

出國報告(出國類別：開會)

參加「波口鰲頭鱸族群生存分析國際工作坊」心得報告

服務機關：農業部水產試驗所
姓名職稱：江偉全 研究員兼主任
派赴國家：新加坡
出國期間：114年5月11日至15日
報告日期：114年7月11日

摘要

筆者於 2025 年 5 月 12 日至 14 日，應邀參加由 Shark Ray 360 計畫與國際自然保護聯盟（IUCN）所屬物種保育規劃專家群（Conservation Planning Specialist Group, CPSG）共同主辦之「波口鰐頭鯢(*Rhina ancylostomus*)族群生存分析國際工作坊」(Population Viability Analysis, PVA Workshop)。本次會議於新加坡 S.E.A. 海洋館舉行，旨在建立一套以科學為基礎的族群存續模型，評估此一極度瀕危物種在不同保育情境下的族群發展趨勢，並規劃標識放流試驗策略及全球圈養復育合作機制。工作坊為期三日，第一日由各工作小組進行簡報，主題涵蓋圈養繁殖、獸醫照護、標識放流技術與保育教育推廣，並由 IUCN/CPSG 說明族群生存分析方法與會議流程安排。第二日聚焦於 PVA 模型構建，針對波口鰐頭鯢族群特徵參數、主要威脅因子、遺傳結構與標放個體之國際移轉規劃進行小組討論與建模實作。第三日整合各組成果，討論標識放流海域規劃、跨國生物樣本交流安排與資源媒合策略，並共同擬定後續報告撰寫方向與資料共享架構。與會期間，與來自美國、新加坡、日本與澳洲等多國之學者及保育機構建立良好交流關係，並針對於東亞區域設置潛在標放海域的可行性進行深入討論。本所於稀有鯊魚標識放流與衛星追蹤研究領域具備先進技術與經驗，未來有潛力成為亞洲區重要的合作夥伴。建議除積極參與 Shark Ray 360 計畫後續工作並發展特有物種標放與遺傳樣本資料庫計畫，藉以提升臺灣在國際大洋性魚類漁業科學研究與保育科學領域之能見度與策略影響力。

關鍵詞：族群存續分析（Population Viability Analysis, PVA）、圈養與野放保育（Ex situ and In situ Conservation）、國際合作（International Collaboration）、標識追蹤技術（Tagging and Tracking Technology）

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
一、目的.....	1
二、會議過程與結果.....	3
三、心得與建議.....	6
四、附件與附圖.....	8

一、目的

波口鰐頭鯊（*Rhina ancylostomus*），亦稱 Bowmouth guitarfish，俗名為飯匙鯊、鰐殼鯊，長相十分特殊，其頭部寬闊鈍圓，噴水孔位於眼後，與眼同大，眼至頭後背具扁錐狀硬質突起，魚體背面為藍黑色、具白色圓斑，頭部及體背前方具深藍橫紋及縱紋，個性溫馴，主食螃蟹等甲殼類動物，行動緩慢。此物種廣泛分布於熱帶與亞熱帶地區的印度洋與西太平洋海域，包括紅海、東非、阿拉伯海、印度、東南亞、印尼與北澳洲沿海，亦偶見於臺灣南部與東部水域。波口鰐頭鯊主要棲息於沿海沙泥底或珊瑚礁周邊水域，通常活動於水深 3 至 90 公尺區間，以底棲無脊椎動物如甲殼類、頭足類及小型魚類為主食。由於其大型體型與易辨識的外觀特徵，在東南亞地區，常因魚翅、皮革與肉類利用而遭過度捕撈。此外，其棲息環境亦因沿岸開發、珊瑚礁破壞與污染而日益惡化，導致族群數量迅速下降。根據國際自然保護聯盟（IUCN）2020 年更新的紅皮書名錄，波口鰐頭鯊已被列為「極度瀕危」（Critically Endangered, CR）物種，顯示其野外族群已面臨滅絕邊緣，需立即進行跨國協作的保育行動。

