	II	<i>Carcharhinus longimanus</i>	fins	4	-	TW	US	FJ
38	2018	II	<i>Carcharhinus longimanus</i>	fins	4	-	US	TW	FJ
39	2018	II	<i>Lamna nasus</i>	fins	2	-	TW	US	-
40	2018	II	<i>Lamna nasus</i>	fins	2	-	US	TW	US
41	2018	III	<i>Potamotrygon jabuti</i>	live	10	-	TW	TH	-
42	2018	III	<i>Potamotrygon jabuti</i>	live	2	-	TW	TH	-
43	2018	III	<i>Potamotrygon jabuti</i>	live	10	-	TW	TH	-
44	2018	III	<i>Potamotrygon jabuti</i>	live	28	-	TW	TH	-
45	2018	III	<i>Potamotrygon jabuti</i>	live	14	-	TW	TH	-
46	2018	III	<i>Potamotrygon leopoldi</i>	live	8	-	TW	SG	-
47	2018	III	<i>Potamotrygon leopoldi</i>	live	2	-	TW	SG	-
48	2018	III	<i>Potamotrygon leopoldi</i>	live	12	-	TW	TH	-
49	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	1000	-	TW	MY	-
50	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	800	-	TW	MY	-

(接續下一頁)

51	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	50	-	TW	MY	-
52	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	3	-	US	TW	-
53	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	14	-	US	TW	-
54	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	33	-	US	TW	-
55	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	40	-	US	TW	-
56	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	44	-	US	TW	-
57	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	52	-	US	TW	-
58	2018	III	<i>Potamotrygon motoro</i>	live	120	-	US	TW	-
59	2018	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	fingerlings	3	-	FR	TW	-
60	2018	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	560	-	TW	SG	-
61	2018	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	300	-	TW	SG	-
62	2018	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	336	-	TW	SG	-
63	2018	III	<i>Potamotrygon</i> spp.	live	35	-	TW	TH	-
64	2018	II	<i>Sphyrna lewini</i>	fins	3	-	TW	US	ZA
65	2018	II	<i>Sphyrna lewini</i>	fins	3	-	US	TW	ZA
66	2018	II	<i>Sphyrna mokarran</i>	fins	2	-	TW	US	-
67	2018	II	<i>Sphyrna mokarran</i>	fins	2	-	US	TW	US

AU：澳洲

CA：加拿大

CO：哥倫比亞

FJ：斐濟

JP：日本

LK：斯里蘭卡

MX：墨西哥

MY：馬來西亞

SG：新加坡

SV：薩爾瓦多

TH：泰國

TW：台灣

US：美國

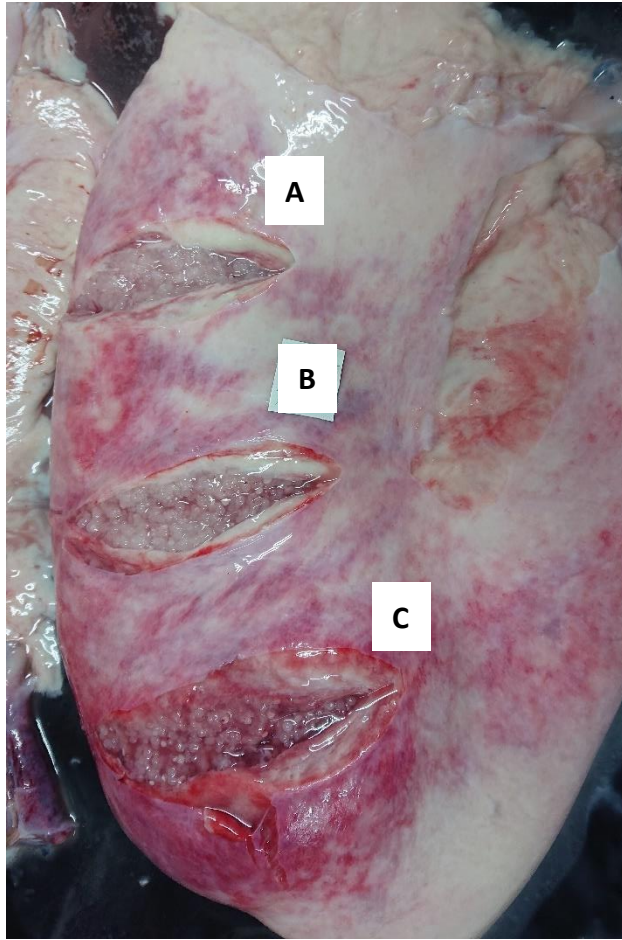
XX：不知名國家

表二 我國巨口鯊、大白鯊與象鯊個體混獲資料

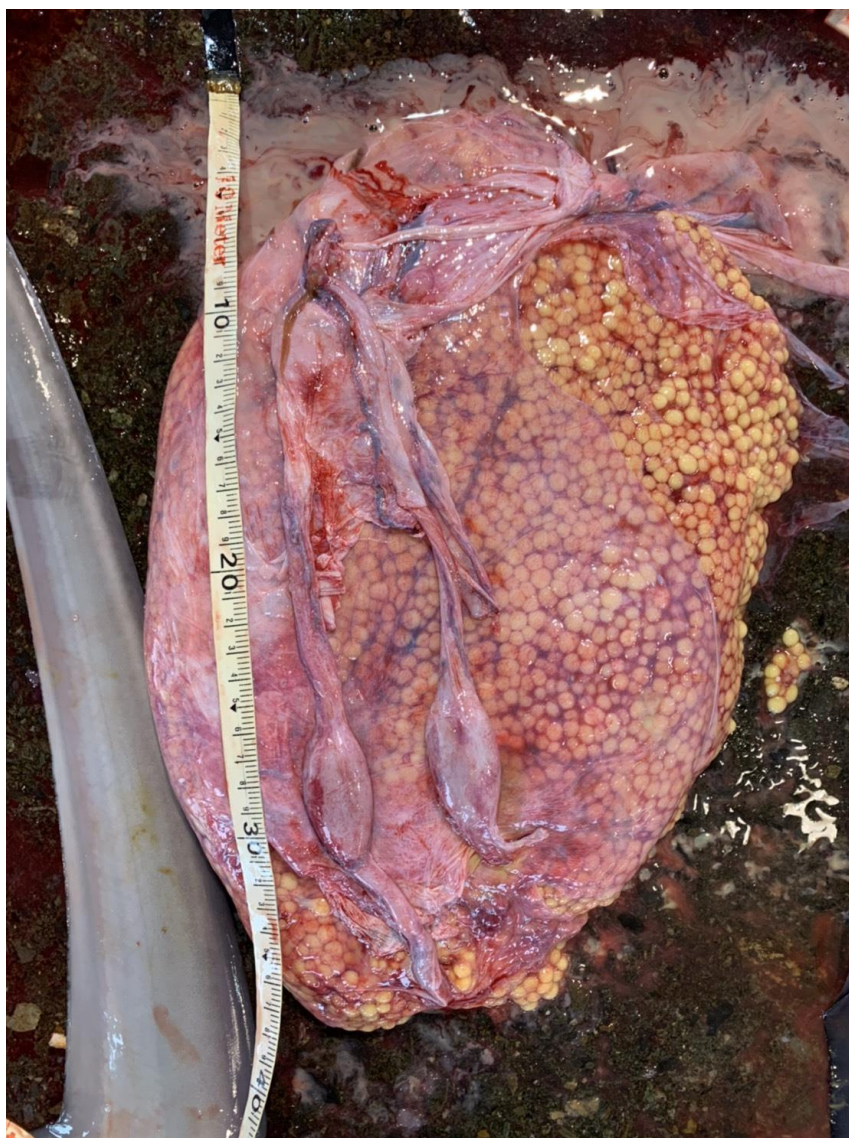
物種	尾數	雌魚	雄魚	未知性別	在庫樣本(未確認樣本狀態是否可用以研究)				
					肌肉	肝臟	胃內容物	生殖腺	骨頭
巨口鯊	138	86尾 (247-710 cm TL)	50尾 (295-590 cm TL)	2尾	96	64	55	27	22
大白鯊	43	16尾 (188-530 cm TL)	25尾 (160-450 cm TL)	2尾	19	11	-	-	7
象鯊	3	-	2尾 (892-960 cm TL)	1尾	-	-	-	-	-



圖一 巨口鯊生殖腺，(a) 615 cm TL 雌魚卵巢；(b) 424 cm TL 雄魚精巢。



圖二 巨口鯊 504 cm TL 雌魚卵巢分區取樣示意圖。



圖三 283 cm TL 淺海狐鮫之卵巢。



圖四 巨口鯊的胃內容物分析，(a)分類與量測作業情形；(b)顯微鏡下的胃內容物包含磷蝦與水母碎塊；(c)磷蝦；(d)磷蝦(右)與其他蝦類(左)碎塊；(e)寄生蟲(海獸胃線蟲)。

附件 I 經濟部國際貿易局鯊魚相關貨品輸出輸入規定查詢 CCC 號碼

No.	CCC 號列	貨 名	號列實施	輸入規定	輸出規定
1	0301.99.29.51-3	活鯨鯊 Whale shark (Rhincodon typus), live	106/07/17	111 F02 MWO	111
2	0301.99.29.52-2	活大白鯊 Great white shark (Carcharodon carcharias), live	106/07/17	F02 MWO	
3	0301.99.29.53-1	活象鯊 Basking shark (Cetorhinus maximus), live	106/07/17	F02 MWO	
4	0301.99.29.54-0	活巨口鯊 Megamouth shark (Megachasma pelagios), live	106/07/17	F02 MWO	
5	0302.81.00.10-5	鯨鯊，生鮮或冷藏 Whale shark (Rhincodon typus), fresh or chilled	102/11/29	111 F01 MWO	111
6	0302.81.00.20-3	生鮮或冷藏大白鯊 Great white shark (Carcharodon carcharias), fresh or chilled	106/07/17	F01	
7	0302.81.00.30-1	生鮮或冷藏象鯊 Basking shark (Cetorhinus maximus), fresh or chilled	106/07/17	F01	
8	0302.81.00.40-9	生鮮或冷藏巨口鯊 Megamouth shark (Megachasma pelagios), fresh or chilled	106/07/17	F01	
9	0302.81.00.90-8	其他鯊魚，生鮮或冷藏 Dogfish and other sharks, fresh or chilled	102/11/29	F01	
10	0302.92.00.00-4	鯊魚翅，生鮮或冷藏 Shark fins, fresh or chilled	106/01/01	442 F01	
11	0302.99.20.10-1	鯊魚尾，生鮮或冷藏 Shark' s tail, fresh or chilled	106/01/01	442 F01	
12	0302.99.90.20-4	鯊魚尾鰭上半部，生鮮或冷藏 Upper lobe of shark' s caudal fin, fresh or chilled	106/01/01	442 F01	
13	0303.81.00.10-4	冷凍鯨鯊 Whale shark (Rhincodon typus), frozen	102/11/29	111 F01 MWO	111
14	0303.81.00.20-2	冷凍大白鯊 Great white shark (Carcharodon carcharias), frozen	106/07/17	F01	
15	0303.81.00.30-0	冷凍象鯊 Basking shark (Cetorhinus maximus), frozen	106/07/17	F01	
16	0303.81.00.40-8	冷凍巨口鯊 Megamouth shark (Megachasma pelagios), frozen	106/07/17	F01	
17	0303.81.00.90-7	其他冷凍鯊魚 Dogfish and other sharks, frozen	102/11/29	F01	

(接續下一頁)

No.	CCC 號列	貨 名	號列實施	輸入規定	輸出規定
18	0303.92.00.00-3	冷凍鯊魚翅 Shark fins, frozen	106/01/01	442 F01	
19	0303.99.20.10-0	冷凍鯊魚尾 Shark' s tail, frozen	106/01/01	442 F01	
20	0303.99.90.20-3	冷凍鯊魚尾鰭上半部 Upper lobe of shark' s caudal fin, frozen	106/01/01	442 F01	
21	0304.47.00.10-6	生鮮或冷藏鯨鯊魚片 Whale shark (Rhincodon typus) fillets, fresh or chilled	106/01/01	111 F01 MW0	111
22	0304.47.00.90-9	生鮮或冷藏角鯊及其他鯊魚片 Dogfish and other sharks fillets, fresh or chilled	106/01/01	F01	
23	0304.49.90.71-1	生鮮或冷藏大白鯊魚片 Great white shark (Carcharodon carcharias) fillets, fresh or chilled	106/07/17	F01	
24	0304.49.90.72-0	生鮮或冷藏象鯊魚片 Basking shark (Cetorhinus maximus) fillets, fresh or chilled	106/07/17	F01	
25	0304.49.90.73-9	生鮮或冷藏巨口鯊魚片 Megamouth shark (Megachasma pelagios) fillets, fresh or chilled	106/07/17	F01	
26	0304.56.00.00-6	生鮮或冷藏角鯊及其他鯊魚肉 (不論是否經剝細) Dogfish and other sharks meat (whether or not minced), fresh or chilled	106/01/01	F01	
27	0304.59.90.20-0	生鮮或冷藏鯨鯊魚肉 (不論是否經剝細) Whale shark (Rhincodon typus) meat (whether or not minced), fresh or chilled	102/11/29	111 F01 MW0	111
28	0304.59.90.71-8	生鮮或冷藏大白鯊肉 (不論是否經剝碎) Great white shark (Carcharodon carcharias) meat (whether or not minced), fresh or chilled	106/07/17	F01	
29	0304.59.90.72-7	生鮮或冷藏象鯊肉 (不論是否經剝碎) Basking shark (Cetorhinus maximus) meat (whether or not minced), fresh or chilled	106/07/17	F01	
30	0304.59.90.73-6	生鮮或冷藏巨口鯊肉 (不論是否經剝碎) Megamouth shark (Megachasma pelagios) meat (whether or not minced), fresh or chilled	106/07/17	F01	
31	0304.88.00.11-5	冷凍鯨鯊魚片 Whale shark (Rhincodon typus), fillets or steaks, frozen	106/01/01	111 F01 MW0	111

(接續下一頁)

No.	CCC 號列	貨 名	號列實施	輸入規定	輸出規定
32	0304.88.00.19-7	冷凍角鯊及其他鯊魚魚片 Dogfish, other sharks, rays and skates fillets, frozen	106/01/01	F01	
33	0304.88.00.20-4	冷凍鰐及紅魚片 Dogfish, other sharks, rays and skates fillets, frozen	106/01/01	F01	
34	0304.89.90.81-0	冷凍大白鯊魚片 Great white shark (Carcharodon carcharias), fillets or steaks, frozen	106/07/17	F01	
35	0304.89.90.82-9	冷凍象鯊魚片 Basking shark (Cetorhinus maximus), fillets or steaks, frozen	106/07/17	F01	
36	0304.89.90.83-8	冷凍巨口鯊魚片 Megamouth shark (Megachasma pelagios), fillets or steaks, frozen	106/07/17	F01	
37	0304.96.10.00-6	冷凍角鯊及其他鯊魚漿 Frozen dogfish and other sharks, minced (surimi)	106/01/01	F01	
38	0304.96.90.00-9	冷凍角鯊及其他鯊魚肉（不論是否經剝細） Dogfish and other sharks meat (whether or not minced), frozen	106/01/01	F01	
39	0305.71.10.00-4	燻魚翅 Shark fins, smoked	102/11/29	442 F01	
40	0305.71.20.00-2	乾魚翅 Shark fins, dried	102/11/29	442 F01	
41	0305.71.30.00-0	鹹魚翅 Shark fins, salted or in brine	102/11/29	442 F01	
42	0305.72.00.10-3	燻、乾、鹹之鯊魚尾 Shark' s tail, smoked, dried, or salted	105/08/01	442 F01	
43	0305.79.00.10-6	燻、乾、鹹之鯊魚尾鰭上半部 Upper lobe of shark' s caudal fin, smoked, dried, or salted	105/08/01	442 F01	
44	1604.18.00.10-6	已調製或保藏之鯊魚翅，冷凍者 Shark fins, prepared or preserved, frozen	106/01/01	442 F01	
45	1604.18.00.20-4	已調製或保藏之鯊魚翅，罐頭 Shark fins, prepared or preserved, canned	106/01/01	442 F01	
46	1604.18.00.90-9	其他已調製或保藏之鯊魚翅 Other shark fins, prepared or preserved	106/01/01	442 F01	
47	1604.19.90.71-2	已調製或保藏鯨鯊，整條或片塊（剝碎者除外），冷凍者 Whale shark (Rhincodon typus), whole or in pieces, but not minced, prepared or preserved, frozen	090/03/22	111 F01 MWO	111

