

NAMR-108-001 (委託研究報告)

**中華白海豚(學名:*Sousa chinensis*)保育教育訓練活動
委託專業服務案
(正式報告)**

國家海洋研究院委託研究

中華民國 108年 10月

「本研究報告僅供國家海洋研究院施政參考，並不代表該院政策，該院保留採用與否之權利。」

NAMR-108-001（委託研究報告）

**中華白海豚(學名:*Sousa chinensis*)保育教育訓練活動
委託專業服務案
(正式報告)**

受委託單位：社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟

研究主持人：吳宗憲

協同主持人：楊長苓

研究員：許馨庭

研究助理：粘雨馨

研究期程：中華民國 108 年 2 月至 108 年 10 月

研究經費：新臺幣七十二萬五千元

國家海洋研究院委託研究

中華民國 108 年 10 月

「本研究報告僅供國家海洋研究院施政參考，並不代表該院政策，該院保留採用與否之權利。」

目 次

表 次	4
圖 次	5
提 要	6
第一章 前言	8
第一節 研究緣起與背景	8
第二節 研究目的與研究重點	11
第二章 重要工作與步驟	12
第一節 重要工作	12
第二節 工作步驟	13
第三節 計畫工作與增列工作之比較	21
第三章 成果與討論	22
第一節「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片成果	22
第二節「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」之成果與討論	30
第三節 執行「公民咖啡館」，臺灣白海豚保育策略之成果與討論	37
第四章 重要結果與建議	41
第一節 保育教育與陸地觀測訓練活動之結果	41
第二節 公民咖啡館的重要發現	43
第三節 公民咖啡館的綜合結論	50
第四節 研究建議	52
附錄	53
附錄一：公民咖啡館公民建言	54
附錄二：臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議流程	67

附錄三：臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議紀錄.....	71
附錄四：2019 年 6 月 29 日臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練手冊.....	77
附錄五：課程宣傳.....	203
附錄六：臺灣白海豚保育教育計畫總體內容與分析.....	209
附錄七：臺灣白海豚保育大事紀.....	216
附錄八：工作報告與會議紀錄.....	218
附錄九：108 年度委託研究計畫「（NAMR108010）中華白海豚（學名： <i>SOUSA</i> <i>CHINENSIS</i> ）保育教育訓練活動委託專業服務案」期中報告內容修正紀錄表.....	231
附錄十：108 年度委託研究計畫「（NAMR108010）中華白海豚（學名： <i>SOUSA</i> <i>CHINENSIS</i> ）保育教育 訓練活動委託專業服務案」期末報告內容修正紀錄表	236
參考文獻.....	241

表 次

表 2-1 臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練場次與學員人數.....	16
表 2-2 臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練場次與地點.....	17
表 2-3 本計畫執行之計畫工項與增列之推廣工作	21
表 3-1 各場次實際到場人數與不同性質學員統計表.....	30
表 3-2 2019 年 05 月 23 日車上互動簡單紀錄	32
表 3-3 公民咖啡館會議參與成員組成統計表.....	39
表 4-1 「我可以為白海豚做的一件事」之公民意見整理.....	44
表 4-2 「離岸風機如何促進漁村發展」之公民意見整理.....	46
表 4-3 「如何公私協力進行白海豚保育」之公民意見整理.....	48

圖 次

圖 1-1：臺灣白海豚基本資料示意圖.....	8
圖 1-2：臺灣白海豚確定與適宜的棲地.....	9
圖 1-3：臺灣白海豚生存五大威脅.....	10
圖 2-1：楊士慧理事說明審查目的.....	14
圖 2-2：馨庭研究助理說明影片架構.....	14
圖 2-3：黃信瑜委員建議.....	14
圖 2-4：張子見委員建議.....	14
圖 2-5：王建平委員建議.....	14
圖 3-1：學員自我介紹.....	31
圖 3-2：國家海洋研究院沈寶蘭女士發言.....	31
圖 3-3：教育推廣員粘雨馨介紹陸地觀測.....	33
圖 3-4：學員親自進行陸上觀測.....	33
圖 3-5：國家海洋研究院邱永芳代理院長致詞.....	35
圖 3-6：社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟文.....	35
圖 3-7：許馨庭執行秘書介紹臺灣白海豚.....	35
圖 3-8：蔡嘉陽理事分享棲地現況與空拍.....	35
圖 3-9：湛翔智博士分享離岸風機開發如何改善現有減噪措施.....	35
圖 3-10：學員與國家海洋研究代理院長合照.....	35
圖 3-11：公民咖啡館學員討論照片.....	39
圖 3-12：公民咖啡館桌長帶領照片.....	39
圖 3-13：公民咖啡館學員發言照片.....	39
圖 3-14：公民咖啡館結論發表.....	39