相較於其他鯊魚類，波口鰐頭鯊的族群生物學資訊相對貧乏，目前全球在野外取得的繁殖、生長與遺傳資料有限，僅部分水族館掌握圈養個體的繁殖與飼養紀錄。為填補上述知識缺口，並提出具體的保育對策，國際保育單位及研究機構共同發起 Shark Ray 360 計畫，透過建立圈養繁殖族群資料庫、整合遺傳樣本與族群存續模型，以全面提升該物種於全球的保育意識。本人此次應邀參加之「波口鰐頭鯊族群生存分析國際工作坊」，即為 Shark Ray 360 計畫之核心行動之一。該工作坊由國際自然保護聯盟（IUCN）所屬物種保育規劃專家群（CPSG）主持，會議於 2025 年 5 月 12 日至 14 日假新加坡 S.E.A. Aquarium 舉行。邀請參加人員總計來自 15 個國家(澳洲、香港、印度、印尼、日本、紐西蘭、葡萄牙、新加坡、西班牙、斯里蘭卡、臺灣、泰國、阿拉伯聯合大公國、英國及美國等)，總計 67 名漁業科學家出席與會，主要為擁有畜養經驗的世界各大水族館及 Sea World、非政府保育組

織與研究機構，亦邀請具標識放流經驗與族群動態研究專長之學者與實務工作者共同參與。

此次工作坊的核心目標在於建立一套以科學為本的族群存續模型，評估波口鰲頭鱈在不同管理與標識放流策略下的族群動態與滅絕風險。工作坊過程分為三個階段：首先，各工作小組分享現有的圈養資料、飼養技術、健康監控與教育推廣成果；接著，由 CPSG 專家團隊指導與會者針對已蒐集的資料進行 PVA 建模實作，包含遺傳結構分析、族群參數估算與風險評估；最後，討論如何選定標識放流海域、建立跨國生物樣本交換機制（包含檢疫、運輸、標放、監測）與後續報告共同研擬機制。

參與本次工作坊的主要目的為：(1)瞭解全球波口鰲頭鱈保育進展與困境：透過第一手資料與專家交流，掌握圈養與野放的最新成果與技術挑戰，並認識其他地區的標放經驗與遺傳評估成果；(2)建構跨國合作網絡：與美國 Shedd Aquarium、新加坡 S.E.A. Aquarium、日本沖繩美麗海水族館及日本大阪海遊館等重要機構建立實質聯繫，為未來標識放流試驗或遺傳樣本交換建立合作關係。(3)推動臺灣成為潛在野放與研究合作區域：臺灣位處西太平洋生物多樣性熱區，擁有優異的標放經驗與研究基礎，若能配合國際計畫導入釋放行動，將有助於提升全球保育成效。

波口鰲頭鱈為全球極度瀕危物種之一，其保育工作不僅需仰賴嚴謹的科學評估，更需要國際間緊密的技術整合與協同執行。本次工作坊提供一個跨界與跨域的實作平台，有效整合圈養繁殖、野外監測、遺傳分析與教育推廣等資源，亦為我國未來參與大型鯊魚保育網絡打下基礎。建議我國可積極爭取加入 Shark Ray 360 計畫後續行動，並透過政策協調、資源投入與人才交流，強化臺灣在國際海洋保育領域中的貢獻與能見度。

二、會議過程與結果

2025 年 5 月 12 日至 14 日，筆者應邀參與於新加坡 S.E.A. Aquarium 舉辦之「波口鰐頭鱔族群生存分析國際工作坊」(Population Viability Analysis, PVA Workshop)，此工作坊由 Shark Ray 360 計畫與國際自然保護聯盟 (IUCN) 物種保育規劃專家群 (CPSG) 共同主辦，聚集來自 15 個國家、19 個機構總計 67 位專家學者與保育工作者，涵蓋水族館機構、學術單位、非政府組織與國際合作平台等多元領域。此次工作坊核心目標在於評估波口鰐頭鱔此一極度瀕危物種之族群現況與保育風險，並藉由族群存續分析 (PVA) 建構管理策略與復育路徑，進而推動全球圈養個體與野外族群整合保育之行動框架。