(接續下一頁)

No.	CCC 號列	貨 名	號列實施	輸入規定	輸出規定
48	1604.19.90.72-1	已調製或保藏鯨鯊，整條或片塊（剝碎者除外），罐頭 Whale shark (Rhincodon typus), whole or in pieces, but not minced, prepared or preserved, canned	090/03/22	111 F01 MW0	111
49	1604.19.90.79-4	其他已調製或保藏鯨鯊，整條或片塊（剝碎者除外） Other whale shark (Rhincodon typus), whole or in pieces, but not minced, prepared or preserved	090/03/22	111 F01 MW0	111
50	4103.90.00.11-6	生鮮鯨魚皮、鯊魚皮 Skins of whale or shark, fresh	092/12/19		
51	4103.90.00.22-3	鹽漬鯨魚、鯊魚皮 Skins of whale or shark, salted	092/12/19		
52	4103.90.00.31-2	乾鯨魚、鯊魚皮 Skins of whale or shark, dried	092/12/19		

輸入規定：

111	管制輸入。 Import controlled (licensed by the Bureau of Foreign Trade.)
442	應檢附行政院農業委員會漁業署同意文件 Approval from the Fishery Administration, Council of Agriculture, Executive Yuan is required.
F01	輸入商品應依照「食品及相關產品輸入查驗辦法」規定，向衛生福利部食品藥物管理署申請辦理輸入查驗。【註：相關規定應洽衛生福利部食品藥物管理署】。 Importation of foods shall follow the "Regulations for Inspection of imported Foods and Related Products". The importer shall apply for inspection to the Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare (FDA). (Note: Please contact FDA for relevant inspection requirements of food imports.)
F02	本項下商品如屬食品、食品器具、食品容器或包裝、食品用洗潔劑等食品相關用途或含有前述物品者，應依照「食品及相關產品輸入查驗辦法」規定，向衛生福利部食品藥物管理署申請辦理輸入查驗。【註：相關規定應洽衛生福利部食品藥物管理署】。 Importation of products used for food-relevant purposes including foods, food utensils, food containers or packaging, food cleansers, or the products containing preceding articles shall follow the " Regulations for Inspection of imported Food and Food-relevant products " promulgated by Ministry of Health and Welfare. The importer shall apply for inspection to the Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare (FDA). (Note: Please contact FDA for relevant inspection requirements of food imports.)
MW0	大陸物品不准輸入。 Importation of Mainland China products is prohibited.

輸出規定：

111	管制輸出。 Export controlled (licensed by the Bureau of Foreign Trade.)
-----	---

附件 II 經濟部國際貿易局鬼蝠魟(舊稱 *Manta spp.*)相關貨品輸出輸入規定查詢 CCC 號碼

No.	CCC 號列	貨 名	號列實施	輸入規定	輸出規定
1	0301.99.29.60-2	活鬼蝠魟（前口蝠魟）屬 Manta spp., live	106/07/17	F02 MW0	
2	0302.89.89.80-6	生鮮或冷藏鬼蝠魟（前口蝠魟）屬 Manta spp., fresh or chilled	106/07/17	F01	
3	0303.89.89.80-5	冷凍鬼蝠魟（前口蝠魟）屬 Manta spp., frozen	106/07/17	F01	
4	0304.49.90.80-0	生鮮或冷藏鬼蝠魟（前口蝠魟）屬魚片 Manta spp. fillets, fresh or chilled	106/07/17	F01	
5	0304.59.90.80-7	生鮮或冷藏鬼蝠魟（前口蝠魟）屬肉（不論是否經剝碎） Manta spp. meat (whether or not minched), fresh or chilled	106/07/17	F01	
6	0304.89.90.91-8	冷凍鬼蝠魟（前口蝠魟）屬魚片 Manta spp., fillets or steaks, frozen	106/07/17	F01	

輸入規定：

F01	輸入商品應依照「食品及相關產品輸入查驗辦法」規定，向衛生福利部食品藥物管理署申請辦理輸入查驗。【註：相關規定應洽衛生福利部食品藥物管理署】。 Importation of foods shall follow the "Regulations for Inspection of imported Foods and Related Products". The importer shall apply for inspection to the Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare (FDA). (Note: Please contact FDA for relevant inspection requirements of food imports.)
F02	本項下商品如屬食品、食品器具、食品容器或包裝、食品用洗潔劑等食品相關用途或含有前述物品者，應依照「食品及相關產品輸入查驗辦法」規定，向衛生福利部食品藥物管理署申請辦理輸入查驗。【註：相關規定應洽衛生福利部食品藥物管理署】。 Importation of products used for food-relevant purposes including foods, food utensils, food containers or packaging, food cleansers, or the products containing preceding articles shall follow the " Regulations for Inspection of imported Food and Food-relevant products " promulgated by Ministry of Health and Welfare. The importer shall apply for inspection to the Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare (FDA). (Note: Please contact FDA for relevant inspection requirements of food imports.)
MW0	大陸物品不准輸入。 Importation of Mainland China products is prohibited.

象鮫 *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765)

(一) 提案者

海洋委員會海洋保育署。

(二) 提案緣由

象鮫曾因漁業利用而族群量一度急遽下降，其性成熟晚、生殖能力較低的狀況，在世界自然保育聯盟(IUCN)將其列為瀕危(Endangered, EN)狀態。華盛頓公約(CITES)早在 2002 年將其列入附錄 II，而保護遷徙野生動物物種公約(CMS)在 2005 年將其列入附錄 I，又本種在台灣的数量極為稀少，本署建議將象鮫列入海洋保育類野生動物，以利保育其族群。

(三) 提案物種基本資料

1. 物種分類階層(綱、目、科)、學名、中文名

(1) 物種分類階層 (綱、目、科)：

軟骨魚綱 Class Chondrichthyes,

鼠鮫目 Order Lamniformes,

象鮫科 Family Cetorhinidae

(2) 學名：*Cetorhinus maximus*

(3) 中文名：象鮫、姥鯊、象鯊

(4) 同義名：

Halsydrus pontoppidani (Neill, 1809)

Tetroras angiova (Rafinesque, 1809)

Squalus gunnerianus (Blainville, 1810)

Squalus homianus (Blainville, 1810)

Squalus pelegrinus (Blainville, 1810)

Squalus peregrinus (Blainville, 1811)

Squalus (Cetorhinus) gunneri (Blainville, 1816)

Squalus (Cetorhinus) shavianus (Blainville, 1816)

Scoliophis atlanticus (Anon, 1817)

Squalus isodus (Macri, 1819)

Squalus rostratus (Marci, 1819)

Squalus elephas (LeSueur, 1822)

Squalus rashleighanus (Couch, 1838)

Squalus rhinoceros (Mitchell, 1842)

Squalus cetaceus (Gronow, 1854)

Polyprosopus macer (Couch, 1962)

Cetoehinus blainville (Brito Capello, 1870)

Selachus pennantii (Cornish, 1885)

Cetorhinus maccoyi (Barrett, 1933)

Cetorhinus maximus forma infanuncula (Deinse and Adriani, 1953)

Cetorhinus maximus normani (Siccardi, 1960)

(5) 俗名:

English: Basking shark (traditional sunfish or sailfish, hoe mother)

French: Pélerin

Spanish: Peregrino

Gaelic: Cearban (Scotland), liabhán mór, liabhán chor gréine (Ireland)

German: Riesenhai

Greek: Sapounas

Italia: Squalo elefante

China: 姥鲨

Taiwan: 象鯊、象鯊

2. 目前保育等級及建議保育等級

本種於國內目前非海洋保育類野生動物，僅於 102 年 3 月起經行政院農業委員會公告為沿近海通報物種，以其在我國海域之稀有程度及生物學特性，建議列為海洋保育類野生動物第 I 或第 II 級。

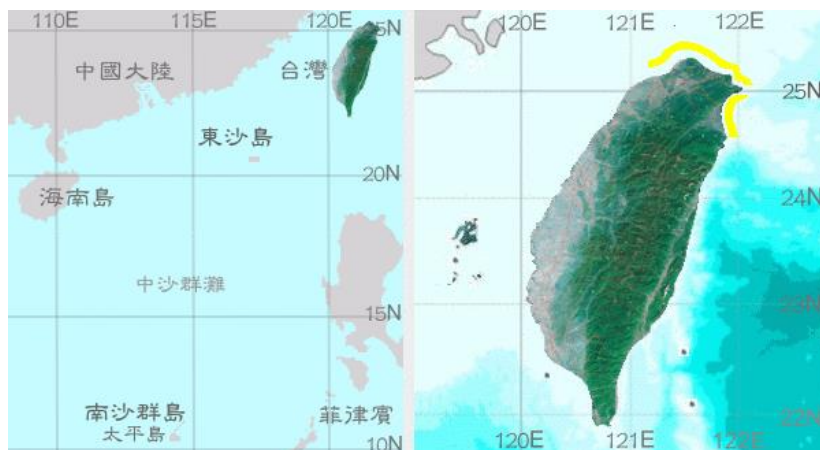
3. 國內外野生族群之分布

象鯊在全球的野生族群分布於大西洋、印太平洋及地中海溫帶水域，一般棲息於外海之大陸棚及島棚水域，但時常會出現於岸邊、潮間帶外圍、或內灣；在溫帶水域經常可以在水表發現其蹤跡，而在熱帶水域則本種通常移動到溫躍層之下，若被發現通常為死亡擱淺或受傷瀕死的個體(Ebert et al., 2013, Fahmi and White, 2015)。過去在台灣北部及東北部海域有分布紀錄。

本種水平移動距離可超過 3000 公里，為高度洄游的物種，出現紀錄通常具高度的季節性，曾有記錄指出本種春夏季節在高緯度地區出現較頻繁，更曾有人認為象鯊會冬眠，不過這個見解令人存疑(Francis and Duffy, 2002)。過去在紐西蘭的研究結果顯示，冬天象鯊會在紐西蘭西岸沿海陸棚地區被漁獲；而科學家亦曾在英國水域進行象鯊的標識放流，該研究指出象鯊在冬季會出現在陸棚邊緣水域，而多數時間會待在較深水層，有些個體在接近夏季時往較高緯度的較淺陸棚水域移動，且會花費較多時間在近表層，特別是動物性浮游生物集中的溫度躍層攝食(Francis and Duffy, 2002; Sims et al., 2002)。



圖一 象鯨族群全球分布圖(資料來源：世界自然保育聯盟)。



圖二 象鯨族群臺灣地區分布圖(資料來源：台灣魚類資料庫)。

4. 國內外野生族群(成年個體)目前族群量

IUCN 目前將象鯨列為瀕危(Endangered, EN)物種，該聯盟評估的準則在於象鯨經短時間的漁業開發之後顯示資源量急劇的下降，同時資源的恢復能力也極低。此外早期(約 2000 年間)的資源評估指出，象鯨的漁撈作業在未來將會導致該族群資源量的迅速下降，這些的漁撈作業(包括混獲)主要來自於魚翅國際貿易的需求。

即使 IUCN 推估目前全球的象鯨應該有超過 20,000 尾個體，但事實上本種在各海域的資源數量一直沒有具體的估計(Noble et al., 2006; Francis, 2017)。在早期有一些研究嘗試記錄象鯨的數量，如 Owen (1984)的研究指出，在 Gulf of Maine 及 New England 沿岸尚未開發的族群數量可能介於 6,700-

14,300 尾之間；Squire (1967)則估計在美國西岸 Monterey Bay 的族群數量大約 2,000 尾。Compagno (1984)指出，象鮫的族群數量可能遠比其他鯊魚種類的族群數量小。多數的漁獲數據顯示，歷史上象鮫常常在歷經每年上千尾或數百尾的漁獲量之後很快的就資崩壞了。東北大西洋在 2002 年前的 50 年間總漁獲紀錄大約有 80,000-106,000 尾(Sims and Reid, 2002)。

近年來依然有許多研究嘗試進行本種的族群評估，如科學家 2007 年及 2011 年時在加拿大芬迪灣探討象鮫的族群豐度，結果分別為 4,200 尾與 632 尾(Campana et al., 2008; Westgate et al., 2014)。另一方面，雖然作者在研究結果上註明“非常不確定”，但當 2007 年時在加拿大西北大西洋海域的族群豐度評估結果為 10,125 尾(Campana et al., 2008)；專家學者在 1982 年評估美國 New England 淺海區域象鮫的族群數量約在 6,671-14,925 之間(Kenney et al., 1985)；而到 2010 年後蘇格蘭西岸海域加上愛爾蘭海域的評估量可達約 19,151(+/-10629)尾個體(Gore et al., 2013; Gore et al., 2016)。

臺灣地區因未有相關研究調查，目前族群量無法得知，但據宜蘭南方澳漁民指出，30 年前(約民國 70 年代)曾有約 2 個半月的時間，南方澳魚市場每天都有象鮫出現，都是以當時仍盛行的流刺網捕獲，一天最多有 100 尾，平均一天都可以有 60 尾，體型大到都要用拖車或是吊車搬運，以此推測當時族群量應有 4,500 尾。

5. 國內外野生族群之族群趨勢

雖然本種資源受全球關注而已經不再是目標漁獲，且在一些施行高強度保護措施下的地區，觀察到本種資源稍稍恢復或趨於穩定，但其性成熟晚、生殖能力較低的狀況，評估三個世代間隔(102 年)的資源量下降 50-79 %之間，因而世界自然保育聯盟(IUCN)將其列為瀕危(Endangered, EN)狀態。華盛頓公約(CITES)早在 2002 年將其列入附錄 II，而保護遷徙野生動物物種公約(CMS)在 2005 年將其列入附錄一。

過去有少數有關象鮫漁獲的研究資料顯示，在部分地區象鮫漁獲數量在很短的時間內(通常 10 年之內或更短的時間)下降了 50%以上，甚至超過 90%。這個下降的趨勢將導致當地資源數量長期(持續數十年)的下降，經常也伴隨著其他地方的系群無法透過洄游加入。不過多數有關象鮫漁業描述的文獻通常缺乏正確的漁獲統計資料、市場的狀況以及單位努力漁獲量(CPUE)，因此無法很精確地描述是因為市場的萎縮導致象鮫漁獲數量下降(漁民不去漁獲)，抑或是因為資源數量已經降到很難發現象鮫所以市場跟著萎縮。實際上其他大型鯊魚的開發過程常發現這樣的情形，這意味著這些易受傷害的物種無法忍受這些漁撈的壓力(Camhi et al., 1998)。