提 要

關鍵詞：臺灣白海豚，生存威脅，離岸風機，綠能，漁業，公民咖啡館

一、研究緣起

「棲地消失、污染、非友善漁法、淡水流量減少、水下噪音」是2008年被國際自然保護聯盟（IUCN）列為極度瀕危，棲息於臺灣中西部沿岸淺層水域的臺灣國寶-臺灣白海豚（*Sousa chinensis taiwanensis*），生存的五大威脅。為減輕離岸風機在施工階段對臺灣白海豚的干擾，本研究計畫期藉由臺灣白海豚保育教育推廣訓練，建立保育與離岸風電的對話平台，提供臺灣白海豚生態知識、離岸風機架設運轉之管理、魚豚綠能共生的可能，並進行海洋永續討論，創造「綠能」、「漁業」、「保育」三贏。

二、研究方法及過程

藉由國家海洋研究院委託本計畫舉辦「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」，使學員瞭解臺灣白海豚生態與生存威脅、棲地現況、離岸風電與水下聲學；「公民咖啡館」，使個人、風機廠商、環保團體與公部門共同討論臺灣白海豚保育策略；並以「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片，提供海洋永續教育。

三、重要發現

課程回饋發現，八成以上學員樂於參與「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」，學習臺灣白海豚相關知識，七成以上希望理解海洋生態環境並進行陸地觀測。顯見民眾對於臺灣白海豚的生態知識有極高度的需求，而海洋生態與環境教育以及陸地觀測，也非常適宜推廣。此外，「公民咖啡館」的討論中，學員認為涉及自身行動的「我可以為白海豚做的一件事情」最為關鍵，「如何公私協力進行白海豚保育」則提供許多具有生態考量的社區營造與地方創生，亦可促進相互理解，並以環境教育活動促進臺灣海豚保育。半數以上學員指出，收斂性的討論不僅可以讓立場相異的學員相互對話，凝聚出共同解決困難的互信感，甚至能夠產生具有創意的解決方法。

四、主要建議事項

本研究建議：1.未來持續開設「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」課程，並進行種子教師培訓，廣為傳播海洋環境保護與臺灣白海豚保育概念。2.進行以教育為目的之臺灣海洋環境相關之紀錄片、空拍以及臺灣白海豚海上觀測活動。3.串連擴張環境行動，如海廢處理、淨灘活動、環境信託、動物救傷，以擴大海洋知識與環境行動的影響層面。4.建議將「公民咖啡館」、「開放空間會議」、「願景工作坊」等公民參與模式，列為解決爭議、提升共識、刺激創新的討論模式。5.公民咖啡館亦提出五點作為政策參考：（1）整合成立單一窗口，推動永續漁村與漁業轉型。（2）成立跨部會「臺灣白海豚保育平台」。（3）嚴謹監督離岸風機開發之環境影響與環評承諾。（4）利用海洋能源開發階段累積的數據，展開海洋生態研究調查。（5）資訊公開透明。

第一章 前言

第一節 研究緣起與背景

「棲地消失、污染、非友善漁法、淡水流量減少、水下噪音」是 2008 年被國際自然保護聯盟（IUCN）列為極度瀕危，棲息於臺灣中西部沿岸淺層水域的臺灣國寶-臺灣白海豚（*Sousa chinensis taiwanensis*），生存的五大威脅。

由於重視臺灣白海豚的瀕危狀況，與其生存所面臨的五大威脅，國家海洋研究院為了深入探討臺灣白海豚的生存現況與保育困境，特別委託社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟進行白海豚保育教育推廣訓練，期待藉此建立國家海洋保育單位與離岸風電業者之間的理性對話，並提供臺灣白海豚生態知識、離岸風機架設運轉之管理、魚豚綠能共生的可能討論，維繫海洋永續的目標。

臺灣白海豚（*Sousa chinensis taiwanensis*），特指分佈在臺灣的西海岸水深 30 米以內的淺海之印太洋駝海豚族群（Indo-Pacific humpback dolphin），臺灣白海豚的體長為一至三公尺，個體壽命約為 40 年，身體顏色會隨著生活史而改變，幼年時期為灰色，隨著生長發育體色漸漸轉淺，青年期出現斑點，隨後斑點漸漸消失，全身呈現白色或粉紅色，但是背鰭卻保有部分斑點，不會消失。