會議於 5 月 11 日下午舉行預備會議與會場導覽，主辦單位 Resorts World Sentosa (RWS) 之 S.E.A. Aquarium 與 IUCN CPSG 成員召開核心籌備會議，確認後勤安排與議程配置。晚間於研究與學習中心 (Research and Learning Centre, RLC) 頂樓舉行迎賓酒會 (Icebreaker Welcome Reception)，由 Grant Abel (Shark Ray 360 計畫統籌人)、Dr. Phil Miller (CPSG 成員) 與新加坡 S.E.A. Aquarium 代表開場致詞，營造輕鬆交流氛圍，亦強調本次會議於跨國協作及策略整合上之關鍵性。

第一日 (5 月 12 日)：跨領域現況整合

開幕式由新加坡 S.E.A. Aquarium 副總裁 Lam Xue Ying 致歡迎詞，她首先熱情宣布世界級的「波口鰐頭鱔族群生存分析工作坊」於 Aquarium 研究與學習中心隆重登場，並歡迎來自世界各地的專家學者齊聚一堂，共同為瀕臨絕種的波口鰐頭鱔擬定關鍵的保育策略。她特別強調，S.E.A. Aquarium 致力於結合海洋科學、沉浸式體驗與保育行動，以激發大眾對海洋生態的深層認識與積極參與。隨後，SR360 各工作小組進行專案簡報，包括通訊推廣、研究整合、圈養飼養與獸醫照護四個面向。報告單位包括 Shedd Aquarium (美國)、SEZARC (東南亞圈養繁殖聯盟)、Seattle Aquarium、Newport Aquarium、James Cook University (澳洲) 及 Disney Living Seas 等，介紹目前圈養繁殖、族群管理與健康照護之進展。接續進行背景專題演講，包括國際標放計畫 ReShark、StAR (Stegostoma Recovery) 與 AZA (美國動物園暨水族館協會) SAFE 鯊魚計畫，強調物種復育成功案例與釋放風

險控管。午餐後，CPSG 專家 Dr. Phil Miller 詳細說明 PVA 模型邏輯與族群動態參數設定，並展示虛擬情境模擬，強化與會者之技術理解。下午展開第一次分組討論，聚焦於波口鰲頭鱗族群結構、存量資訊與潛在釋放風險之初步盤點。

第二日（5 月 13 日）：PVA 建模與標識放流規劃

上午由 S.E.A. Aquarium 畜養繁殖部主任 Dr. Alfonso Lopez 發表圈養繁殖資料，介紹在 S.E.A. Aquarium 建立之繁殖譜系與育成成效。後續進行由 CPSG 引導之建模操作，討論模型假設、族群學參數（如初始族群量、生殖率、死亡率、遺傳多樣性流失速度）與外部威脅變項設定。建模討論同時進行場域規劃模擬，包含標識放流地點選擇、生境安全性與遺傳兼容性檢核。下午開放自由交流與小組會議，並提供與會者參觀新加坡海洋館設施與標放場域規劃樣區。整體行程靈活彈性，鼓勵與會者針對物流環節（如檢疫、轉運、海域監測技術）進行跨組交流。