以下蒐集以往漁獲象鮫的三個主要國家，包括挪威、愛爾蘭及挪威的漁獲情形。

(1) 愛爾蘭

在歷史紀錄上，愛爾蘭西岸水域曾經兩度發生漁業資源耗竭的情事，第

一次發生在 18-19 世紀間的 Sunfish Bank fishery，第二次發生在 20 世紀中葉的 Achill Island fishery (McNally, 1976; Parker and Stott, 1965)。18 世紀末葉到 1825 年間大量的象鮫在這些區域被漁獲，根據漁獲資料顯示，在 1770-1830 年間漁業活動相當活躍。當時雖然每年的漁獲季節僅在 4-5 月數週的時間，不過每年總有超過 1,000 尾的個體被漁獲，至 1830 年代早期，象鮫的數量已經變得相當稀少了。象鮫魚油價錢則持續的高漲，該漁業在 19 世紀下半葉幾近潰滅，在往後的數十年間變得十分稀少。

分布於 Achill Island 周邊水域的象鮫在 1941 年被紀錄為資源量豐富 (McNally, 1976)，這個時間點已經距離先前關閉象鮫漁業大約有 50 年之久，而距離先前大量漁獲的年代已經超過 100 年。1947 年這個漁業重新被啟動，在 1951-1955 年間每年的漁獲量介於 1,000-1,800 尾之間(平均 1,475/年)，但是在 1956 年的漁獲數量則急遽的下降，1957 年之後不論目擊或漁獲數量均持續下降，1956-1960 的年平均漁獲尾數降至 489 尾，1961-1965 年間再度下降至 107 尾，之後每年平均漁獲尾數 50-60 尾一直到這個漁業結束。

並沒有直接證據可以證實 1950 年代末期象鮫漁獲數量持續下降是單純因為漁獲努力量下降所導致，實際上單位努力漁獲數量也有下降的趨勢。1970 年代早期因為漁油價格的攀升導致努力量再度明顯的增加，漁獲數量也跟著上升，其中一個漁業基地在往後的 29 年間漁獲了 12,360 尾象鮫，而其中的 10676 尾係在 1949-1958 的十年間被漁獲的。

Sims and Reis (2002)的研究指出，Achill Island 象鮫漁獲數量的下降和愛爾蘭西岸橈腳類(象鮫的餌料生物)豐度的下降有直接的關聯。橈腳類豐度下降並未影響到挪威象鮫的漁獲數量，不過加速了愛爾蘭水域及蘇格蘭西岸沿海象鮫漁獲數量下降的趨勢，當 Achill Island 象鮫漁獲開始下降的階段，挪威在東北大西洋整體的象鮫漁獲數量顯示維持在低的水準。整體看來，主要象鮫的漁獲來自挪威沿近海域，而西愛爾蘭象鮫族群量的下降至少有部分的原因是 Achill Island 附近水域的過度開發所導致。Fowler (1996)的研究指出，愛爾蘭西岸沿近海域漁獲象鮫數量下降超過 50%，更嚴重的是 Achill Island 漁業導致當地象鮫資源數量在不到 10 年之間下降了超過 80%。這個漁業的耗竭似乎不能完全歸咎於 1960-1970 年代動物性浮游生物豐度下降的原因(Anon, 2000)，不過營養肯定是個影響的因素之一(Sims and Reid, 2002)。

(2) 挪威

挪威漁船作業水域範圍極大，年間的變動也大，而象鮫的主要漁獲水域在東北大西洋區，來自於當地的漁獲，漁獲水域從 Barents Sea 到 Kattegat，橫過北海一直到愛爾蘭南方及西方水域、蘇格蘭、冰島及 Faeroe 西岸沿海 (Pawson and Vince, 1999)。

漁獲數量最高的時間在 1959-1980 年間，每年漁獲數量超過 1000 尾，部分年度漁獲數量甚至超過 4000 尾，作業的船隻超過 30 艘。象鮫魚油價錢

在 1970 年中葉至 1980 年代初期特別的高，因此在該時段所投入的努力量相對平穩。1980 年代晚期由於部分當地捕鯨船加入漁獲象鯨的行列，導至魚油價格下跌。1990 年之後由於國際間象鯨魚翅價格高漲(當時一尾完整的象鯨可以賣到 2000 美元)，因此當時挪威的漁獲統計資料中出現了鯨鯊魚翅的重量資料。

由於挪威漁獲象鯨在開始的前 27 年之中並未詳細記錄相關的漁獲訊息，因此無法據以估計漁獲量、努力量及資源狀況的變動趨勢。1940 年代之後整個東北大西洋區重新開始漁獲象鯨，在 1970-1990 之間整個漁獲趨勢呈現下降的走勢，這期間 1980 中葉到 1990 中葉象鯨魚油需求量大增且價格高漲，因此也刺激南愛爾蘭以及 Firth of Clyde Scotland 加入漁獲象鯨的行列。根據 ICES(1995)的資料顯示，挪威船隊僅在 1980 年之後出現下降的趨勢，1984 年之後漁獲努力量則多數集中在挪威沿岸海域。

由於欠缺漁獲努力量資料，因此 1970-1980 年間漁獲量的下降原因到底是系群數量的下降，抑或是因為努力量減少所導致，無從判斷。類似這種大型鯊魚漁業漁獲數量明顯下降的情形通常會有較完整的紀錄，包括單位努力漁獲量(CPUE)等(Camhi et al., 1998)。

1990 年代由於魚翅價格的高漲導致象鯨漁獲數量稍微上升，主要的魚翅消費國為日本，實際上魚翅價格的上升亦導致東北大西洋水域其他鯊魚種類的漁獲數量上升，不過這個上升的水準也僅及 1960 年代漁獲高峰時期漁獲數量的 10-20%。之後即便市場的需求、價格的攀升、作業船隻數目增加，挪威漁獲象鯨的數量依然持續下降到更低的水準。在 1999 年挪威僅剩不到 10 艘的船隻持續漁獲鯊魚，挪威官方資料顯示在 2000 及 2001 年分別有 30 及 11 艘漁船從事漁獲象鯨。

挪威 1992-2001 年漁獲象鯨情形

Year	Fins (kg)	Estimated catch weight (tones)	Estimated no. of sharks
1992	37145	3715	675
1993	34260	3426	625
1994	26922	2692	489
1995	15571	1557	283
1996	19789	1979	360
1997	11520	1152	209
1998	1366	137	25
1999	770	77	14
2000	2926	293	53
2001	1997	200	36

(3) 日本

日本傳統漁獲象鯨的漁業活動紀錄可以往前追溯到 1772 年，直到 1967

年由於魚油價格的高漲才開始大量的漁獲。盛漁期則在每年 3-5 月間，該時期象鮫會洄游到 Nikiri 附近進行交配行為，漁民在該時段會搭乘小於 3 噸的小漁船出海捕象鮫，每船工作人員兩位，通常雙船作業，當時捕獲象鮫主要的目的是要他富含鯊烯的肝油，鯊魚翅也是重要的部分，當時象鮫翅在台灣算是所有魚翅當中的中等價位，魚肉亦可以提供人類或其他動物食用。

在 1967-1978 的 12 年間大概有 12,00 尾的象鮫被鏢獲(每年平均 100 尾)，在最後幾年(1975-1978)的漁獲數量則呈現下降的趨勢，1975 年大約漁獲 150 尾，1976 年則下降至 20 尾，1977 年 9 尾，1978 年 6 尾。該漁業在 1980 年代末期由於魚油價格的下滑加上目擊數量下降導致完全停止。1990 年代甚至每年僅有 0-2 尾象鮫的目擊紀錄，這與 1972 年代的高峰期每天有 60 尾的象鮫被漁獲上岸的情形真讓人不勝唏噓(Yano, 1976, 1979; Uchida, 1995)。

Smith et al. (1998) 的研究推估象鮫的族群生產力(r_{msy})介於 0.013-0.023 之間，壽命可長達 50 歲，雌魚性成熟年齡 18 歲，平均每年孕子數 1.5 尾，自然死亡率(M) 0.091 yr^{-1} 。前述這樣的繁殖能力對於一海洋物種而言是非常低的，且早期的評估 $r=0.16$ 看來是明顯的高估。Pauly (1978, 2002) 針對西北歐所漁獲象鮫的研究顯示，其自然死亡率 $M=0.06 \text{ yr}^{-1}$ ，可以此認為象鮫無法忍受長期的直接漁撈壓力，同時證實資源的耗竭影響了漁獲的數量。Pauly (1978, 2002) 針對歐洲西北海域象鮫的體長頻度資料重新加以分析，得知成魚的漁撈死亡率 $F=0.094/\text{yr}$ ， $F/Z=0.6$ (Z 表示全係數)。 F/Z 表示開發率，Pauly (2002) 指出，沒有任何一個魚種，特別是這種長壽、低繁殖能力的物種，能夠忍受如此長期的漁獲壓力 (Beddington and Cooke, 1983)，同時象鮫亦是所有海洋經濟性漁獲種類當中擁有最低的自然死亡和繁殖能力者(Smith et al., 1998)。

導致象鮫族群數量迅速的下降另一個解釋的原因為象鮫分布範圍極廣，同時擁有季節性的洄游行為，就像一些其他種類的大型鯊魚一般擁有棲地忠誠度，每年固定的時間會洄游到特定的地點進行攝食、繁殖或其他社交等行為，若其他部份族群面臨漁撈壓力而受到傷害，就會影響整體族群資源量，然而台灣地區野生族群之族群趨勢目前未有相關研究(Fowler 1996; Walker, 1996; Hueter, 1998)。

6. 棲地利用現況

棲地的利用範圍指的是垂直及水平的移動範圍，理論上海洋並沒有界線，不過攝食場所的選擇則和動物性浮游生物分布和豐度直接相關，動物性浮游生物在夏季於陸棚區域近表層通常有成層的分布，因此象鮫喜愛在近岸表層水域動物性浮游生物群聚處攝食或是進行交配活動(Earll, 1990; Sims et al., 1997; Sims and Quayle, 1998)。

7. 利用及交易現況

早期因本種體積大且富含膠質的鰭，被老饕視為頂級的魚翅“天九翅”，肝油被用於燈油或工業用途，而被大量捕撈。可由拖網、流刺網、定置網及

鏢旗魚法捕獲。但有關象鮫漁獲利用及貿易相關的詳細資料並不多見，僅能由少數的文獻資料、魚翅貿易商資料及野生動植物貿易調查委員會 (TRAFFIC) 針對國際間鯊魚產製品貿易情形的調查資料得知一二。

(1) 國家的利用

肝油：肝臟在早期並不被加以利用，通常象鮫被漁獲之後漁民會將魚體剖腹把不具經濟價值的肝臟切除。象鮫肝臟的重量大概占魚體總重量的 17-25%(Phillips, 1947; McNally, 1976)。平均而言，每尾象鮫大概可以提供 0.4-0.5 公噸的魚油，魚油當中鯊烯所佔的比例極高(高達 55%)，這類似深海棲息的鯊魚，因此牠極具商業價值。傳統上象鮫肝油提供挪威當地的市場需求，用途包括營養補充食品及化妝品(Fleming and Papageorgiou, 1996)，以前由於一尾象鮫肝臟所能提供的肝油量當可觀，因此象鮫漁業受到特別的關注，但後來受到其他種類肝油的開發，使得他的重要性不如以往，這些其他種類包括尖鰭鮫(*Centrophorus granulosus*)以及黑鮫(*Dalatias licha*)(ICES, 1995)。實際上很難去評估到底有多少鯊魚的肝臟油脂被利用，不過在 1980-1990 年代在英國被漁獲上岸的象鮫絕大多數的個體均透過國際貿易銷往挪威。

魚肉：象鮫魚肉通常是乾燥或生鮮提供人類消費，1960 年代象鮫肉價格極其低廉，每公噸的價錢僅 2.5-3 GBP，因此不太具經濟價值(McNally, 1976)。1970 年代象鮫肉銷往英國倫敦市場，1980 年代至 1990 年代初期蘇格蘭將象鮫肉製成魚炸魚和薯條(fish and chip)販售，1990 年代象鮫肉的價格每公斤大約 0.3-0.8 英鎊(Fleming and Papageorgiou, 1996)。Chen et al. (1996) 的研究報告指出，台灣一尾象鮫的拍賣價格大約每公斤 1.1 美元。

魚鰭：在歐洲以及東南亞以外的其他區域所漁獲上岸的魚翅主要都會直接進入國際貿易市場，而不是在自己的國家內消費，至於中國大陸及日本的漁獲則可能是提供國內的消費，或是出口加工。

軟骨、魚皮及其他產製品：象鮫軟骨的數量相當有限，因此可能僅在當地消費。也可能是原料外銷經過加工之後再度運回出口國行銷。由於象鮫體型很大因此骨骼的加工處理比其他中小型鯊魚更有經濟效益，其他有關象鮫魚皮皮革的加工或其他的產製品的訊息則不得而知。

(2) 合法的國際貿易

根據挪威官方紀錄曾經有四尾象鮫的產製品進入國際貿易市場，這是比較大的一筆數量，包括了魚肝油、魚鰭、軟骨和魚肉，其他少量單一個體象鮫的魚鰭、軟骨或魚肝油的進出口數量則極少被記錄下來。多數的國家則經常只是將鯊魚的產製品歸納成一大類來和其他的魚類加以區別，因此無法根據這些的資料正確掌握象鮫在國際間的貿易數量。由於英國於 2000 年在 CITES 提案將象鮫列入 Appendix III，因此之後英國及歐盟或許有較為具體的貿易數字。

肝油：國際間肝油的價格持續的下跌，Fleming and Papageorgiou (1996) 研究指出，在 1980 年代早期價格約為 GBP600/t，不過到 1980 年代晚期降至

GBP230/t。Fairfax (1998)的研究指出，肝油的價錢在 1990 年代約為 GBP250/t，不過資料顯示當時蘇格蘭已經沒有肝油漁獲上岸的紀錄了。1990 年代挪威儘管有不少量的肝油(不同種類的鯊魚)進口，不過並未有象鮫肝油上岸的紀錄。紐西蘭意外捕獲象鮫的紀錄可以追溯到 1965 年，當時主要利用肝臟的油脂，不過到了 1990 年代魚鰭成了較具有價值的部分(Anon, 1991)。目前可查到的鯊魚肝油進出口紀錄其實無法追溯到最原始的種類別資料，因此這些紀錄可能包括了很多的鯊魚種類，例如象鮫、Gulper shark、棘鮫、Kitefin shark 等等。而挪威是唯一有向 FAO 申報鯊魚油的國家。

魚鰭：象鮫魚鰭在遠東地區有極高的價值，McNally (1976)的研究指出，Achill Island 在 1960 年代漁獲象鮫販賣魚鰭至西班牙帶來相當高的貿易收入，1970 年代直接出口到香港。1970 年代價格 GBP 3000/t，至 1994 年價格高達 GBP 20000/t (Fairfax, 1998)。Fleming and Papageorgiou (1996)記錄到 1983 年從蘇格蘭出口到挪威的價錢為 GBP 4/kg，1990 年代初期魚鰭價格飆漲，至 1994 年達 GBP 17.5/kg。乾燥的魚翅價格更是高昂，Fleming and Papageorgiou (1996)曾紀錄 1996 年挪威乾燥魚翅的價格約為 GBP 90/kg，根據了解這些乾燥魚翅最後進入遠東市場。Lum(1996)調查指出，新加坡魚翅的進口主要來自挪威，當時乾翅價格大約 GBP 200/kg。Parry-Jones (1996)紀錄了香港像鯊魚翅的貿易價格，冷凍、乾燥、處理完成魚翅的價格分別為 USD 25/kg, USD 256/kg, USD 330/kg，魚翅的交易是整付鰭販賣(包括一對胸鰭，背鰭，尾鰭下葉)。1998 年曾有一筆交易單一片魚翅 7.3Kg 的單價高達 USD 846/kg，不過該交易無法確認是象鮫或鯨鯊的魚翅。