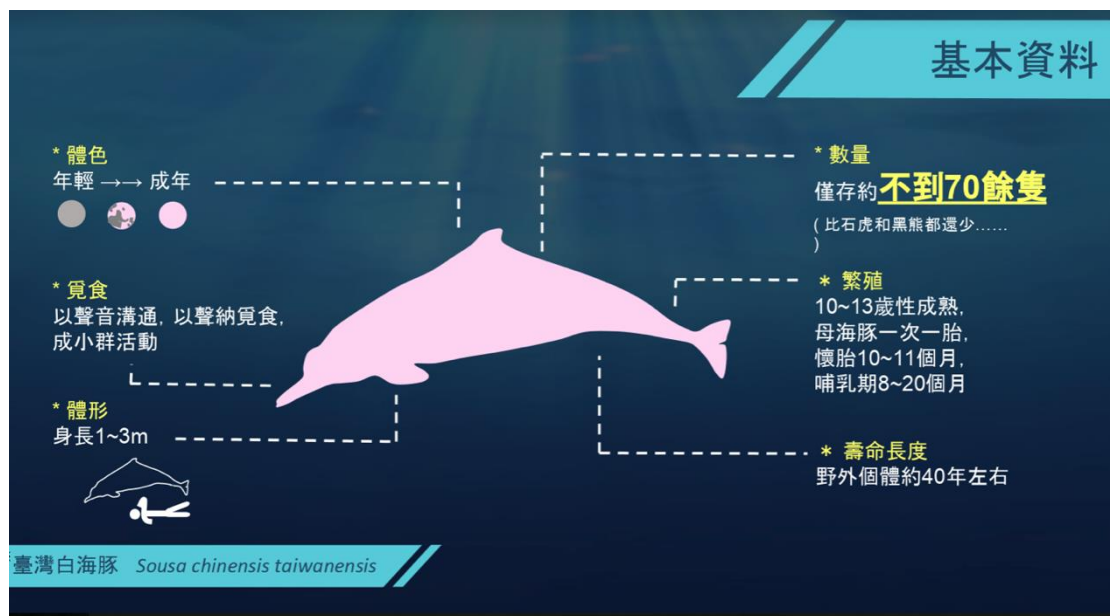


圖 1-1：臺灣白海豚基本資料示意圖

在臺灣白海豚族群數量估計部分，2007 年至 2010 年，使用照片辨識方式編碼分析，比較精準地辨識出 2009 年有 54 隻，2010 年有 74 隻（CV 值為 4%到 13%不等），但

這些估計值遠較 2002 年至 2004 年低 25%至 45% (Wang 等, 2012)。由於成熟個體約佔總數的 60% (Jefferson, 2000)，依據這個比例，臺灣白海豚的成熟個體可能小於 45 隻。同時，臺灣白海豚的死亡率為 1.5% (± 0.022) (Wang 等, 2012; Araújo 等, 2014)，若要維持族群存活，每 7 年至 7.6 年最多僅能容許一隻臺灣白海豚因人為原因而死亡。然而近年來的統計數據，卻顯示族群下降比例超過自然死亡率：2017 年不同的研究團隊均推論臺灣白海豚族群數量僅餘 60-68 隻 (周蓮香, 2017; Wang, 2017)，2019 年周蓮香教授的研究資料則指出，透過相片辨識而目擊之臺灣白海豚僅有 51 隻 (周蓮香, 2019)。

臺灣白海豚的族群數量下跌，意味著他們面對艱困的生存處境。而這種生存處境，來自於其分佈棲地與都市開發、人類活動密集區域之相互重疊：臺灣白海豚全年生活在近岸淺海區域，活動範圍離海岸 3-5 公里，平均水深 15 米，不超過 30 米。確定的棲地從桃園永安漁港到臺南縣將軍港之間，適宜的棲地則延伸到淡水及曾文溪河口¹，這些正是近年來填海造陸、擴大港區、天然氣接收站，以及離岸風機興建之處。



圖 1-2：臺灣白海豚確定與適宜的棲地

¹ 2008 年「東臺灣海峽白海豚科學技術顧問團 (ETSSTAWG, Eastern Taiwan Strait Sousa Technical Advisory Working Group)」透過科學資訊、理論演算與實際經驗，於 2009 年發表同儕審查的論文並指出：臺灣白海豚確定的棲地從苗栗龍鳳漁港到臺南縣將軍港，而適宜的棲地則沿伸到淡水、三芝，及曾文溪河口 (Ross et. al, 2010)。2019年6月6日，蠻野心足生態協會與中研院陳昭倫博士，以及永安漁港漁民，共同發表錄影帶，顯示臺灣白海豚出沒在大潭藻礁周邊活動，證實了「東臺灣海峽白海豚科學技術顧問團」當時的棲地推測 (楊長苓, 2019)。

為理解臺灣白海豚的生存危機，行政院農委會於 2008 年公告臺灣白海豚為瀕臨絕種保育類野生動物²。2015 年，鯨豚研究學者王愈超（John Wang，2015）則於《Zoological Studies》科學期刊發表中指出，位於臺灣西海岸的白海豚族群，因為地理區隔、特殊的外觀、與骨骼構造差異等因素，在演化上已與中華白海豚（*Sousa chinensis*）有所區隔，因而在生物學上是屬於臺灣特有亞種。

2017 年，海洋哺乳動物雙年會中 IUCN 的主席也特別提出臺灣白海豚保育相關議題。2018 年六月，美國國家大氣暨海洋總署 NOAA 將臺灣白海豚列入瀕危物種，指出保育工作刻不容緩（NOAA，2018）。但即使有科學研究的投入、公眾參與及提供政府專業諮詢等努力，臺灣白海豚族群的命運依舊垂危：目前尚無科學根據顯示其遭受生存威脅時會離開棲地至其他海域避險，因此，棲地消失、污染、非友善漁法、淡水流量減少、噪音，均是影響其存活的重重大威脅（文魯彬、楊長苓，2018）。