在中午用餐前的影片賞析時段，Dr. Kevin Weng 與筆者以及海大蘇楠傑老師共同發表了波口鰲頭鱗衛星標識器配置設計的方法，以及目前衛星標資料回收的初步成果分析。本研究涵蓋臺灣臺東、澎湖、雲林台西與高雄等地，結合在地漁民的合作與水產養殖設施的支援，進行標放技術測試、野外放流、聲學與衛星標記追蹤、超音波檢查及基因樣本採集等多項研究工作，為全球波口鰲頭鱗的保育與行為生態研究提供了首次關鍵的實證資料。截至 2024 年，研究團隊共成功標放 3 尾波口鰲頭鱗。其中一尾為來自臺東成功的母魚，由三仙台定置網捕獲後，迅速移至水產試驗所東部漁業生物研究中心進行短期飼養與觀察，隨後實施標放作業；另兩尾雄魚則由 Fred Fan Aquatics 提供，經澎湖地區水產設施短暫觀察後實施標放作業。標記作業中使用彈脫型衛星標識紀錄器(PSAT)與超聲波發報器(Pinger)進行雙重標記，並依據不同物種背部結構設計專屬固定方式，持續優化標籤穩定性與生物舒適度。在已完成標放的個體中，編號#254661 的波口鰲頭鱗於 2024 年 6 月 16 日在澎湖海域進行標放，歷經 92 天追蹤後，所配置之 PSAT 衛星標於 9 月 13 日自澎湖海域脫落，研究團隊成功回收該標識器，並獲得約 265 萬筆涵蓋水溫、深度及地理位置等高解析度資料。標記結果顯示，該個體在夜間有明顯的上下水層移動行為，白天則多數時間停留於

海底，顯示其行為模式並非完全底棲，與傳統對波口鰲頭鱘生活型態的認知有所不同。此種日夜異節律的垂直活動特徵，可能與海洋環境中的覓食行為有關，亦與近期發表於阿拉伯灣針對 *Rhynchobatus laevis* 的行為研究結果相吻合。這樣的垂直行為模式不僅提供了跨物種比較的針對資料，更為波口鰲頭鱘全球首例之移動行為特徵資料，對於判讀其棲地使用樣態與制定保育策略具有高度參考價值。本次初步標放成果，顯示臺灣具備推動波口鰲頭鱘研究、追蹤與保育試驗的優越條件與國際潛力，亦為此類極危物種之保育行動奠定了堅實基礎。未來團隊將持續擴增樣本數，延長追蹤時程，並結合漁業管理、海洋空間規劃與國際合作網絡，推動更全面、系統性的波口鰲頭鱘研究與保育行動。

第三日（5月14日）：策略整合與後續行動

工作坊最後一天由 Shark Ray 360 與 CPSG 共同主持，首先邀請 Conservation Finance Alliance 執行長 David Meyers 簡報國際保育融資策略，說明如何媒合標放計畫與私人資本、基金會與 CSR 平台合作。接續進行第二階段模型結果展示，探討不同管理策略（如只圈養、只野放、混合復育）的相對族群影響。午間進行成果彙整與行動提案收斂，由各組織報告後續承諾項目與時程。CPSG 將依據此次討論內容編撰最終報告，提供合作夥伴包括釋放時程規劃、資料共享平台建置建議、國際遺傳樣本交換與物流平台初步架構。會後舉行閉幕晚宴，地點設於 S.E.A. Aquarium 內之 Ocean Gallery，展示鯊魚保育展示設施與教育展演空間，象徵 PVA 工作坊由概念建模進入具體行動推展。

工作坊期間，主辦單位特別安排兩場具啟發性的實地導覽活動，分別為「Resorts World Sentosa Sustainability Tour」與「Singapore Oceanarium Veterinary Center Tour」，主要在讓與會者深入了解新加坡於動物福祉、保育教育及可持續發展方面的實踐與創新。(1)Resorts World Sentosa (RWS) Sustainability Tour: 此參觀活動由 RWS 永續發展部門主辦，重點介紹整個渡假村在環境永續經營上的整體策略與具體作為。參觀路線包含 RLC 整棟大樓能源管理系統（例如高效率冷卻水系統與太陽能板使用）、水資源循環回收設施（如雨水收集與再利用系統）、餐飲與旅宿事業的減塑政策，以及食物廢棄物再利用與堆肥處理流程。透過現場人員解說，與會者得以實地觀察 RWS 如何將環保理念融入日常營運中，並以 ISO14001