軟骨：象鮫軟骨進入國際間的貿易數量基本上是無從可查，Fleming and Papageorgiou (1996)研究指出，比利時市售健康食品鯊魚軟骨膠囊標籤標註 "ex Ceatrinus maximus pulvis"，如果這個標示正確那表示象鮫軟骨應該存在國際的貿易行為，因為比利時並不存在象鮫漁業。

魚肉：Fleming and Papageorgiou (1996)紀錄象鮫肉有從挪威販賣到東歐的紀錄，1996 年價格 USD 1/kg，基本上價格低廉，很多時候魚肉是被棄置的。

8. 所受到的威脅狀況

象鮫系群數量所受到的威脅主要來自於漁撈作業行為，這包括了以象鮫為主要漁獲對象的漁業以及其他漁業的混獲(by-catch)獲意外捕獲(incidental catch)。由於這些船隻的作業水域集中在海灣淺水域，因此象鮫亦可能因船隻的碰撞而受傷，或是受到從事賞鯊活動船隻的干擾。被船隻撞擊所受到的傷害似乎比較常見，因為常見到象鮫個體頭部或體背部大面積的傷痕。

(1) 直接漁撈

以象鮫為主要漁獲對象的漁業會利用網具或魚槍漁獲在水表層攝食的象鮫。挪威、愛爾蘭、蘇格蘭、冰島、美國加州、中國、日本、秘魯、厄瓜多爾及西班牙北方均有象鮫漁業(Compagno, 1984)。部分國家的情形在前述

已有詳細介紹，所有的訊息均顯示象鮫極容易因為直接漁撈作業導致受到傷害，顯然資源的下降是過漁所導致，而過漁之後歷經數十年資源量仍難以恢復。

(2) 意外捕獲

象鮫的意外捕獲主要出現在定置網及拖網漁業，同時也最常出現在沿岸水域。意外捕獲發生的區域很自然地比專業捕象鮫漁業的區域廣，證據顯示有些區域原本是意外捕獲但因為市場的需求而逐漸演變成專業捕象鮫，例如紐芬蘭即是一例(Lien and Fawcett, 1986)。雖然是意外的捕獲不過仍可能導致資源數量的下降，有些地區(例如紐西蘭和美國)為了避免原本的意外捕獲行為因價格的上升演變成專業漁撈行為，因此禁止專業的漁撈行為，透過法律保護該種類。

本種被意外捕獲的時候其實和其他魚類相較之下是比較不會受傷的，在很多時候甚至完全沒傷痕。並沒有相關的研究針對這些個體如果放回海中是否能夠繼續存活加以觀察，不過由於象鮫產製品的高價漁民通常會選擇宰殺而不願意放生。

(四) 保育現況

1. 國際保育管理狀態

英國: 1998 年根據 Wildlife and Countryside Act. (1981)公告禁止在英國 12 哩內干擾、漁獲、宰殺象鮫

Isle of Man: 1990 年起針對 12 哩內的象鮫全面保護。

Guernsey, Channelm Islands: 禁捕 Guernsey 周邊海域的象鮫。

Malta: 1999 年 9 月起全面禁捕象鮫。

Florida state waters, USA: 弗羅里達東岸 3 哩之內灣區沿岸 9 哩之內全面禁止象鮫漁獲。

Atatlantic and Gulf federal waters (3-200 miles), USA: 象鮫在 US Fishery Management Plan. 的保護之下全面禁捕。

紐西蘭: 自 1991 年起全面禁捕象鮫。

地中海水域: 1995 年象鮫列名巴塞隆納公約"Endangered of Threatened Species"附錄二(AnnexII)物種。1997 年列名伯恩公約(Bern Convention on Conservation of Uuropean Wildlife and Natural Habitats)附錄二(Appendix II)。

2. 象鮫的管理

(1) 總量管制

1970 年代歐盟(包括英國及愛爾蘭)依循 200 哩經濟水域的限制，1978 年訂定挪威象鮫的漁獲總量。1982 年的象鮫肝臟總量為 800 噸，之後逐年下降至 1985 年的 400 噸(800-1000 尾)，1994 年 200 噸，2001 年歸零。

(2) FAO 鯊魚保育及管理國際行動綱領

1999 年聯合國所屬的 FAO 積極推動鯊魚保育及管理國際行動綱領(IPOA-Sharks)。IPOA 的宗旨在確保鯊魚的保育及管理以及該類資源的永續

利用，並呼籲各國各地區正式受脅的鯊魚物種，同時開始蒐集種類別相關生物學資訊及貿易相關資料並加以公開發表，不過後續並未引起太大的關注，因此後續有關鯊魚保育管理的推動進展十分有限，之後 CITES 才逐漸開始投入心力在關注鯊魚國際貿易的情形。

3. 象鯊貿易的監控

英國於 2000 年提案 CITES 將象鯊列名 Appendix III，自此歐盟針對象鯊的貿易有了監控的措施。象鯊是象鯊科(Cetorhinidae)中唯一的物種，擁有一個非常獨特的外表，似乎不容易和其他鯊魚種類混淆。象鯊成魚擁有特大的背鰭，因此可以很輕易地和其他鯊魚種類分辨，雖然鯨鯊也同樣擁有特大的背鰭，不過鯨鯊體表白色的斑點和象鯊差異極大。CITES 曾於 2001 年提供象鯊魚翅的判別指南給各締約方，至於軟骨及魚肝油的辨識則較困難，不過目前這部分的國際貿易已經不常見。英國則已經開發出透過 DNA 的手段將象鯊製品和其他鯊魚加以分辨的方法(Hoelzel, 2001)。

(五) 物種照片及說明

形態：

本種體呈粗大圓筒狀，軀幹延長，頭大，吻部向前尖突，尾部具明顯側隆脊，尾基上下各具凹窪。口裂大且彎曲，腹位，下頷短，口閉不露齒；齒小邊緣光滑。眼圓形略小，無瞬膜。鰓裂特長，幾乎圍繞頭部，全位在胸鰭之前。背鰭 2 枚，第一背鰭特大且略呈等邊三角形，位於胸鰭及腹鰭間；第二背鰭頗小，起點在腹鰭後端之後；胸鰭非常寬大，外角鈍圓；尾鰭呈叉形，上葉長於下葉，近末端有一缺刻，下葉呈斜三角狀。體背側灰褐色或黑褐色；腹部色為其體色之淡色呈現。

生殖：

象鯊被認為具有季節性群聚的行為模式，他們被發現同樣性別體長相近的個體會一起出現，在英格蘭水域被表層漁業漁獲的個體多數都是剛交配結束的雌性個體(雌雄比 18:1, Watkins, 1958)，日本附近海域漁獲的個體 65-70%是雌魚，不過在紐芬蘭刺網所漁獲的個體雄魚數目大約是雌魚的兩倍(Lien and Fawcett, 1986)。在紐西蘭附近海域所混獲的象鯊個體也發現有性別分開棲息的情形(Francis and Duffy, 2002)。除了發現被漁獲的個體多數都是成熟的雌魚之外，僅有一尾懷孕的雌魚紀錄(懷有 6 尾胎仔)。剛出生的個體或仔魚相當罕見，僅占目擊記錄的 2.6-2.8%(Sims et al., 1997; Lien and Fawcett, 1986)，這或許意味著系群的分布範圍尚有其他未發現的地方，或是牠的加入量非常少。目前仍有一些標識放流透過衛星追蹤或其他電子籤追蹤的研究持續進行中。

行卵胎生，應為食卵型，目前僅記錄一尾雌魚有 6 尾胎仔，其他關於妊娠期、生殖間隔等資料皆有待研究查證；出生體長以最小觀測的自由游泳個體來推論為 1.65 m TL。。

生態系重要性：

該物種在生態系統中所扮演的角色被認為和濾食浮游生物的小型鬚鯨類類似。根據 Springer 等人 2003 的研究指出，若是移除生態系中的大型濾食者，則生態系中物種組成將有顯著性影響。



圖三 我國沿近海通報之象鯊於宜蘭南方澳魚市場(莊守正提供)。

(六) 重要參考文獻

- Anon. 1991. Shark fins – facts and fallacies. *New Zealand Professional Fisherman* 5(9): 12-14.
- Anon. 2000. UK Biodiversity Group Tranche 2 Action Plans. Volume V: maritime species and habitats. English Nature, Peterborough, UK. Camhi, M., S.L. Fowler, J. Musick, A. Brautigam and S. Fordham. 1998. Sharks and their relatives: Ecology and Conservation. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 20. IUCN, Gland, Switzerland.
- Beddington, J. R. and J. G. Cooke. 1983. The potential yield of fish stocks. *FAO Fisheries Technical Paper* (242) 47pp.
- Camhi, M., S. L. Fowler, J. Musick, A. Brautigam and S. Fordham. 1998. Sharks and their relatives: Ecology and Conservation. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 20. IUCN, Gland, Switzerland.
- Campana, S. E., J. Gibson, J. Brazner, L. Marks, W. Joyce, J-F. Gosselin, R. D. Kenney, P. Shelton, M. Simpson, and J. Lawson. 2008. Status of Basking Sharks in Atlantic Canada. Research Document 2008/004. Canadian Science Advisory Secretariat. Fisheries and Oceans Canada.
- Chen, C. T., K. M. Liu, S. J. Joung, and M. J. Phipps. 1996. TRAFFIC report on shark fisheries and trade in Taiwan. In: Phipps, M.J. TRAFFIC report on shark fisheries

- and trade in the East Asian Region. TRAFFIC International, Cambridge, UK.
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/1):1-249. Rome, FAO.
- Earll, R. C. 1990. The basking shark: its fishery and conservation. *British Wildlife*. 121-129.
- Ebert, D. A., S. Fowler, and L. Compagno. 2013. Sharks of the World. A Fully Illustrated Guide. Wild Nature Press, Plymouth, United Kingdom.
- Fahmi and W. T. White. 2015. First record of the basking shark *Cetorhinus maximus* (Lamniformes: Cetorhinidae) in Indonesia. *Marine Biodiversity Records* 8: e18.
- Fairfax, D. 1998. The basking shark in Scotland: natural history, fishery and conservation. Tuckwell Press, East Linton, Scotland. 206 pp.
- Fleming, E. H. and P. Papageorgiou. (1996.) European regional overview of elasmobranch fisheries and trade in selected Atlantic and Mediterranean countries. TRAFFIC Europe.
- Fowler, S. L. 1996. Status of the basking shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). *Shark News* 6:4-5. Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group.
- Francis, M. 2017. Review of commercial fishery interactions and population information for New Zealand basking shark. Prepared for Department of Conservation. May 2017. National Institute of Water & Atmospheric Research.
- Francis, M. P. and C. Duffy. 2002. Distribution, seasonal abundance and bycatch composition of basking sharks *Cetorhinus maximus* in New Zealand, with observations on their winter habitat. *Marine Biology* 140(4): 831-842.
- Gore, M. A., H. Allan, S. Berrow, V. Correale, C. Dick, P. H. Frey, G. Gilkes, R. F. Ormond, and C. Speedie. 2013. Just how many basking sharks are there? Using photo-identification to assess population abundance. *Potter. European Elasmobranch Association. 17th Conference, Plymouth.*
- Gore, M. A., P. H. Frey, R. F. Ormond, H. Allan, and G. Gilkes. 2016. Use of photo-identification and mark-recapture methodology to assess Basking Shark (*Cetorhinus maximus*) populations. *PLOS ONE* 11(3): e0150160.
- Hoelzel, A. R. 2001. Shark fishing in fin soup. *Conservation Genetics* 2: 69-72.
- Hueter, R. E. 1998. Philopatry, natal homing and localised stock depletion in sharks. *Shark News* 12, 1-2. Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group.
- ICES 1995. Report of the Study Group on Elasmobranch Fishes. *ICES CM 1995/G:3*. International Council for the Exploration of the Sea. Denmark.
- Kenney, R. D., R. E. Owen, and H. E. Winn. 1985. Shark distributions off Northeast United States from marine mammal survey. *Copeia*: 220-223.

- Lien, J. and L. Fawcett. 1986. Distribution of basking sharks *Cetorhinus maximus* incidentally caught in inshore fishing gear in Newfoundland. *Canadian Field-Naturalist*, 100, 246-252.
- Lum, M. 1996. Every mouthful of shark's fin in high demand. *Singapore Sunday Times*, (*Straits Times*) May 19 1996, Leisure page.
- McNally, K. 1976. *The Sun-Fish Hunt*. Blackstaff Press, Belfast.
- Noble, L. R., C. S. Jones, J. Sarginson, J. D. Metcalfe, D. W. Sims, and M. G. Pawson. 2006. Conservation genetics of Basking Sharks. Final report for Defra Tender CR0288. Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Owen, R. E. 1984. Distribution and ecology of the basking shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus 1765). A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science in Oceanography. University of Rhode Island.
- Parker, H. W. and F. C. Stott. 1965. Age, size and vertebral calcification in the basking shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). *Zoologische Mededelingen*, 40, 305-319.
- Parry-Jones, R. 1996. TRAFFIC report on shark fisheries and trade in the People's Republic of China. In: Phipps, M.J. TRAFFIC report on shark fisheries and trade in the East Asian Region. TRAFFIC International, Cambridge, UK.
- Pauly, D. 1978. A critique of some literature data on the growth, reproduction and mortality of the lamnid shark *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). International Council for the Exploration of the Sea. Council Meeting 1978/H:17 Pelagic Fish Committee, 10 pp.
- Pauly, D. 2002. Growth and mortality of the basking shark *Cetorhinus maximus* and their implications for management of whale sharks *Rhincodon typus*. In: Fowler, S.L., Reed, T.M. and Dipper, F.A. (eds). (2002). *Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management: Proceedings of the International Seminar and Workshop, Sabah, Malaysia, July 1997*. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xv + 258 pp.
- Pawson, M. and M. Vince. 1999. Management of shark fisheries in the Northeast Atlantic. In: Shotton, R. (ed.). *Case studies of the management of elasmobranch fisheries*. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 378, part 1. Rome, FAO. 1999. pp 1-46.
- Phillips, J. B. 1947. Basking shark fishery revived in California. *California Fish and Game*. V.? 11-23. Sims, D.W., Fox, A.M., and Merrett, D.A. (1997). Basking shark occurrence off south-west England in relation to zooplankton abundance. *Journal Fishery. Biology*. 51: 436-440.
- Sims, D. W., A. M. Fox, and D. A. Merrett. 1997. Basking shark occurrence off south-west England in relation to zooplankton abundance. *Journal Fishery. Biology*. 51: 436-440.