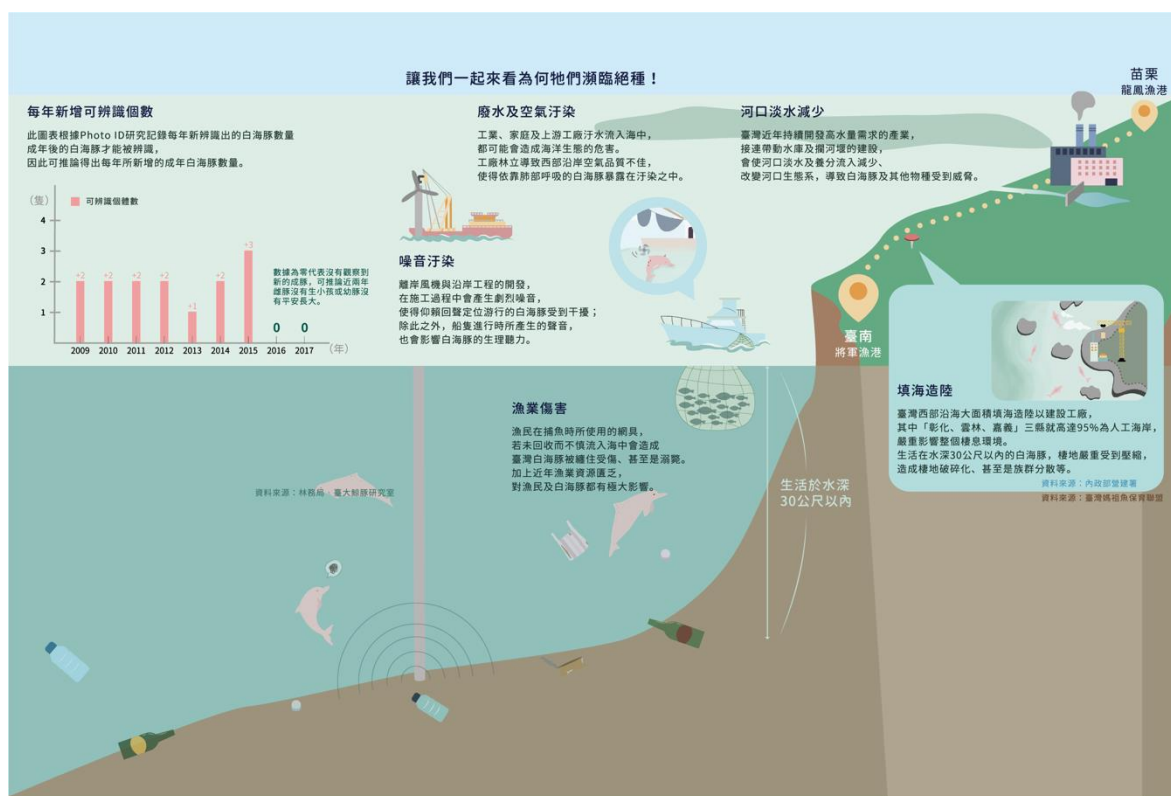


圖 1-3：臺灣白海豚生存五大威脅

² 行政院農業委員會於 2008 年將中華白海豚公告為瀕臨絕種保育類野生動物

第二節 研究目的與研究重點

為建立正確的臺灣白海豚保育資料、推廣臺灣白海豚與海洋保育教育、發展不騷擾海洋動物的陸地觀察、並提供生態政策與個人行動之介入與參考，本計畫將於臺灣白海豚與離岸風機共存的西海岸沿岸縣市，包括苗栗、臺中、彰化、雲林，舉辦 4 場保育教育訓練以及 4 場陸地觀測，作為政府海洋生態保育單位、風機廠商（本計畫所提風機廠商均指不限於近岸的風機廠商）、環境教育人員、一般民眾之間的溝通橋樑。

此外，在政府提高再生能源配比，保障國家能源安全之時，本計畫案也將藉著撰寫與編纂中英文雙語並備的臺灣白海豚保育手冊、海報、影片，引進永續發展指標、生物多樣性公約³，以強化個人環保意識，提升臺灣白海豚的生存機會，使臺灣白海豚的生存與海洋環境的保育互利，生態與發展雙贏。

主要工作項目如下：

1. 設計「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片
2. 舉辦「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」
3. 執行「公民咖啡館」，討論臺灣白海豚保育的策略

同時，為了落實海洋研究院珍惜海洋環境的理念，本計畫也將在舉辦觀測訓練與保育教育推廣的同時，以「低碳、在地、零廢棄」的餐點，落實零廢棄生活，減少海洋廢棄物，增進海洋潔淨與活力，進行社區培力、保護海洋生態。