與 EarthCheck 等國際標章驗證其永續治理成效。該導覽亦強調 RWS 與當地社區、政府部門以及學術機構的合作關係，展現跨領域整合的綠色治理模式。(2) Singapore Oceanarium Veterinary Center Tour: 此行程安排參觀 S.E.A. Aquarium 附設之獸醫中心 (Veterinary Center)，由海洋哺乳類與魚類醫療團隊專責人員導覽。導覽過程中介紹了包括水族診療室、生理監測設備、微創內視鏡手術設備、水質分析與病理診斷設施等重要醫療資源，並說明飼養動物常見疾病、預防接種計畫與健康監控流程。與會者亦觀摩部分飼養個體進行例行性體檢操作流程，瞭解獸醫團隊如何配合動物行為習性設計非侵入式檢查與訓練方案。此外，該中心也負責標識放流前健康評估與檢疫程序，是整合圈養復育與標放任務的關鍵節點。導覽過程充分體現 S.E.A. Aquarium 將臨床醫療、保育科學與動物福祉三者緊密結合的專業實踐。這兩項實地導覽活動大幅提升了與會者對於實務操作面之理解，特別是在整合保育策略、健康安全與永續管理上的系統性實踐。

此次工作坊展現出極高的跨國協調與跨域整合能力，CPSG 主導下之 PVA 流程有系統地整合圈養與野外資訊，並結合遺傳學、生態學、後勤管理與公眾參與策略。臺灣作為少數曾執行波口鰲頭鱔標識放流的國家之一，未來在標放示範、釋放地點協調、數據共享與區域培訓等方面具備高度潛力。建議本所後續可結合本次參與經驗，主動提出協作項目並建構區域性鯊魚復育策略行動方案，強化臺灣於全球稀有鯊魚保育行動中之參與度與話語權。

三、心得與建議

本次參與 Shark Ray 360 國際工作坊，不僅是一次學術交流與資訊整合的機會，更是一場跨國協作、策略研擬與行動鋪陳的深度參與歷程。筆者深刻體會到，波口鰲頭鱔此一極度瀕危物種，其保育之複雜性，已遠非單一國家或機構所能獨力承擔。唯有藉由全球性資訊整合、科學工具導入與政策層級協調，方有可能逆轉其族群衰退趨勢。

本次會議所導入之族群存續分析 (PVA) 架構，系統性結合遺傳資料、繁殖力、死亡率與族群動態參數，並建構多元情境模擬，清楚展示不同保育行動下之未來族群走勢。透過 CPSG 與 Shedd Aquarium 等單位引導，與會者不僅實際操作建模流程，更能理解政策選

項背後的科學邏輯與風險評估依據。國際間對於資料共享與標準化的高度重視。會中多次強調建立跨單位遺傳樣本庫、釋放前健康檢疫流程、標放後追蹤平台等要素，皆需具備互通格式與協作協議。這對臺灣未來若欲參與國際圈養—野放整合體系而言，勢必須加強本地資料管理能力與資訊互通技術，並建立與國際接軌之標放追蹤平台。

此外，筆者特別關注會議中有關釋放點選定與區域風險評估的探討。臺灣位處西太平洋熱點區，海洋環境多樣且具備漁業監控基礎，未來若能成為波口鰲頭鱘釋放示範場域，除有助於重建族群分布外，亦能展現我國於國際保育體系中的貢獻與責任。建議我國水族教育展示機構可就此提出初步場域生態條件評估，並結合衛星標放技術、海域動態監測與社會參與等多元策略，建構區域型復育示範平台。