- Sims, D. W. and V. A. Quayle. 1998. Selective foraging behaviour of basking sharks on zooplankton in a small-scale front. *Nature* 393: 460-464.
- Sims, D.W. and P. C. Reid. 2002. Congruent trends in long-term zooplankton decline in the Northeast Atlantic and basking shark (*Cetorhinus maximus*) fishery catches off west Ireland. *Fisheries Oceanography* 11:1, 59-63.
- Sims, D., E. Southall, and J. Metcalfe. 2002. Basking shark population assessment. First Annual Report (including literature review) for Global Wildlife Division of DEFRA. CEFAS Contract report C1310. CEFAS, Lowestoft, UK.
- Smith, S. E., D. W. Au, and C. Show. 1998. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks. *Marine and Freshwater Research* 49, 663-678.
- Squire, J. L. 1967. Observations of basking sharks and great white sharks in Monterey Bay 1948-1950. *Copeia* 1:247-250.
- Uchida, S. 1995. Basking shark. In "*Basic data for the Japanese rare wild animals II* (eds. by Japan Fisheries Resource Conservation Association)", p. 159-167. (In Japanese.)
- Walker, T. 1996. Localised stock depletion: does it occur for sharks? *Shark News* 6:1-2. Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group.
- Watkins, A. 1958. *The Sea My Hunting Ground*. London, Heinemann, 250pp.
- Westgate, A. J., H. N. Koopman, Z. A. Siders, S. N. P. Wong, and R. A. Ronconi. 2014. Population density and abundance of basking sharks *Cetorhinus maximus* in the lower Bay of Fundy, Canada. *Endangered Species Research* 23(2): doi: 10.3354/esr00567.
- Yano, K. (1976). *World of sharks*. Shinchosha, Tokyo, 230 pp. (In Japanese).
- Yano, K. (1979). *Sharks*. Hosei University Press, Tokyo, 267 + 10 pp. (In Japanese).

大白鯊 *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758)

(一) 提案者

海洋委員會海洋保育署。

(二) 提案緣由

大白鯊成長速度緩慢、性成熟晚、生殖能力較低的狀況，在世界自然保育聯盟(IUCN)將其列為瀕危(Endangered, EN)狀態。華盛頓公約(CITES)早在 2002 年將其列入附錄 II，而保護遷徙野生動物物種公約(CMS)在 2005 年將其列入附錄 I，又本種在台灣的數量稀少，本署建議將大白鯊列入海洋保育類野生動物，以利保育其族群。

(三) 提案物種基本資料

1. 物種分類階層(綱、目、科)、學名、中文名

(1) 物種分類階層 (綱、目、科)：

軟骨魚綱 Class Chondrichthyes,

鼠鯊目 Order Lamniformes,

鼠鯊科 Family Lamnidae

(2) 學名：*Carcharodon carcharias*

(3) 中文名：大白鯊、食人鯊

(4) 同義名：

Carcharias lamia (Rafinesque, 1810b)

Squalus (Carcharhinus) lamia (Blainville, 1816)

Carcharias verus (Cloquet, 1817)

Squalus (Carcharhinus) lamia (Blainville, 1825)

Carcharias rondeletti (Bory de Saint-Vincent, 1829)

Squalus (Carcharias) vulgaris (Richardson, 1836)

Carcharodon smithii (Müller and Henle, in Agassiz, 1838)

Carcharodon smithi (Müller and Henle, 1839)

Carcharodon rondeletii (Müller and Henle, 1839)

Carcharias atwoodi (Storer, 1848)

Carcharodon capensis (Smith, 1849)

Carcharias vorax (Owen, 1853)

Carcharias maso (Morris, 1898)

Squalus (Carcharias) maou (Lesson, 1830) = *Carcharhinus longimanus*
(Poey, 1861)

Carcharodon albiglans (Whitley, 1939)

(5) 俗名：

English: White shark, great white shark, white pointer, white death

French: Grand requin blanc, ami, lamea, lamie, lameo, le carcharodonte lamie, le grand requin, pei can

Spanish: Jaquetón blanco, ca mari, marraco, salproig, salproix, gran tiburón blanco

German: Lamia, menschen fresser, menchenhai, merviel fras, weisschai

Hawaiian Islands: Niuhi

Italian: Squalo bianco, carcarodonte, gagnia, cagnesca grande, cagnia, caniscu, carcarodonte lamia, carcarodonte di rondelet, imbestinu, lamia, masinuferu, pesce cane, pesca can, pesce can grande, pesciu can, pisci cani grossu, pisci mastinu

Japanese: Hohojirozame, hitokiuzame, oshirosame

Maltese: Gab doll

Portuguese: Tubarao branco

Red Sea: Gench, Kersch

China: 食人鯊、噬人鯊

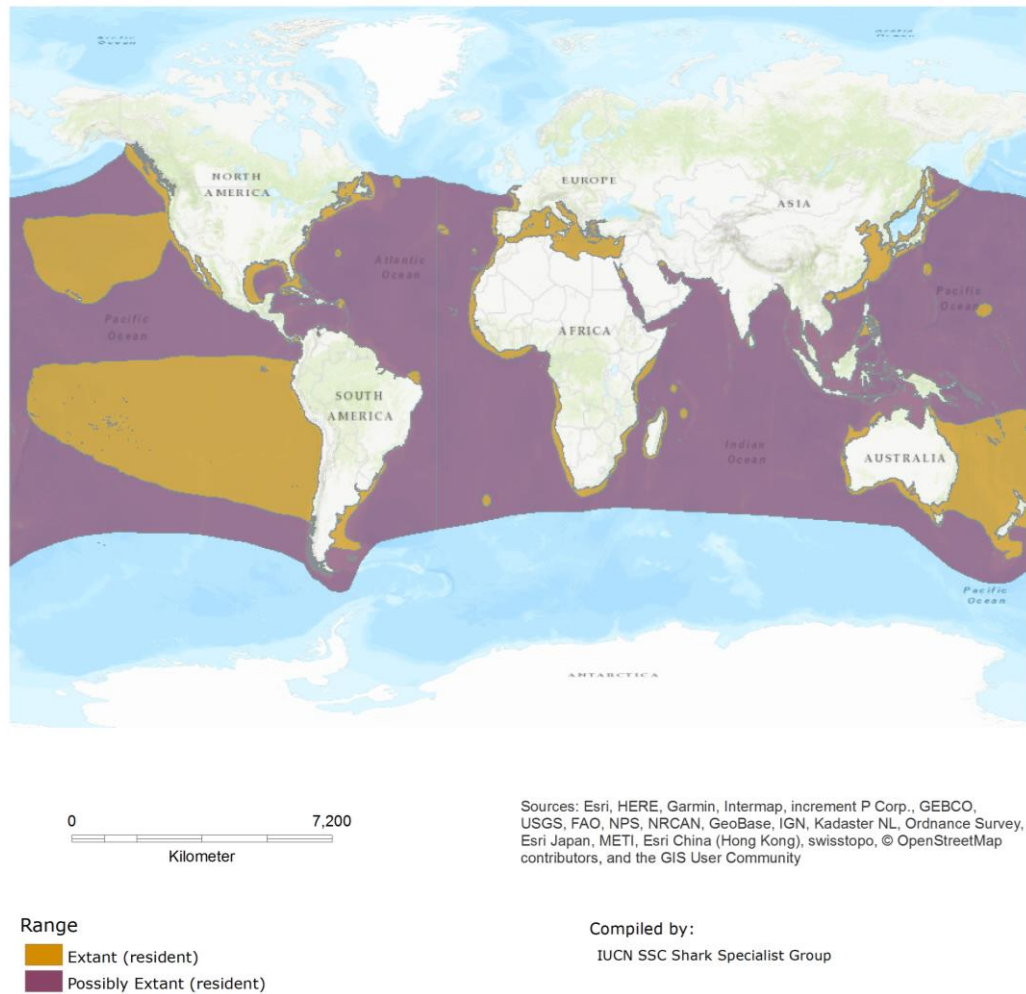
Taiwan: 大白鯊

2. 目前保育等級及建議保育等級

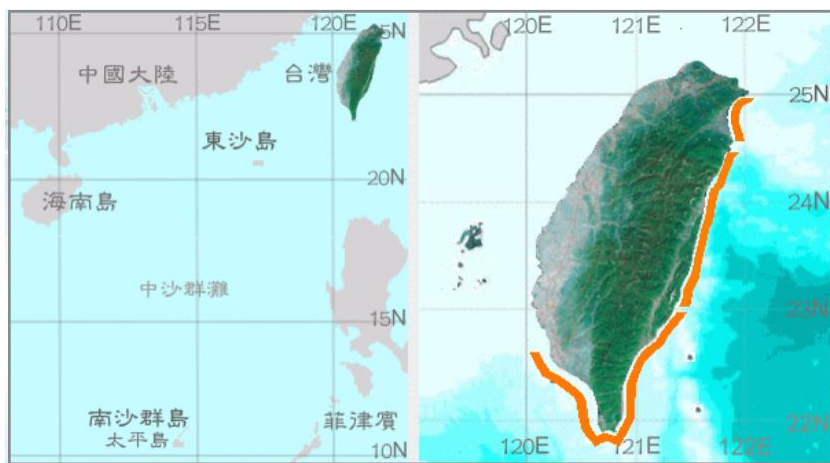
本種於國內目前非海洋保育類野生動物，僅於 102 年 3 月起經行政院農業委員會公告為沿近海通報物種，以其對生態系的重要程度，以及成長緩慢、性成熟晚等生物學特性，建議列為海洋保育類野生動物第 I 或第 II 級。

3. 國內外野生族群之分布

大白鯊分布於全球三大洋溫熱帶沿近岸到大洋中表層約南北緯 50° 之間，大多出現在溫帶水域，臺灣南部、東部及東北部海域均有分布。經常在沿近岸各種漁業活動下被誤捕，但是很少與離岸大洋中表層的漁業活動有所互動(Last and Stevens 2009, Ebert et al. 2013)。前人研究指出小於 350 cm TL 的個體多來自紐西蘭、澳洲、南非、西北太平洋、西北大西洋以及地中海等溫帶沿岸水域(Francis, 1996)。而懷孕或是產後的個體紀錄多來自於紐西蘭、澳洲、台灣、日本和地中海與肯亞 (Francis, 1996)。本種可進行長距離和長時間洄游，且雄魚會有跨洋區的洄游行為，而幼魚則保持離岸近距離的狀態下進行長距離的洄游(Boustany et al., 2002)。



圖一 大白鯊族群全球分布圖(資料來源：世界自然保育聯盟)。



圖二 大白鯊族群臺灣地區分布圖(資料來源：台灣魚類資料庫)。

4. 國內外野生族群(成年個體)目前族群量

目前並沒有本種確切的全球族群量資料，分子生物學研究結果指出全球大白鯊族群應該是同一系群，但是應該還是有一些遺傳結構上的不同，雄魚

的活動力較高，分布較廣，而雌魚則為相對穩定棲息在特定水域 (Pardini et al., 2001; Jorgensen et al., 2010; Gubili et al., 2012; O'Leary et al., 2015; Andreotti et al., 2016; Bernard et al., 2018)。過去曾在不同海域分別進行過大白鯊族群數量的評估：東澳 2017 年的結果為 5,460 尾(不確定估計範圍有 2,909 – 12,802 尾)；

2012 於東北太平洋的評估結果應有 2,000 尾；Gansbaai 在 2007-2011 年應有 908 尾 (95% CI: 808 – 1,008)；False Bay 在 2004-2012 年有 723 尾(95% CI: 466 – 980)；South Africa 在 2011 估計有 438 尾；Mossel Bay 在 2008-2010 年間有 389 尾(95% CI: 351 – 428)；南非地區的 KwaZulu-Natal 在 1996 年時有 1279 尾(Cliff et al., 1996; Rykief, 2012; Dewar et al., 2013; Towner et al., 2013; Burgess et al., 2014; Hewitt, 2014; Andreotti et al., 2016; Bruce et al., 2018; Hillary et al., 2018)。

5. 國內外野生族群之族群趨勢

大白鯊的族群趨勢可以從西北大西洋、東北太平洋、南太平洋以及印度洋四個來源獲得，前述皆為至 2012 年的更新數據；對每個資料來源進行三個世代間隔長度的分析。這個分析得到的年變化率可以用來進一步評估族群變化(Dudley and Simpfendorfer, 2006; Reid et al., 2011; Dewar et al., 2013; Curtis et al., 2014)。

(1) 西北大西洋

Curtis et al. (2014)使用相對豐度來表示西北大西洋的資源量，因為該地區是資料蒐集時間最長且最全面的，包含非漁業捕撈為目的之延繩釣調查數據、休閒釣魚比賽的紀錄等。相對豐度的趨勢可以看出來由 1960 年代歷史上豐度是比較高的，而後直到 1980 年代中期是呈現下降的趨勢，接著自 1990 年代開始進行管理措施後有慢慢上升的趨勢(Curtis et al. 2014)。

1961-2010 年(50 年間)對西北大西洋 CPUE 推論本種的三代趨勢可發現，本種的相對年族群下降率是 1%，所推論的三代內(159 年)族群下降的量是 80.8%，這樣高強度的族群下降率在長時間內都存在，且透過歷史上的趨勢亦有如此明顯的現象。

(2) 東北太平洋

在東北太平洋，大白鯊主要被沿岸網具類漁業捕獲，漁撈資料來自於定至網的混獲資料，在 1980 年代時期可以看到大白鯊數量有明顯的下降，而後 1990 年代開始逐漸增加(Dewar et al. 2013)。由個體身份辨識、其他研究與回顧大白鯊在東北太平洋的資料可知，大白鯊的族群數量有穩定的成長(Dewar et al. 2013)。進一步分析東北太平洋加州海域的定置網漁業的 CPUE 在 1980-2010 年(31 年間)可看到年成長率為 4.1%。

(3) 南太平洋

南太平洋最長時間的數據來自於澳洲東岸的 New South Wales (1950 –

2009)，從 1950-1990 年代大白鯊在此水域的標準化 CPUE 有明顯的下降，直到這段時間之後才緩慢上升(Reid et al., 2011)。2008-2018 年 White Sharks in the meshing program 中大白鯊的捕撈量有很大的變動，限制尾數在 3-26 尾之間(NSW DPI 2018)。而透過澳洲東海岸北端的昆士蘭鯊魚控制計畫做統計，大白鯊在 54 年間(1962-2015)數量下降了 92% (Roff et al., 2018)。

NSW shark meshing program 中的 CPUE 在 1950-2009 年共 60 年間的趨勢分析發現，族群年減少率達到 1.8%，與估計的三世代間格(159 年)內減少了 95.8%一致。自澳洲從 1990 年代中期進行大白鯊的保育措施開始，成熟大白鯊個體的數量據估計為略有下降或是穩定，族群成長率不太可能每年超過 3% (Bruce et al. 2018, Hillary et al. 2018)。假設繼續當前的保育行動，東澳的族群量估計結果顯示，隨著現存的亞成魚繼續成長至成熟，此海域的大白鯊族群數量應該會有所增加。

(4) 印度洋

西印度洋南非海灘的 KwaZulu-Natal 長時間紀錄的標準化 CPUE 變動雖然大但長時間下來仍有一定的穩定程度(Dudley and Simpfendorfer, 2006)。趨勢分析結果指出淨 CPUE 從 1978-2012 這 35 年間有 0.1%的增加，等於在三世代間格時間(159 年)中能有 13.1%的增加率。而在印度洋區的西澳，以模式建構估計大白鯊的豐度結果指出，自 1997 年保育行動開始以來，應該已經成長了超過 10%(Braccini et al., 2017)。