由於我國政府以乾淨永續的綠色能源為未來能源主軸，但離岸風機的位置恰好與臺灣白海豚的生存棲地緊緊相連。因此，社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟將藉著過去推動臺灣白海豚保育的研究經驗與復育計畫，以及預計於今年參與的國際會議，統整臺灣白海豚各項重要資料，進行國際發表⁴，發展生態外交。

聯合國倡議的生態多樣性，說的就是生命跟生命的互動關係：臺灣白海豚是海洋生態系統不可或缺的指標物種，也是我們應當守護的對象，各個物種彼此和睦相處，地球才會共榮共生。

³ 《生物多樣性公約》建議締約方在設立新保護區、擴大現有保護區、或採取地區保育措施時，務必要考慮到保護物種的棲地，特別是針對已受威脅、特有物種，以及遷徙物種，包括重要的鳥類和海洋哺乳動物的棲地。

⁴ 本計畫部分執行內容將於 2019 年國際海洋哺乳動物雙年會以壁報、影片方式發表。

第二章 重要工作與步驟

第一節 重要工作

本計畫乃是藉著下列三種方法，結合學術研究與實務工作，將國內外專家學者等顧問群的討論、建議與分析，與政府海洋生態保育單位、風機廠商、環境教育工作者、一般民眾之意見，透過相互討論分享，進行歸納整理，使群眾更加理解臺灣白海豚的珍貴特性、離岸風機業者更願意推動綠能與海洋永續的雙贏目標、政府單位也可以更加清楚如何兼顧綠能發展與臺灣白海豚保育，甚至公私協力進行海洋永續的社區創生。

1. 設計「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片
2. 舉辦「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」
3. 執行「公民咖啡館」，討論臺灣白海豚保育的策略

除了推廣臺灣白海豚保育教育，提升綠能與生態共存的可能之外，本研究也完成可供國家海洋研究院實際推廣保育教育的臺灣白海豚保育手冊、海報與影片，公開分享，藉著臺語、華語、英語三語化的影片、雙語化的手冊與海報，在臺灣與國際推動具有環保美譽的生態外交。

此外，在階段性目標達成時，本研究計畫都有施行滿意度調查問卷作為檢核點，並且進行直播與發送網路新聞。除了以學員反饋進行課程計畫滾動式的修正之外，也讓大眾更理解海洋研究院推動海洋永續與臺灣白海豚保育教育的實際行動。

第二節 工作步驟

本研究進行的研究操作如下：

1. 編纂「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片

(1) 臺灣白海豚保育手冊、海報、影片的意義

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟自 2007 年成立以來，過去 10 年不斷推動海洋保育政策與海洋環境教育，並致力於保護瀕臨滅絕的臺灣白海豚。2014 年，聯盟在鹿港設立了「白海豚媽祖宮」作為推廣海洋環境教育的基地，每年約有 3000 人參訪。其成立理念是希望能夠透過漁民熟悉的媽祖，串起漁民和海洋保育的連結。希望能夠闡述保育與經濟或漁業從來不是對立，有健康的海洋，才有健康的海豚、豐收的漁獲及幸福的人民。近年關於臺灣白海豚的生物知識與生存現況多有變化，政府的能源政策也從燃煤、燃油、核能，慢慢轉向發展風電綠能，對於臺灣白海豚的生存環境大有影響。因此，進行臺灣白海豚手冊的編纂與修訂，對於臺灣白海豚保育是極為重要的步驟。國家海洋研究院與社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟，已敦請國內專家學者針對手冊進行審查，並修訂為正確完整、適合推廣的環境保育教材，讓國人了解基本而又正確的臺灣白海豚保育知識與保育重要性。

(2) 臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定

為掌握臺灣白海豚在臺灣西海岸沿海發展與生存的現況，並進行臺灣白海豚保育手冊、海報、影片初擬架構之討論，本研究邀集相關學者專家與委託單位共同召開 1 場臺灣白海豚保育手冊架構審查會議，蒐集學者專家與委託單位所提關於臺灣白海豚保育手冊架構合宜性之意見，並檢討修正、建立架構，兼顧在地保育觀點，接軌全球環境指標，建立臺灣白海豚特有的全球在地化保育教育手冊、海報與影片。

(3) 臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構審查會議

為廣徵意見，凝聚共識，以利於多元具體的臺灣白海豚保育手冊、海報、影片架構制定，社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟特別委請國家海洋研究院推薦專家學者名單，並於 2019 年 5 月 28 日下午於衡陽路 9 號呷米共食廚房三樓，邀集主辦單位國家海洋研究院邱永芳代理院長、沈寶蘭專員，學者專家王建平教授、顏瓊芬教授、張子見助理教授、洪臧燮理事、黃信瑜顧問，進行（NAMR108010）中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動委託專業服務案之宣導手冊、海報、影片內容架構專家審查會議（臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議流程，參見附錄二）。