另一方面，本次工作坊也突顯出跨部門合作的重要性。除科研單位外，會議中亦有來自水族館營運方、國際資金媒合平台（如 CFA）與保育教育工作者共同參與，顯示現代保育行動早已非純科學或單一領域操作可及。未來我國如能整合教育、文化、環保與外交資源，共同推動具文化內涵與科學監測並重之標放機制，將有助於提升社會參與度與政策支持強度。最後，筆者建議本所可依循本次會議經驗，建立一套具備國際接軌性之「鯊魚標放與復育行動框架」，包含以下四項要素：（1）資料管理與樣本交換標準化；（2）釋放場域篩選與生境監測機制；（3）標放技術應用與後續追蹤平台建置；（4）公私協作與資源整合架構。透過上述架構，結合本所於巨口鯊、波口鰲頭鱘等稀有鯊魚之既有研究基礎，將可進一步提升臺灣在國際大洋性魚類漁業科學研究與保育科學領域之能見度與策略影響力。

四、附件與附圖

附件一: Workshop agenda

Shark Ray Population Viability Analysis Workshop
Resorts World Sentosa, Singapore
12-14 May 2025

AGENDA

Note: All times are listed in Singapore Time (GMT +8). Times and agenda are subjected to change.

SUNDAY 11 MAY 2025

Afternoon	Shark Ray 360 (SR360) Steering Committee, Resorts World Sentosa (RWS), and Dr. Phil Miller (IUCN Conservation Planning Species Group (CPSC)) meeting to discuss final logistics
Afternoon	Optional: Orientation of RWS and the workshop venue, Research and Learning Centre (RLC), for attendees – logistics and timing TBA
19:00 – 21:00	Icebreaker Welcome Reception <i>Opportunity for attendees to gather, relax, and 'get-to-know' each other.</i> Location: RLC Level 4 rooftop Catering: Buffet dinner, canapes, and drinks Speakers: • TBA (RWS) • Grant Abel (SR360) • Dr. Phil Miller (CPSC)



DAY 1: MONDAY 12 MAY 2025

Morning Breakfast at Hotel

08:45 Registration and attendee arrival at RLC

09:00 **Welcome and Logistics**

- Formal Welcome
Lam Xue Ying (RWS) and Grant Abel (SR360)
- Shark Ray 360 Introductory Video
Peggy Sloan (Seattle Aqu.)
- Onsite Logistics
Jenny Fong (RWS) and Abigail Winkler (Shedd Aqu.)

09:30 **Shark Ray 360 Working Group Presentations**

SR360 Working Group Chairs or their delegate will share an overview of their current projects and initiatives (10-15 minutes each).

- Communications Working Group (virtual)
Johnny Ford (Shedd Aqu.)
- South-East Zoo Alliance for Reproduction and Conservation (SEZARC)
Dr. Linda Penfold and Nancy Pham (SEZARC)
- Research Working Group
Dr. Steve Kessel (Shedd Aqu.)

10:15 Morning break
Catering: light snacks, coffee, and tea

10:30 **Shark Ray 360 Working Group Presentations**

SR360 Working Group Chairs or their delegate will share an overview of their current projects and initiatives (10-15 minutes each)

- Research Working Group
Dr. Cassie Rigby (James Cook University)
- Husbandry Working Group
Andrew Sim (Seattle Aqu.) and Jennifer Hazares (Newport Aqu.)
- Veterinary Working Group
Dr. Natalie Mylniczenko (Disney Living Seas)



DAY 1: MONDAY 12 MAY 2025 (continued)

11:15

Background Presentations

Additional presentations by invited delegates (10–15 minutes each)

- Topic TBA
Dr. Rima Jabado (TBA)
- Association of Zoos and Aquas (AZA) SAFE Shark & Ray
Hap Fatzinger (North Carolina Aqu.)
- *Stegostoma tigrinum* Augmentation and Recovery (STAR) Project
Nesha Ichida (Thrive Conservation)
- ReShark
Dr. Mark Erdmann (Conservation International)

12:30

Lunch – RLC Level 1

Catering: buffet lunch and soft drinks

13:30

2025 PVA Workshop goals and schedule overview and Virtual PVA summary

Dr. Phil Miller (CPSG)