除上述的數據與分析結果之外，在地中海區域根據有限的漁業數據，自 1947-2016 年，大白鯊在此海域的資源量被懷疑於 69 年中下降了 80%(Soldo et al., 2016)。除地中海之外，在其他所有有數據的地區，資源狀態評估與研究表明，大白鯊在 1980 年代開始有所下降，並自保育措施施行之後就會有資源量成長的現象。

總和整體區域性估計來說，大白鯊族群數量在西北大西洋和南太平洋為下降，但在東北太平洋以及印度洋是有上升的趨勢。雖然趨勢在三大洋都有很高度的變化且都是經過很長時間的數據統計出來的，不過再推估三世代間的族群量，還是不免可能造成估計上的誤差，有很多不確定性。除了西北大西洋外，還因為每個水域內可能有很多的數據蒐集來源，而且有很多地區受限於不同的條件狀況，可能無法真正的表現出整個區域大白鯊的族群趨勢。本種遍布全球水域，僅管前述的不確定性很高，但用這些數據去估算趨勢，例如根據每個區域的相對大小，對每個區域估計的三世代間隔的族群趨勢進行加權，仍是有可信度的。整體中位數的減少率為 53.8%，在三世代間隔時間中，減少幅度少於 20%的可能性最高。在較短的三世代間隔也就是 88.5 年的話總體中位數預估的族群減少量約為 39.4%，在三世代間隔時間中，減少幅度少於 20%的可能性最高。

然而，由於趨勢估計的不確定性，因此專家學者保守估計全球大白鯊族群三世代間隔的族群量減少 30-49%，這些由長時間的數據以及 1990 年代開

始的保域措施，而減少了大白鯊的捕獲量，因而大白鯊被評估為”Vulnerable”，而臺灣地區野生族群之族群趨勢目前未有相關研究。

6. 棲地利用現況

大白鯊分布於全球三大洋溫熱帶沿近岸到大洋中表層約南北緯 50°之間，臺灣南部、東部及東北部海域均有分布。經常在沿近岸各種漁業活動下被誤捕，但是很少與離岸大洋中表層的漁業活動有所互動。由研究報告指出，本種經常靠近海岸線甚至會直接到大陸沿岸水域的淺海灣，沿著大陸棚移動的大白鯊通常會在水表層或水底層被發現(Goldman et al. 1997)。前人研究進行標識放流的結果也指出大白鯊會穿越海洋盆地(Boustany et al. 2002)。雖然本種是廣泛分布的魚種，但是由過去的紀錄可以明顯的看到本種集中出現於某些特定水域如南非、澳洲與加州。且有些地方會較經常捕獲懷孕雌魚與剛出生的稚魚(neonate pups)，可推論這些地方可能為大白鯊的產仔場。而由前述可知，本種的棲息地首選在沿近岸海域，所以族群資源量更容易受到人類的活動或沿近岸漁業影響。

7. 利用及交易現況

過去本種因為可怕的負面形象，常被遊釣活動做為競賽目標，牙齒成為許多收藏家爭相購買的飾品，也因其體型大，魚翅的市場價格非常好，魚肉可做為各種佳餚或加工魚製品，皮可做為皮革，肝臟體積大可提煉魚肝油(Clarke, 2004; Shivji et al., 2005)。

8. 所受到的威脅狀況

大白鯊通常會被沿近岸漁業作為混獲，包含延繩釣、刺網、拖網、定置網等等，很少在外洋區域被捕獲，且本種好奇心較強，更容易有被漁民捕獲的機會 (Bruce, 2008; Lowe et al., 2012; Dewar et al., 2013; Lyons et al., 2013; Francis, 2017; Onate- Gonzalez et al., 2017)。目前大白鯊在澳洲和南非的沙灘保護計畫中是目標漁獲種類，但是在某些條件下這些大白鯊仍會被活體釋放(Dudley and Simpfendorfer, 2006; Bruce, 2008; Reid et al., 2011; Braccini et al., 2017; Kock et al., 2018; Lee et al., 2018; Roff et al., 2018)。

(四) 保育現況

2002 年大白鯊被列入遷徙物種公約(CMS)中的附錄 I 和附錄 II，使締約國有義務嚴格保護大白鯊，特別是透過 CMS 的”Memorandum of Understanding for Migratory Sharks”部分。而 2004 年本種被列入 CITES 附錄 II，規範各締約國須確保本種的貿易是來自於合法且永續的漁業生產，並應附上許可證明。2012 年地中海一般漁業委員會(GFCM)規範禁止對大白鯊以及其他巴塞隆納公約 Annex II 中的 23 種軟骨魚類的留艙行為，並希望可以謹慎釋放。但事實上當時 GFCM 締約國的進度非常緩慢。

為防止過漁及允許資源量有所恢復，IUCN 建議應充分執行所有野生動植物貿易規範對大白鯊資源的所有保護措施。對 CMS 締約國來說會要遵循嚴格的保護措施。另外應採取其他措施來降低混獲死亡、增加釋放後存活率，以及改善捕獲回報(包含丟棄的部分)。至少，大白鯊應由科學建議及預防措施施行方面限制捕撈量。

(五) 物種照片及說明

形態：

本種魚體呈紡錘狀，軀幹粗壯，尾部基底上下各具凹凖，尾柄具側隆脊。吻短而尖突，下頷極短；口閉時露齒，正面齒扁平呈正三角形，側邊有細鋸齒。噴水孔微小或消失。背鰭 2 枚，第一背鰭稍大，起點與胸鰭後端相對，後緣凹入明顯，上角略尖圓，下角微尖突；第二背鰭很小，起點與臀鰭起點相對；胸鰭寬大呈鐮刀狀，外角鈍尖，內角鈍圓；尾鰭寬短呈月形，上葉稍長，近尾端有一缺刻。體背側通常呈暗褐色、棕色或近灰黑色；背鰭、胸鰭和尾鰭後部暗色。

生殖：

大白鯊成長緩慢，雄魚約 310-410 cm TL 達性成熟，而雌魚約 400-500 cm TL 達性成熟。本種為無胎盤胎生，胎仔在雌魚子宮內發育前期以子宮分泌的營養物質為食，等胎仔發育到一定程度後，雌魚轉而開始在子宮內陸續排出約 1000 顆未受精卵，提供胎仔做為食物(Sato et al., 2016)。雖然其他種類如魴鮫或是灰鯖鮫等種類胎仔有殘食的現象，但是大白鯊胎仔並不會互食，一胎 2-17 尾胎仔會和平共處的在子宮中成長到 120-150 cm TL，或是約 30 kg 後才離開母體。生殖週期為二到三年。

生態系重要性：

過去研究曾指出，大白鯊在不同生態系中，會獵食各種海洋生物包含硬骨魚、軟骨魚、頭足類、甲殼類、海鳥、海龜等，透過捕食多樣的或較瘦弱的物種，而這樣的大型掠食者有助於生態系達到穩定及平衡。



圖三 我國沿近海通報之大白鯊於基隆八斗子漁港(游紀汝提供)。

(六) 重要參考文獻

- Andreotti, S., M. Rutzen, S. van der Walt, S. Von der Heyden, R. Henriques, M. Meÿer, H. Oosthuizen, and C. A. Matthee. 2016. An integrated mark-recapture and genetic approach to estimate the population size of white sharks in South Africa. *Marine Ecology Progress Series* 552: 241-253.
- Bernard, A. M., V. P. Richards, M. J. Stanhope, and M. S. Shivji. (2018). Transcriptome-derived microsatellites demonstrate strong genetic differentiation in Pacific white sharks. *Journal of Heredity*, 109(7), 771-779.
- Boustany, A. M., S. F. Davis, P. Pyle, S. D. Anderson, B. J. Le Boeuf, and B. Block. 2002. Expanded niche for white sharks. *Nature* 415: 35–36.
- Braccini, M., S. Taylor, B. Bruce, and R. McAuley. 2017. Modelling the population trajectory of West Australian white sharks. *Ecological Modelling* 360: 363-377.
- Bruce, B., R. Bradford, M. Bravington, P. Feutry, P. Grewe, R. Gunasekera, D. Harasti, R. Hillary, and T. Patterson. 2018. A national assessment of the status of white sharks. National Environmental Science Programme, Marine Biodiversity Hub, CSIRO.
- Bruce, B. D. 2008. The biology and ecology of the white shark, *Carcharodon carcharias*. In: Camhi, M.D., Pikitch, E.K. and Babcock, E.A. (eds), *Sharks of the Open Ocean*, pp. 69-76. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK.
- Burgess, G. H., B. D. Bruce, G. M. Cailliet, K. J. Goldman, R. D. Grubbs, C. G. Lowe, M. A. MacNeil, H. F. Mollet, K. C. Weng, and J. B. O'Sullivan. 2014. A re-evaluation of the size of the White Shark (*Carcharodon carcharias*) population off

- California, USA. *PLOS ONE* 9(6): e98078.
- Clarke, S. 2004. Shark product trade in Mainland China and Hong Kong and implementation of the CITES shark listings. Hong Kong, China: TRAFFIC East Asia.
- Cliff, G., S. F. J. Dudley, and M. R. Jury. 1996. Catches of white sharks in KwaZulu–Natal, South Africa, and environmental influences. *Great white sharks: the biology of Carcharodon carcharias*, pp. 351–362. Academic Press, San Diego.
- Curtis, T. H., C. T. McCandless, J. K. Carlson, G. B. Skomal, N. E. Kohler, L.J. Natanson, G.H. Burgess, J. J. Hoey, and H. L Pratt Jr. 2014. Seasonal distribution and historic trends in abundance of White Sharks, *Carcharodon carcharias*, in the Western North Atlantic Ocean. *PLOS ONE* 9(6): e99240.
- Dewar, H., T. Eguchi, J. Hyde, D. Kinzey, S. Kohin, J. Moore, B. L. Taylor, and R. Vetter. 2013. Status Review of the Northeastern Pacific Population of White Sharks (*Carcharodon carcharias*) under the Endangered Species Act. NOAA-TM-NMFS-SWFSC-523. Southwest Fisheries Science Centre, National Oceanic and Atmospheric Administration, Panama City, Florida.
- Dudley, S. and C. Simpfendorfer. 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.
- Ebert, D. A., S. Fowler, and L. Compagno. 2013. *Sharks of the World. A Fully Illustrated Guide*. Wild Nature Press, Plymouth, United Kingdom.
- Francis, M. 2017. Bycatch of white sharks in commercial set nets. National Institute of Water and Atmospheric Research Ltd.
- Francis, M. P. 1996. Geographic distribution of marine reef fishes in the New Zealand region. *N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.* 30(1-2): 35–55.
- Goldman, K. J. (1997). Regulation of body temperature in the white shark, *Carcharodon carcharias*. *Journal of Comparative Physiology B*, 167(6), 423–429.
- Gubili, C., C. A. J. Duffy, J. Cliff, S. P. Wintner, M. Shivji, D. Chapman, B. D. Bruce, A. P. Martin, and D. W. Sims. 2012. Application of molecular genetics for conservation of the white shark, *Carcharodon carcharias*. L. 1758. In: Domeier, M.L. (ed.), *Global perspectives on the biology and life history of the white shark*, pp. 357–380. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Hewitt, A. M. 2014. Demographics of a seasonal aggregation of white sharks at Seal Island, False Bay, South Africa. MSc thesis. Department of Biological Sciences, University of Cape Town.
- Hillary, R. M., M. V. Bravington, T. A. Patterson, P. Grewe, R. Bradford, P. Feutry, R. Gunasekera, V. Peddemors, J. Werry, M. P. Francis, C. A. J. Duffy, and B. D. Bruce. 2018. Genetic relatedness reveals total population size of white sharks in

- eastern Australia and New Zealand. *Science Reports* 8(1): 2661.
- Jorgensen, S. J., C. A. Reeb, T. K. Chapple, S. D. Anderson, C. Perle, S. R. Van Sommeran, C. Fritz-Cope, A. C. Brown, A. P. Klimley, and B. A. Block. 2010. Philopatry and migration of Pacific white sharks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 277: 679-688.
- Kock, A. A., T. Photopoulou, I. Durbach, K. Mauff, M. Meyer, D. Kotze, C. L. Griffiths, and M. J. O’Riain. 2018. Summer at the beach: spatio-temporal patterns of white shark occurrence along the inshore areas of False Bay, South Africa. *Movement Ecology* 6(7): 1-13.
- Last, P. R. and J. D. Stevens. 2009. *Sharks and Rays of Australia, 2nd edition*. CSIRO, Melbourne, Australia.
- Lee, K. A., M. Roughan, R. G. Harcourt, and V. M. Peddemors. 2018. Environmental correlates of relative abundance of potentially dangerous sharks in nearshore areas, southeastern Australia. *Marine Ecology Progress Series* 599: 157-179.
- Lowe, C. G., M. E. Blasius, E. T. Jarvis, T. J. Mason, G. D. Goodmanlowe, and J. B. O’Sullivan. 2012. Historic fishery interactions with white sharks in the Southern California Bight, In: Domeier, M.L. (ed.), *Global Perspectives On the Biology and Life History of the White Shark*, pp. 169-187. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Lyons, K., E. T. Jarvis, S. J. Jorgensen, K. Weng, J. O’Sullivan, C. Winkler, and C. G. Lowe. 2013. The degree and result of gillnet fishery interactions with juvenile white sharks in southern California assessed by fishery-independent and -dependent methods. *Fisheries Research* 147: 370-380.
- NSW DPI (Department of Primary Industries). 2018. Shark Meshing (Bather Protection) Program 2017/18 Annual Performance Report. Prepared in accordance with the Joint Management Agreement and associated Management Plan. NSW Department of Primary Industries.
- O’Leary, S. J., K. A. Feldheim, A. T. Fields, L. J. Natanson, S. Wintner, N. Hussey, M. S. Shivji, and D. D. Chapman. 2015. Genetic diversity of White Sharks, *Carcharodon carcharias*, in the Northwest Atlantic and Southern Africa. *Journal of Heredity* 106(3): 258-265.
- Onate-Gonzalez, E. C., O. Sosa-Nishizaki, S. Z. Herzka, C. G. Lowe, K. Lyons, O. Santana-Morales, C. Sepulveda, C. Guerrero-Avila, E. Garcia-Rodriguez, and J. B. O’Sullivan. 2017. Importance of Bahia Sebastian Vizcaino as a nursery area for white sharks (*Carcharodon carcharias*) in the northeastern Pacific: A fishery dependent analysis. *Fisheries Research* 188: 125-137.
- Pardini, A. T., C. S. Jones, L. R. Noble, B. Kreiser, H. Malcolm, B. D. Bruce, J. D. Stevens, G. Cliff, M. C. Scholl, M. Francis, C. Duffy, and A. P. Martin. 2001. Philopatric females and roving male great white sharks. *Nature* 412: 139–140.