圖 2-1:楊士慧理事說明審查目的

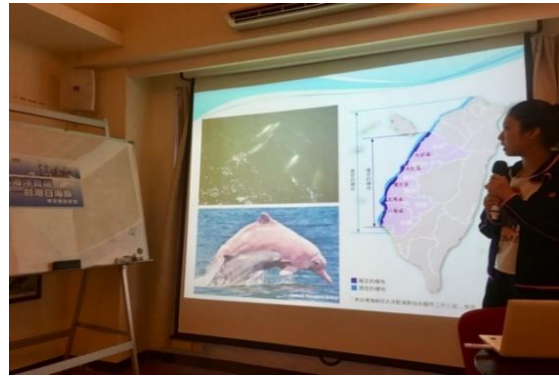


圖 2-2：馨庭研究助理說明影片架構



圖 2-3：黃信瑜委員建議



圖 2-4：張子見委員建議



圖 2-5：王建平委員建議

(4) 架構審查會議籌備原則：綠色低碳會議，善盡地球公民責任

架構審查委員會議將以「降低對環境的影響」及「節能減碳」的原則進行規劃與籌備：會場空調溫度設定 26 度，減少碳排放量。會議使用玻璃杯、餐盤、不鏽鋼叉匙，不提供一次性餐具。

(5) 架構審查會議當日流程

2019 年 5 月 28 日	流程	專責
13:45-14:00	審查委員簽名報到	楊士慧 理事
14:00-14:05	審查會議目的說明	楊士慧 理事
14:05-14:10	委員互相推舉主席	主席：顏瓊芬教授
14:10-14:20	宣導手冊架構報告	楊長苓 專案經理
14:20-14:25	保育海報內容報告	楊長苓 專案經理
14:25-14:35	影片內容架構報告	許馨庭 兼任研究助理
14:35-15:15	審查委員詢問建議	報告者回答與修正

(6) 臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定與審查會議討論與紀錄

透過國內外專家學者的科學研究背景、棲地勘查分析、教育行政專長，臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定與審查會議之討論，確定臺灣白海豚相關的保育宣導手冊、海報與影片，將提供環境保育基本概念、臺灣白海豚之基本特性、生存現況、生態困境、協助教育推廣、並針對全球永續指標進行設計，進行海洋永續議題的推展。藉著保育宣導手冊、海報、影片，期待將環境保護與生態永續的概念轉化為日常行動，推廣跨世代環境公平與正義的概念，提供政府與人民更加詳實的生態知識，作為教育推廣之使用（臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定與審查會議紀錄，參見附錄三）。培養具有國際保育觀點與注重生物多樣性的公民科學家，進而開創具有永續發展藍圖的生態外交。

2. 舉辦「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」：保育教育訓練與陸地觀測在地推廣

自 5 月 23 日起，國家海洋研究院與社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟合作推出一系列「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」課程。課程將介紹臺灣白海豚基本生態、西部沿岸環境空拍、離岸風機架設規範、以及海洋保育的重要性，使參與學員理解生態永續與人類社會的緊密關係。同時，也將在臺中火力發電廠灣排水口、彰化彰濱工

業區崙尾水道、苗栗龍鳳漁港、雲林麥寮六輕南堤等臺灣白海豚出沒的縣市進行陸地觀測，以不騷擾鯨豚活動的遠眺，觀測並記錄臺灣白海豚的活動與生存環境。

保育教育課程與陸地觀測訓練，將讓我們理解永續、尊重海洋、愛惜生態中每一個寶貴的生命。

(1) 場次與內容

表 2-1 臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練場次與學員人數

場次		一	二	三	四
日期		2019.05.23	2019.06.01	2019.06.15	2019.06.29
地點		臺中火力發電廠 灣排水口	彰化彰濱工業區 崙尾水道	苗栗龍鳳漁港	雲林麥寮六輕南堤
學員 人數	風電廠商	共 5 位	共 8 位	共 3 位	共 3 位
	開發商	共 2 位	共 3 位	共 2 位	共 1 位
	其他	共 31 位	共 26 位	共 25 位	共 36 位
	總人數	共 38 位	共 37 位	共 30 位	共 40 位
課程內容包括： 白海豚基本生態及生存威脅 臺灣白海豚棲地空拍 水下噪音減輕措施及監測 公民咖啡館					

本研究已辦理 4 場保育教育課程與 4 場臺灣白海豚陸地觀測活動，由於活動設計同時考量保育教育理念推廣與訓練課程的理解與收穫，而決定上午舉辦陸地觀測讓學員熟悉公民科學家的觀測方法，下午則藉著早上的觀測準備與實地觀察的經驗，結合臺灣白海豚基本生態介紹、西部海岸沿岸的棲地現況與空拍技術，以及風機建設時的噪音影響與臺灣白海豚監測，使學員具備實作與課程的能力。

室內課程進行方式為演講與提問並重，學員可以相互討論，開放提問，使課程更具備回饋性，也可以讓大家更認識臺灣白海豚的特性與保育議題，以及政府對於生物多樣性、再生能源、永續發展等議題積極整合的作為。