15:00

Afternoon break

15:15

PVA Discussion

Dr. Phil Miller (CPSG)

17:00

Adjourn Workshop Day 1

17:00–19:00

Social Hour

Location: RLC Level 4 rooftop

Catering: canapes and drinks

Presentations

- Aqua Trolls: what they are and why we need them
Hannah Mewhirter (Seattle Aqu.)
- Tagging Technology
Dr. Lisa Hoopes (Georgia Aqu.) and Dr. Steve Kessel (Shedd Aqu.)
- Sharks International Conference 2026
Daniel Fernando (Blue Resources Trust)



DAY 2: TUESDAY 13 MAY 2025

Morning	Breakfast at Hotel
08:00	Optional: <i>Rhino</i> feeding session facilitated by RWS staff members
09:00	Welcome and Logistics for Day 2 • Welcome and afternoon tour logistics Abigail Winkler (Shedd Aqu.) • Shark Ray 360 Outreach/Capacity Building Working Group (virtual) Windy Arey-Kent (SAFE Shark & Ray) • Preliminary reproductive data on Bowmouth guitarfish under professional care Dr. Alfonso Lopez (RWS)
09:45	PVA Discussion Dr. Phil Miller (CPSC)
10:30	Morning break Catering: light snacks, coffee, and tea
10:45	PVA Discussion Dr. Phil Miller (CPSC)
12:00	Lunch – RLC Level 1 Catering: buffet lunch and soft drinks
13:00	PVA Discussion Dr. Phil Miller (CPSC)
15:00	Adjourn Workshop Day 2 <i>Additional time for small group meetings and/or an opportunity for attendees to explore RWS and Singapore.</i>
Afternoon	Optional: Singapore Oceanarium tours – see morning sign up
Evening	Dinner on own <i>Suggested restaurant options (see attached)</i>



DAY 3: WEDNESDAY 14 MAY 2025

Morning Breakfast at Hotel

09:00 **Welcome and Logistics for Day 3**

- Welcome
Abigail Winkler (Shedd Aqu.) and TBA (RWS)
- Introduction to Conservation Finance Alliance (CFA) (virtual)
Grant Abel (SR360) and David Meyers (Executive Director, CFA)

09:15 **PVA Discussion**

Dr. Phil Miller (CPSC)

10:30 **Morning break**

Catering: light snacks, coffee, and tea

10:45 **PVA Discussion**

Dr. Phil Miller (CPSC)

12:00 **Lunch – RLC Level 1**

Catering: buffet lunch and soft drinks

13:00 **PVA Discussion & Next Steps**

Discussion of next steps and timeline for further action

Dr. Phil Miller (CPSC)

15:00 **PVA Workshop Adjourn**

SR360 SC/Workshop Organisers meeting in breakout room after Workshop adjourns

18:00–20:00 **Closing dinner:** final remarks & announcements

Location: Ocean Gallery, S.E.A. Aquarium

Catering: 4-course western dinner and drinks



附件二: Workshop objectives



Bowmouth Guitarfish (*Rhina ancylostomus*) Population Viability Analysis Workshop

OBJECTIVES

- Assemble and analyse available ecological, demographic and genetic information on *Rhina* populations in both in situ and ex situ environments;
 - A studbook of the ex situ population of 52 (20.32) individuals distributed among 22 aquariums has been compiled by Shark Ray 360 collaborators, and the data will be used to help understand population demographic and genetic structure.
- Undertake a structured analysis of in situ threats to *Rhina* populations and their mechanism of impact;
- Identify key demographic parameters that influence *Rhina* population growth;
- Assess the likely future of select regional *Rhina* populations across the species' range, guided by availability of information on the species' status;
- Facilitate collaborative discussions to identify management alternatives intended to improve species viability;
- Use PVA tools to predict the relative efficacy of management alternatives in improving *Rhina* population growth, abundance, genetic diversity retention, etc.; and
- Lead in the collaborative production and distribution of draft and final reports documenting the process and outcomes of the PVA effort.