- Reid, D. D., W. D. Robbins, and V. M. Peddemors. 2011. Decadal trends in shark catches and effort from the New South Wales, Australia, Shark Meshing Program 1950-2010. *Marine and Freshwater Research* 62: 676-693.
- Roff, G., C. J. Brown, M. A. Priest, and P. J. Mumby. 2018. Decline of coastal apex shark populations over the past half century. *Communications Biology* 1(1): 223.
- Ryklief, R. 2012. Population dynamics of the white shark, *Carcharodon carcharias*, at Mossel Bay South Africa. MSc Thesis. Nelson Mandela Metropolitan University.
- Sato, K., M. Nakamura, T. Tomita, M. Toda, K. Miyamoto, and R. Nozu. 2016. How Great White Sharks nourish their embryos to a large size: evidence of lipid histotrophy in lamnoid shark reproduction. *Biology Open* 5(1211-1215).
- Shivji, M. S., D. D. Chapman, E. K. Pikitch, and P. W. Raymond. 2005. Genetic profiling reveals illegal international trade in fins of the great white shark, *Carcharodon carcharias*. *Conservation Genetics* 6(6): 1035-1039.
- Soldo, A., M. N. Bradai, and R. H. L. Walls. 2016. *Carcharodon carcharias*. Mediterranean. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T3855A16527829. (Accessed: 4 February 2019).
- Towner, A. V., M. A. Weisel, R. R. Reisinger, D. Edwards, and O. J. D. Jewell. 2013. Gauging the threat: the first population estimate for White Sharks in South Africa using photo identification and automated software. *PLOS ONE* 8(6): e66035.

台灣軟骨魚類利用保育與管理國家行動計畫

- 一、前言(基本原則及目標)
- 二、台灣軟魚魚類相
- 三、台灣鯊魚漁業
 - 3.1 歷史回顧
 - 3.2 沿近海漁業
 - 3.3 遠洋漁業
- 四、資料蒐集
 - 4.1 漁撈日誌
 - 4.2 卸魚資料
 - 4.3 標本船資料
 - 4.4 觀察員資料
- 五、軟骨魚類漁獲利用
 - 5.1 沿近海漁業
 - 5.2 遠洋漁業
- 六、台灣軟骨魚類研究概況
 - 6.1 漁業生物學範疇研究
 - 6.2 其他相關研究
- 七、資源評估
 - 7.1 中表層棲息種類
 - 7.2 底棲性種類
- 八、教育和推廣
- 九、國際合作
 - 9.1 高度洄游跨界魚種研究
 - 9.2 資料交換
 - 9.3 定置網混獲鯨鯊之減少
 - 9.4 區域合作
- 十、軟骨魚類保育及漁業管理
 - 10.1 漁業法及野生動物保育法
 - 10.2 鯊魚資源利用及保育管理工作小組
 - 10.3 鯨鯊的管理
 - 10.4 禁捕的軟骨魚類
 - 10.5 列名保育名錄的軟骨魚類
 - 10.6 提倡永續利用

10.7 預警法

10.8 建立軟骨魚類管理系統

一、前言（基本原則及目標）

中華民國身為一個負責任的海洋魚類資源利用國家，深刻體會漁撈行為在人類糧食的提供上所扮演的角色舉足輕重，雖然中華民國並非聯合國會員國之一，不過仍尊重如下各項決議：

1. 清楚認知全球漁業為一項重要產業，且其功能在於確保全球人類社會及經濟的福祉。

--京都漁業永續暨糧食安全宣言及其行動計畫

2. 承諾對於海洋資源的永續利用及保育。

--聯合國環境暨發展研討會及 21 世紀議程第 17 章

3. 聯合國糧農組織（FAO）所研擬責任漁業行動綱領，目的為的是改善並促進漁業對於糧食安全所帶來的貢獻。

中華民國深刻體認鯊魚是重要的漁業資源，同時世界各國及諸多國際組織均十分關心漁業對於鯊魚資源所帶來的衝擊。因此，為確保軟骨魚類資源受到合理的保育及管理，台灣依據責任行動綱領的精神，研擬出一套有效且可行的軟骨魚類國家行動計畫。該行動計畫涵蓋棲息或洄游經過台灣經濟海域（EEZ）的軟骨魚類，以及台灣漁船在經濟海域之外所漁獲的軟骨魚類。

台灣體認到軟骨魚類提供了大量的蛋白質及食物需求，也有相當的經濟價值。毫無疑問的，軟骨魚類是珍貴的海洋資源。由聯合國海洋法公約指出，高度洄游性魚種應藉由區域或次區域合作共同管理，大洋性的軟骨魚類也不例外。目前全球已有許多區域性漁業管理組織，這些組織提供人力經費來進行軟骨魚類資源評估。因此，任何軟骨魚類保育及管理，均應在 FAO 及區域性漁業組織的架構下經過充分的討論後始可實施，至於利用貿易來監控或管理軟骨魚類資源應該審慎為之。

二、台灣軟骨魚類相

軟骨魚類棲息在非常多樣的環境中，其攝食與生殖的策略等也有所不同，台灣週邊海域的特殊水文與地理條件提供了高多樣性的棲所，依照環境特色可畫分為五個區域，包含(1)台灣海峽到西岸、(2)東海到台灣北部的深水域、(3) 南海到東岸、(4)菲律賓海以及(5)日本琉球到台灣東北部海域，前述不同區域地形再加上黑潮與大陸沿岸流的交會，使台灣海域的生物多樣性得天獨厚。

de Carvalho et al. (2013)指出台灣的軟骨魚類多樣性為全球第五，根據中央研究院數位文化中心與中央研究院生物多樣性研究中心的台灣魚類資料庫，配合 FishBase 資料庫等記載，棲息於台灣的軟骨魚類可分為鯊及魷鰩兩大類，鯊魚包

括 9 目、32 科、64 屬約 124 種，魷類則包括 4 目、17 科、32 屬約 67 種。

三、台灣鯊魚漁業

3.1 歷史回顧

過去 10 年間(2009-2018)，台灣鯊魚的卸魚量根據中華民國漁業統計年報資料顯示在 21,871-35,312 公噸間變動，年平均卸魚數量達 29,803 公噸，其中 85.73% 來自遠洋漁業，其餘 14.27% 為沿近海所漁獲。魷類在 2010 年之前有少量的卸魚紀錄，且絕大多數來自沿近海漁業，2011 年之後則不見魷類的卸魚紀錄。

3.2 沿近海漁業

台灣沿近海漁業中有兩個主要的捕鯊重鎮，一個在宜蘭的南方澳漁港，另一個在台東成功漁港。該二漁港 2018 年的鯊魚漁獲量據統計可達 4,206 公噸(包括遠洋及沿近海漁獲)，佔台灣當年度鯊魚漁獲量 26,791 公噸的 15.70%。

南方澳捕鯊船隻的主要漁期在每年 9 月至翌年的 4 月間，4 月之後大部分捕鯊船隻會更改漁獲對象，轉而漁獲經濟價值較高的鮪魚(*Thunnus* spp.)、旗魚(*Istiophoridae*)或鬼頭刀(*Coryphaena hippurus*)。南方澳捕鯊船隻主要從事延繩釣作業，常見的鯊魚漁獲種類有鋸鋒齒鯊(*Prionace glauca*)、灰鯖鯊(*Isurus oxyrinchus*)、淺海狐鯊(*Alopias pelagicus*)、深海狐鯊(*A. superciliosus*)、丫髻鯊(*Sphyrna zygaena*)、紅肉丫髻鯊(*S. lewini*)、高鰭白眼鯊(*Carcharhinus plumbeus*)、薔薇白眼鯊(*C. brevipinna*)及灰色白眼鯊(*C. obscurus*)等。

成功漁港捕鯊漁船包括大目流刺網及延繩釣作業，大目流刺網以狐鯊類(包括深海狐鯊與淺海狐鯊)為其主要的漁獲對象，有時會混獲蝠鱝(*Mobula* spp.)等物種，其餘的鯊魚種類如鯖鯊類、丫髻鯊類與白眼鯊類則由延繩釣所釣獲。另一方面，東港亦是我國另一個重要的鯊魚漁獲上岸港口，其鯊魚漁獲主要來自遠洋鮪延繩釣(小釣)之混獲，少部分由沿近海作業的延繩釣船所釣獲。

3.3 遠洋漁業

遠洋漁業的鯊魚漁獲主要來自於鮪延繩釣船(tuna longliners)的混獲，少部分來自於美式大型圍網的混獲，另有部分漁獲來自於專業釣鯊船。鮪延繩釣漁船作業海域遍及三大洋，混獲之鯊魚主要以鋸峰齒鯊為主，約佔全部鯊魚混獲量之 70-80%，其餘平滑白眼鯊、狐鯊類、丫髻鯊、灰鯖鯊等種類少量漁獲。圍網船比較常見的混獲種類為平滑白眼鯊，偶而會有鯨鯊(*Rhincodon typus*)的意外捕獲。專業釣鯊船則是透過漁業合作，付費入漁於沿海國之經濟海域內作業。

由於鯊魚為鮪延繩釣漁業之混獲魚種，以往漁獲資料的掌握較不易完整，總產量之估計亦因早期存在割鰭棄身的漁獲處理行為因此容易產生低估現象。2001 年起政府為了進一步掌握鮪延繩釣漁業的漁獲實況，開始實施觀察員上船計畫，該計畫的執行目前已成常態性的工作，且派任的觀察員人數逐漸增加。目前觀察員在混獲資料的蒐集和科學樣本採集上扮演重要的角色。

四、資料蒐集

台灣漁船漁獲各種類的鯊魚，其中沿近海漁業以鯊魚為主要漁獲對象者相當普遍，不過大部分遠洋作業的漁船，鯊魚通常只是混獲或意外捕獲的對象。因此遠洋漁業中的鯊魚混獲數量並不容易掌握，以下所列為鯊魚混獲量資料獲得的可能管道：

4.1 漁撈日誌

經由商業性漁船之作業報表可獲得漁撈資料，以往遠洋漁業作業報表填報中，鯊魚僅有一個類別，而為了更加了解鯊魚漁獲組成，自 2003 年起，已進一步將鯊魚作業報表區分為鋸峰齒鯊(blue shark)、灰鯖鯊(mako shark)、平滑白眼鯊(silky shark)及其他鯊魚 4 個類別。

4.2 卸魚資料

前述沿近海作業的兩個主要漁港，可詳細提供鯊魚種類別及其重量之漁獲資料。不過遠洋作業的船隻目前並無提供種類別的漁獲情形。僅近年來透過標本船及觀察員進行資料的蒐集，才獲得部分種類別的漁獲資料。

4.3 樣本船資料

在過去幾年間，已超過 50 艘的遠洋漁業樣本船中進行漁獲記錄之問卷調查，這些魚種別的漁獲資料可用以驗證作業報表資料的正確性。

4.4 觀察員資料

上述 3 種漁獲資料可經由觀察員資料來進行驗證，鮪延繩釣漁業於 1999 年嘗試性的派遣觀察員上船，進行混獲資料的蒐集，並於 2001 年起由政府漁業管理相關部門正式執行，成為常態性的工作。

五、軟骨魚類漁獲利用

5.1 沿近海漁業

台灣不論是沿岸或近海漁業所漁獲的鯊魚都完全利用。鯊魚肉提供為日常的食物，例如魚排、魚漿或魚丸，魚皮在台灣僅提供為食用，並無加工製成皮革產品，內臟的腸胃亦在利用之列。軟骨可提煉軟骨素，肝臟則可用於提煉魚肝油或製成維他命丸，提供為健康食品的原料，一些健康食品業者有不定期的蒐購行為。

5.2 遠洋漁業

由於遠洋漁業船隻作業水域遠離台灣本島，多數鯊魚漁獲均透過運搬船運至鄰近港口銷售，少部分回陸地漁獲運回國內銷售。

六、台灣軟骨魚類研究概況

鯊魚相關研究在台灣於 1980 年代逐漸受到關注，30 餘年來陸續針對沿近海域多獲性的中大型鯊魚種類、稀有大型種類、低棲性的中小型非經濟性種類(包

含鯊及魴類)，進行了漁業生物學、分類、生態等基礎研究，亦透過遠洋鮪延繩釣所派駐的觀察員協助鯊魚混獲資料的蒐集及採樣進行一系列的研究，這些的研究成果所獲得的各項參數成了日後資源評估與管理的基石。以下就這些基礎研究成果加以概述。

6.1 漁業生物學範疇研究

歷年來完成軟骨魚類有關漁業生物學領域的研究，依先後順序，包括了紅肉丫髻鯪的生殖研究(Chen et. al., 1988)、紅肉丫髻鯪的年齡成長研究(Chen et. al., 1990)、高鰭白眼鯪的生殖研究(Joung and Chen, 1995)、鯨鯊的生殖研究(Joung et. al., 1996)、梭氏蜥鯪(*Galeus sauteri*)的生殖研究(Chen et. al., 1996)、淺海狐鯪的生殖研究(Liu, et. al., 1999)、高鰭白眼鯪的年齡成長研究(Joung et. al., 2016)、污斑白眼鯪的年齡成長研究(Joung et al., 2016)、黃扁魴(*Urolophus aurantiacus*)的生殖研究(Yu, 2006)、鋸鋒齒鯪年齡成長研究(Huang, 2006)、日本電鰩(*Narke japonica*)生殖研究(Lin, 2008)、耳棘老板魴(*Okamejei acutispina*)年齡成長研究(Lee, 2008)、廣東老闆魴(*Dipturus kwangtungensis*)年齡成長研究(Joung et al., 2016)、鯨鯊的年齡成長研究(Hsu et al., 2014)、日本棘鯪(*Squalus japonicus*)年齡成長研究(Siao, 2010)、箕竹氏兔銀鯪(*Hydrolagus mitsukurii*)年齡成長研究(Tseng, 2011)、四種大型鯊魚胃內容物分析(Lai, 2011)、湯氏黃點魴(*Platyrrhina tangi*)年齡成長研究(Hsieh, 2011)、鋸鋒齒鯪年齡成長研究(Lyu., 2018)、沙拉白眼鯪(*C. sorrah*)年齡成長研究(許, 2012)、黃扁魴年齡成長研究(Chu, 2012)、三種白眼鯪類食性研究(Yu, 2013)。

6.2 其他相關研究

魴屬(*Raja* spp.)種類分類研究(Chen et. al., 1989)、發表 6 個台灣新紀錄種類(Joung, 1989)、台灣鯊魚漁業介紹(Chen, 1996; 1997)、台灣鯨鯊漁獲及漁業管理(Chen et. al., 1999)、發表 4 個新紀錄種鯊魚(Hsu and Joung, 2004)、西大西洋鯊魚混獲情形(Joung et. al., 2005)、灰鯖鯪胚胎發育研究(Hsu and Joung, 2005)、黑線銀鯪(*Chimaera phantasma*)多變量異速成長研究(Yu, 2007)、不同成長方程式套適板鰓類體長--年齡比較研究(Wu, 2009)、鯨鯊洄游研究(Hsu et al., 2007)、日本

電鱗發電器官型態研究(Lin, 2010)、生態風險評估探討延繩釣漁業對表層性鯊魚的影響(Chan, 2010)、鯨鯊生態旅遊可行性評估(Cruz et al., 2013)。

七、資源評估

歷經多年的努力以及基礎研究成果的累積之後，目前也已逐步針對台灣沿近水域棲息及遠洋混獲的數種多獲性經濟種類進行資源的評估。

7.1 中表層棲息種類

深海狐鮫、淺海狐鮫、紅肉丫髻鮫的資源狀態已經加以評估，該 3 種類資源顯示似乎處於適度開發的狀態，不過由於近年來紅肉丫髻鮫平均漁獲體重有逐年下降的趨勢，因此該種類的資源狀態應嚴密加以監控。其它種類的資源狀態評估將在未來數年之內陸續完成。

7.2 底棲性種類

由於底棲性鯊魚種類的體型通常小於中表層棲息的種類，同時漁獲物的販售亦沒有經過常規的拍賣管道，因此欲蒐集漁獲量以及努力量的資料進行資源狀態的評估相當困難。目前為止僅針對斑竹狗鮫 (*Chiloscyllium plagiosum*) 進行以生物能量模式評估的工作，以替代傳統的資源評估方法。底棲鯊魚的資源現況的評估將會是未來工作重點之一，透過出現率及漁獲量等 IUCN 的標準進行評估。