（2）地點與學員

表 2-2 臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練場次與地點

場次	時間	陸觀地點 (上午)	課程教室 (下午)
一.	2019.05.23 (四)	臺中火力發電廠灣排水口	高美溼地遊客服務中心
二.	2019.06.01 (六)	彰化彰濱工業區崙尾水道	鹿港志願推廣中心
三.	2019.06.15 (六)	苗栗龍鳳漁港	苗栗縣政府身心障礙發展中心
四.	2019.06.29 (六)	雲林六輕南堤	虎尾科技大學三期 107 教室

陸地觀測活動將在白海豚出沒的中部沿海縣市臺中火力發電廠灣排水口、鹿港西南堤、苗栗龍鳳漁港、雲林六輕南堤進行，授課對象為風機廠商（不限於通過遴選的上下游業者）、歐洲在臺商務協會風機小組、公職人員、漁民、海巡署中部分署、一般民眾共同參與。為使保育教育順利進行，以及擴大參與群眾數目與廣度，委請國家海洋研究院籌備處提供行政協助，包括協助辦理公務人員訓練時數登錄，並協助函發公文邀請學者專家與相關廠商與會。

（3）課程宣傳

本計畫於 5 月初提供國家海洋研究院宣傳用文字與海報，海洋研究院亦於 2019 年 5 月 18 日晚間上傳海洋委員會臉書網頁，共有 1126 人首頁瀏覽，轉發 128 次。社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟也在首頁進行課程活動宣傳（<http://twsousa.org.tw>）。

（4）課程教材

本計畫提供的環境保育手冊均為開放授權大眾使用的公共財，而授課內容包括臺灣白海豚基本生態教育，風機業者課程，公民咖啡館。課程的設計重點如下：介紹臺灣白海豚基本生態知識以及面臨的重大威脅；水下聲學的探測與風機施工之量測與工法；臺灣白海豚生存棲地的現況與空拍技術教學；公民咖啡館的操作與意義（附錄四：臺灣白海豚保育教育課程手冊）。

(5) 課程直播

由於課程開始報名不到一週便已全數額滿，因此，計畫執行團隊希望藉著異地異時的課程直播，將保育教育內容分享給更多人分享。課程直播網站位置在彰化環保聯盟，以下連結為課程內容分享

龍鳳漁港陸地觀測解說與實際操作：

<https://www.facebook.com/CEPU8986727/videos/360574091179543?s=747339475&v=e&sfns=mo>

臺灣白海豚基本生態解說

<https://www.facebook.com/1659835794230124/posts/2397891697091193?s=747339475&sfns=mo>

臺灣白海豚水下聲學與監測

<https://www.facebook.com/234647929885/posts/10157369435699886?s=747339475&sfns=mo>

臺灣白海豚生存棲地與空拍

<https://www.facebook.com/CEPU8986727/videos/608136346360909?s=747339475&v=e&sfns=mo>

公民咖啡館桌長報告

<https://www.facebook.com/CEPU8986727/videos/2083766065256799?s=747339475&v=e&sfns=mo>

3. 執行「公民咖啡館」，討論臺灣白海豚保育的策略

「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」活動的特色之一，便是進行「公民咖啡館」的討論。藉著公民咖啡館帶領人的引導，各桌的桌長與紀錄，詳實記錄各學員分享與發言，以及後續的發想與回饋。因此，公民咖啡館的討論，非常適合提供政府部門、非政府組織（NGOs）等研究人員參考，使其理解臺灣白海豚復育計畫面對的多重挑戰與發展可能，作為未來決策之參考。而提問討論與意見回饋時，學員提出的社區營造與在地建設，亦可使開發單位負起相對應的社會責任，並付出海洋保育的努力。

執行臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練活動時，本研究特別採取「低碳、在地、零廢棄」的方式提供餐點。由於氣候極鉅變化與海洋廢棄物已是全球不可忽視的環境問題，所以，使用在地食材，減少碳足跡，並且採用零廢棄/無包裝的飲食，方可響應綠色環保與節能減碳。此外，減少食物里程與碳足跡與推廣社區在地農業，是保育教育計畫與社區培力兩種目標相互結合的實踐。提倡「吃當地、選當季」不僅是照顧健康，讓學員更認識臺灣的鄉鎮特色，也減少全球碳排放，推動永續發展與綠色消費教育宣導，舉辦四場活動迄今，至少已有很多人更加理解這種概念。

（1）匯談主持人

本計畫特別邀請鄭福田文教基金會與福田樹木保育基金會創會執行長邱慧珠女士，擔任匯談主持人。邱執行長不僅長於公民咖啡館的操作，同時亦專長於公民參與的推廣、規劃與主持。