Through this process, Shark Ray 360 and its partners can identify high-priority research opportunities, potential population augmentation targets and management interventions, together with associated funding priorities. These may include, but are not limited to the following:

- An informative summary for researchers, NGO's, aquariums, government agencies and resource managers working with *Rhina* to advance the goals identified in the original conservation assessment and PVA workshop.
- A model for establishing release sites within regions where local *Rhina* populations with compatible genetics to the ex situ breeding metapopulation may persist.
 - Release sites will necessarily need a framework for managing *Rhina* quarantine and holding facilities having staff and resource capacity to receive and effectively care for live young (pups), until they are deemed ready for tagging and release.
 - Transport logistics from North American, European and Asian facilities breeding *Rhina* for this project will also need a framework enabling the translocation of live animals to release sites. This includes international export and import permit approvals, health certifications and appropriate levels of funding to support logistics from 'nursery to sea'.
 - The species is listed as Critically Endangered (CR) on the IUCN Red List of Threatened Species™ and Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES).
- Consolidated species knowledge, knowledge gaps and actions that would advance strategic goals supporting both in situ and ex situ conservation for the species. The genetic structure and movement of *Rhina* between regions throughout the species' natural range is not well understood. Goals include;
 - maintaining genetic diversity for *Rhina* through an ex situ metapopulation (assurance population) against possible extirpation of the species from areas of its natural range



- potential reproduction for release of healthy pups into marine protected areas, and other appropriate areas, within the species' natural range
- public engagement and behavior change where possible, through global education initiatives at Shark Ray 360 partner facilities

附圖一：參與波口鯨頭鯢族群生存分析國際工作坊各國代表合影



附圖二:工作坊舉辦地點新加坡 S.E.A. Aquarium Research and Learning Centre (RLC)



附圖三:工作坊舉辦人 Dr. Phil Miller (右一)及承辦單位代表在 Icebreaker Welcome Reception 共同發表歡迎詞



附圖四:工作坊舉辦人 Dr. Phil Miller (圖上)及新加坡 S.E.A. Aquarium 副總裁 Lam Xue Ying 致開幕歡迎詞(圖下)



附圖五:Dr. Kevin Weng 與筆者及海大蘇楠傑老師共同發表波口鰐頭鯊衛星標識器配置設計方式



附圖六：波口鰲頭鱗族群生存分析國際工作坊閉幕式晚宴在新加坡水族館舉行



附圖七：波口鰲頭鯪族群生存分析國際工作坊宣傳海報

Bowmouth Guitarfish (*Rhina ancylostomus*)

Population Viability Analysis Workshop



DATE

12 - 14 MAY 2025



VENUE

S.E.A. AQUARIUM,
RWS, SINGAPORE

*Food and accomodation
will be provided.

To **RSVP**, please reply to the
Host and SR360's email

SCHEDULE

DAY 0 (11 MAY).

- Ice breakers

DAY 1 (12 MAY).

- Opening presentations
- PVA sessions
Led by Phil Miller (IUCN CPSG facilitator)

DAY 2 (13 MAY).

- Husbandry demonstration by S.E.A. Aquarium
- PVA sessions
Led by Phil Miller (IUCN CPSG facilitator)

DAY 3 (14 MAY).

- PVA sessions
Led by Phil Miller (IUCN CPSG facilitator)
- Closing plenary session



SPONSORED AND SUPPORTED BY:

RESORTS WORLD™
SENTOSA SINGAPORE

S.E.A.
AQUARIUM™

GEORGIA AQUARIUM

Shedd
AQUARIUM

IUCN

SSC
Species Survival Commission

CONSERVATION
PLANNING
SPECIALIST GROUP
Changing the Future for Wildlife

SAFE
SAVING ANIMALS
FROM EXTINCTION
SHARK AND RAY

elss Group
AQUARIUM & OCEANARIUM SPECIALISTS