八、教育和推廣

為喚起漁民及社會大眾對於資源永續利用觀念的認知，台灣鯊魚漁業利用及保育主管當局採取如下的措施：

- (1) 針對漁民發放鯊魚種類別的判別手冊。
- (2) 與國際保育團體不定期共同舉辦鯊魚研討會。
- (3) 透過與漁民及社會大眾座談的方式，宣導資源永續利用的概念。
- (4) 善用網路資源針對社會大眾宣導資源合理利用及永續的概念。
- (5) 製作禁捕或保育類物種相關的宣導短片以及海報。
- (6) 加強漁業從業人員及年輕學子的科普教育。

九、國際合作

9.1 高度洄游跨界物種研究

支持鯨鯊、巨口鯊(*Megachasma pelagios*)等高度跨界洄游物種研究，進行其生物學及生態相關研究，並鼓勵與鄰近國家合作以累積更完整的資訊，善盡責任漁業精神。

9.2 資料交換

多數中大型鯊魚種類均屬跨界洄游物種，系群結構、分布範圍、生物生態相關研究均有賴資料的交換共享方能成事。身為鯊魚主要利用國之一，我們有責任與義務在資料的交換共享上做出貢獻。

9.3 定置網意外捕獲鯨鯊之減少

定置網意外捕獲鯨鯊在台灣並未因為禁捕鯨鯊而減少，2001 年澳洲與台灣學者曾共同執行減少定置網混獲鯨鯊的研究計畫，然目前台灣定置網業者並未採取任何減少意外捕獲的措施，相關研究仍需要加強並落實。

9.4 區域性合作

積極參與 FAO 漁業委員會，以及區域性國際漁業組織如 WCPFC、IATTC、IOTC、ICCAT、ISC、CCSBT 等所舉行之相關會議及活動，並依參加之區域性國際漁業組織之需求，彼此交換鯊魚漁獲統計相關資料，俾進行資源評估，以利資源的永續利用。

十、軟骨魚類保育及漁業管理

10.1 漁業法及野生動物保育法

配合國際漁業組織鯊魚資源之管理趨勢，並考量鯊魚資源之現況，依據漁業法及野生動物保育法相關規定辦理鯊魚資源之管理，以保育及永續利用鯊魚資源。

10.2 鯊魚資源利用及保育管理工作小組

2001 年在漁業主管當局漁業署的主導下召集了學界、官方及業者三方，組成了鯊魚資源利用及保育管理工作小組，該小組主要的功能在不定期針對鯊魚管理及保育的議題加以因應。

10.3 鯨鯊的管理

鯨鯊在台灣附近水域大部分由鏢刺以及定置漁業所捕獲，少部分則由延繩釣及刺網漁業所漁獲。台灣並無專業的捕鯨鯊漁業，由於 1995-1998 鯨鯊漁獲數量明顯下降，再加上該種類具有成長緩慢以及晚熟的特性，因此自 2001 年開始進行鯨鯊漁獲的通報及總量管制措施，漁獲配額採逐年下降的原則。

10.3.1 鯨鯊漁獲通報制度

鯨鯊漁獲通報制度自 2001 年開始實施，當漁民捕獲鯨鯊的同時必須向當地區漁會通報，並填寫通報記錄表，記錄表內容包括漁獲體長、體重、性別、漁獲時間及漁法。由於象鯨(*Cetorhinus maximus*)及大白鯊(*Carcharodon carcharias*)也相繼被列入 CITES 的附錄二名單上，因此自 2005 年起，亦將該兩種鯊魚加在入通

報對象。之後陸續又有巨口鯊及鬼蝠魟(*Mnata alfredi*, *M. birostris*)先後被列入需要通報的種類，目前該通報制度仍持續施行中。

10.3.2 鯨鯊漁獲總量管制

根據漁獲通報系統所獲得的鯨鯊漁獲資料，將 2002 年 7 月至 2003 年 6 月的一年間鯨鯊漁獲上限訂為 80 尾。由於該制度目前施行狀況良好，因此台灣主管漁業當局宣布自 2003 年 7 月至 2004 年 12 月間的漁獲上限訂為 120 尾。而自 2005 年，鯨鯊每年的限制數量為 65 尾，2006 年則減為 60 尾，並實施體長 4 公尺以下不得捕獲之規定，並將視實施成效及資源維護狀況，2007 年漁獲上限 30 尾，2008 年全面禁捕鯨鯊。

10.3.3 貿易

由於鯨鯊 2003 年起被華約組織(CITES)列入保育名錄附錄二(Appendix II)中，因此任何鯨鯊的進口均必須取得出口國的輸出許可。我國貿易局亦針對鯨鯊產製品的進出口設有專屬的貨號，以利後續進出口貿易的追蹤管理。

10.3.4 生態旅遊

鯨鯊的利用除了早期被食用之外，海洋生物博物館歷年來共飼育了 3 尾鯨鯊，提供觀賞及教育之用。此外，在 2005 年，台灣政府也與學術單位共同舉辦鯨鯊生態旅遊研討會，邀集具鯨鯊生態旅遊發展經驗的國家代表與會，分享經驗，我國則後續於 2011 年針對鯨鯊生態旅遊的可行性進行評估，研究指出西南的澎湖地區較具有發展的潛力。

10.4 禁捕的軟骨魚類

為呼應國際間針對軟骨魚類的保育管理趨勢，台灣歷年來在漁業主管當局漁業署的各項管理措施之下，針對部分經濟性漁獲種類採取了禁捕的措施，這些種類包括了 2008 年的鯨鯊、2013 年的污斑白眼鯨、2014 年的平滑白眼鯨、2018 年的鬼蝠魟，而 2020 年的象鯨、大白鯊及巨口鯊則於今年 11 月 10 日公告禁捕。

10.5 列名保育名錄的軟骨魚類

有鑑於海洋生物保育的重要性與複雜程度與日俱增，2018 年我國海洋保育署成立，專責海洋生物保育相關事宜。截至目前為止，累計有三種軟骨魚類被海洋保育署列入保育的對象，即鬼蝠魟兩種與鯨鯊。此外另有象鯨、巨口鯊及大白鯊等三種類被提議列名保育對象，近期已於海洋野生動物諮詢委員會會議討論，但由於該等物種目前經漁業署公告禁捕，應已充分降低其漁獲壓力，因此需再觀望一段時間，視未來相關研究數據建議，再行討論。

10.6 提倡永續利用

台灣政府了解許多鯊魚系群已經過度利用，也完全支持永續利用的概念。我們對於傳統割鰭棄身的鯊魚利用行為已完全禁止，要求漁民對鯊魚必須全魚利用。為了執法上的考量，目前已針對鯊魚漁獲採行鰭不離身或鰭綁身的處理方式，以避免不必要的爭議。為宣導並落實全魚利用及永續的觀念，政府舉辦了一系列的宣導會議及研討會，同時派駐作業船隻的海上觀察員亦可協助監督的工作。

10.7 預警法

雖然沿近海鯊魚的總漁獲量並未呈現出明顯下降的趨勢，不過仔細分析仍可發現少數的種類漁獲數量減少了。例如一些以前常見的底棲性種類，在過去的 10-20 年間顯示漁獲量已逐漸下降。儘管缺乏詳細的種類別漁獲量，不過經由漁民的訪談以及魚市場的採樣經驗發現，近年來部分種類已經難得一見了。例如星貂鮫 (*Mustelus manazo*)、及灰貂鮫 (*M. griseus*) 及斑竹狗鮫，這些種類以往在金山外海及龜山島附近水域是十分常見的底棲性經濟種類，不過目前數量已越來越少，而經濟價值逐年攀升。正如其它硬骨魚類一般，由於沿近海拖網及刺網漁業的過度發展，導致這些種類資源量的下降。然而由於拖網及刺網漁業的漁獲對象極其龐雜，因此欲針對特定魚種進行管理仍有其困難之處。這是日後需要面對的課題。

10.8 建立軟骨魚類管理系統

配合國際間針對鯊魚的利用及保育管理趨勢，持續推動鯊魚永續利用的觀念與做法，訂定鯊魚管理法規並落實，以漁船監控系統 (VMS) 掌握漁船位置及控制漁獲鯊魚數量，並加強鯊魚漁獲處理方式的監督，以杜絕割鰭棄身的違法情事。加強鯊魚漁獲相關資料的蒐集並持續進行漁業生物學相關研究，逐步進行資源狀態的評估，若資源量經證實明顯減少時，則擬訂政策降低作業漁船漁獲努力量或實施總量管制措施。

參考文獻

- Chan, H. J. 2011. Assessment of the impact on pelagic sharks by Taiwanese longline fishery in the Northwest Pacific using an integrated ecological risk analysis. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 90 pp. [In Chinese.]
- Chen, C. T., and S. J. Joung. 1989. Fishes of the genus *Raja* (Rajiformes: Rajidae) from Taiwan. 臺灣省立博物館半年刊, 42(2), 1-12.
- Chen, C. T., K. M. Liu, S. J. Joung, and M. J. Phipps. 1996. Shark fisheries and trade in Taiwan. TRAFFIC East Asia-Taipei, Taipei, Taiwan.
- Chen, G. C. T., K. M. Liu, S. J. Joung, and M. J. Phipps. 1997. Shark Fisheries and Trade in Taiwan. 57pp. TRAFFIC. (In Chinese.)
- Chen, C. T., K. M. Liu, and S. J. Joung. 1999. By-catch and resource management of the whale shark in the waters off Taiwan. Kaiyo Monthly Special Pub., 16:83-91. (In Japanese)
- Chen, C. T., T. C. Leu, and S. J. Joung. 1988. Notes on reproduction in the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, in Taiwan waters. Fish. Bull., 86: 389-393.
- Chen, C. T., T. C. Leu, S. J. Joung, and N. C. H. Lo. 1990. Age and growth of the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, in northeastern Taiwan waters. Pac. Sci., 44:156-170.
- Chen, C. T., Y. Y. Liao, and S. J. Joung. 1996. Reproduction of the blacktip sawtail catshark, *Galeus sauteri*, in the waters off northeastern Taiwan. Ichthyological Research, 43(3), 231-237.
- Chu, J. S. 2012. Age and growth of the sepia stingray *Urolophus aurantiacus* in the northeastern waters off Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 66 pp. [In Chinese.]
- Cruz, F. A., S. J. Joung, K. M. Liu, H. H. Hsu, and T. C. Hsieh. 2013. A preliminary study on the feasibility of whale shark (*Rhincodon typus*) ecotourism in Taiwan. Ocean & coastal management, 80, 100-106.
- de Carvalho, M. R., D. A. Ebert, H. C. Ho, and W. T. White. 2013. Systematics and biodiversity of sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyes) of Taiwan (Title & copyright page). Zootaxa, 3752(1), 1-2.
- Hsieh, T. C. 2011. Age, Growth, and Reproduction of the Fanray, *Platyrrhina tangi* in the Northeastern Waters off Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 113 pp. [In Chinese.]
- Hsu, H. H., S. J. Joung, Y. Y. Liao, and K. M. Liu. 2007. Satellite tracking of juvenile whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Northwestern Pacific. Fisheries Research, 84(1), 25-31.
- Hsu, C. Y. 2012. Age and growth of the spot-tail shark, *Carcharhinus sorrah*, in the waters off Penghu, Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung,

- Taiwan. 57 pp. [In Chinese.]
- Hsu, H. H., and S. J. Joung. 2004. Four new records of cartilaginous fishes from Taiwan. 臺灣水產學會刊, 31(3), 183-189.
- Hsu, H. H., S. J. Joung, R. E. Hueter, and K. M. Liu. 2014. Age and growth of the whale shark (*Rhincodon typus*) in the north-western Pacific. Marine and Freshwater Research, 65(12), 1145-1154.
- Huang, J. C. 2006. Age and growth of the blue shark, *Prionace glauca* in the northeastern Taiwan waters (Doctoral dissertation, MS Thesis, National Taiwan Ocean University).
- Joung, S. J., and C. T. Chen. 1995. Reproduction in the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in the waters off northeastern Taiwan. Copeia, 659-665.
- Joung, S. J., C. T. Chen, E. Clark, S. Uchida, 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., G. T. Lyu, H. H. Hsu, K. M. Liu, and S. B. Wang. 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.
- Joung, S. J. and, H. H. Hsu. 2005. Reproduction and embryonic development of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, in the northwestern Pacific. Zoological studies Taipei, 44(4), 487.
- Joung, S. J., K. M. Liu, Y. Y. Liao, and H. H. Hsu. 2005. Observed by-catch of Taiwanese tuna longline fishery in the South Atlantic Ocean. 臺灣水產學會刊, 32(1), 69-77.
- Joung, S. J., J. J. Wu, and C. T. Chen. 1989. Six new records of sharks from Taiwan. 臺灣水產學會刊, 16(4), 239-245.
- Joung, S. J., Y. Y. Liao, and C. T. Chen. 2004. Age and growth of sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in northeastern Taiwan waters. Fisheries Research, 70(1), 83-96.
- Joung, S. J., N. F. Chen, H. H. Hsu, and K. M. Liu. 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.
- Joung, S. J., C. C. Chen, K. M. Liu, and T. C. Hsieh. 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.
- Lee, P. H. 2008 Age and Growth of Sharpspine Skate, *Okamejei acutispina* in the Northeastern Waters off Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 89 pp. [In Chinese.]

- Lei, W. 2011. Analyses of stomach contents of four large shark species in the waters off northeastern Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 99pp. [In Chinese.]
- Lin, S. W. 2007. Study on reproductive biology of Japanese sleeper ray, *Narke japonica*, in the northeastern waters of Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 64 pp. [In Chinese.]
- Lin, J. Y. 2010. Morphological studies on the electric organ of Japanese sleeper ray, *Narke japonica*. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 62 pp. [In Chinese.]
- Liu, K. M., C. T. Chen, T. H. Liao, and S. J. Joung. 1999. Age, growth, and reproduction of the pelagic thresher shark, *Alopias pelagicus* in the Northwestern Pacific. *Copeia*, 68-74.
- Okes, N., and G. Sant. 2019. An overview of major shark traders catchers and species. TRAFFIC, Cambridge, UK.
- Siao, H. L. 2010. Age and growth of Japanese spurdog, *Squalus japonicus* in the northeastern waters of Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 82 pp. [In Chinese.]
- Tseng, C. H. 2011. Estimates of age and growth of *Hydrolagus mitsukurii* in Gueishan Island waters off Taiwan using toothplate. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 79 pp. [In Chinese.]
- Yu, C. L. 2007. Variation of multivariate allometry on *Chimaera phantasma* in the waters off Taiwan. 88pp. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 88 pp. [In Chinese.]
- Master thesis of National Taiwan Ocean University. (In Chinese)
- Yu, C. J. 2013. Feeding ecology of three carcharhinid shark species (genus: *Carcharhinus*) from northeastern Taiwan waters. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 90 pp. [In Chinese.]
- Yu, C. S. 2006. Reproductive biology of sepia stingray, *Urolophus aurantiacus* off northeastern Taiwan. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 96 pp. [In Chinese.]
- Wu, C. P. 2009. Comparison of fitting growth functions on length-age data of elasmobranchs. M. S. thesis, National Taiwan Ocean Univ., Keelung, Taiwan. 108 pp. [In Chinese.]