（2）討論主題

為配合保育教育案之進行，本計畫設計討論題目為下列三個：

我可以為白海豚做的一件事

離岸風機如何促進漁村發展

如何公私協力白海豚保育

（3）進行方法

本計畫設定 3 桌，一桌約 10-12 人，配置桌長/協同主持人（兼記錄）各一人，組員輪桌 3 次討論不同議題。每一回合 30 分鐘，共計三回合討論。每個人的意見寫在便利貼上（共有三種不同顏色，每一輪用一種顏色，第二輪則針對上一輪的意見進行發想，第三輪再精進前兩輪的討論），邊討論邊分類，並將討論結果貼到白報紙上，最後由桌長總結，並向聽眾報告。

（4）目的

以參與式民主方式互相交流，將建言分類與歸納，擇出具有可參考性或可執行性的內容列為政策參考。最後公告成果，希望達成收攬意見、凝聚保育共識並提供海洋權責機關施政參考落實開放政府全民參與的精神。

第三節 計畫工作與增列工作之比較

本計畫預計完成五項目標，其中兩項為海洋研究院制定本計劃案時之要求，第三、第四、第五項則為社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟為強化臺灣白海豚的保育效果，並推動臺灣對外的生態外交，特別設計的工作。

為清楚表示國家海洋研究院為推廣臺灣白海豚保育教育與海洋保育概念設定之目標，以及本計畫執行之計畫工項與增列之推廣工作，列表如下：

表 2-3 本計畫執行之計畫工項與增列之推廣工作

國家海洋研究院之計畫要求	本計畫增列工作項目
完成臺灣白海豚保育相關文宣、海報，供教育訓練與推廣之用	增加文宣手冊中英文雙語編纂，以利生態外交之執行 提供海報與著色畫稿，以利孩童學習臺灣白海豚生態知識
辦理 3 場次的臺灣白海豚保育教育訓練活動	辦理 4 場次的臺灣白海豚保育教育訓練活動 於課程中採用公民咖啡館，使利益關係人得以對話溝通，把梳政策建言 課程開放環境教育者，推動海洋環境教育種子教師的訓練
	增辦 4 場陸地觀察（苗栗、臺中、彰化、雲林）
	增辦臺灣白海豚臺語、華語、英語，三語教育影片，與國際接軌
	增辦「支持在地、餐點零廢棄」的永續思想

第三章 成果與討論

由於本計畫乃是藉著 1.設計「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片。2.舉辦「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」。3.執行「公民咖啡館」，討論臺灣白海豚保育的策略。達成學術研究與實務工作相互結合，並使國內外專家學者的討論、建議與分析，與政府海洋生態保育單位、風機廠商、環境教育工作者、一般民眾之意見，相互討論整理，使群眾更加理解臺灣白海豚的珍貴特性、離岸風機業者更願意推動綠能與海洋永續的雙贏目標、政府單位也可以更加清楚如何兼顧綠能發展與臺灣白海豚保育，甚至公私協力進行海洋永續的社區創生。

因此，本研究將就以上三點進行成果評估與後續討論。

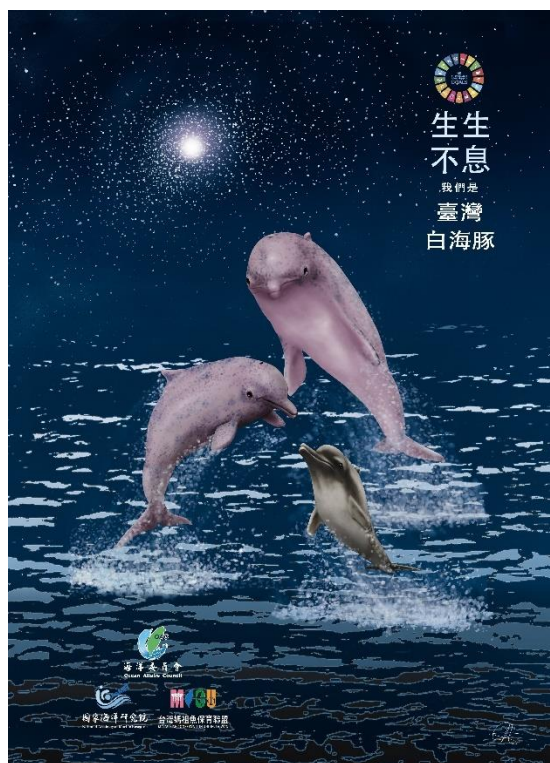
第一節 「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」手冊、海報、影片成果

本計畫產出之影片、手冊以及海報影響之對象包括國際學者、保育團體，以及網路閱聽大眾。同時，手冊、海報與宣傳影片也可提供政府部門、非政府組織（NGOs）之研究人員參考，以及一般民眾之閱讀，使其理解臺灣白海豚復育計畫的歷史進程、復育計畫面對的挑戰、各自可以為海洋環境永續、臺灣白海豚保育付出的心力，以及政府海洋保育單位付出的努力，作為未來決策之參考。以下將依序放入保育教育手冊，海報、以及影片腳本。

1. 「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」保育教育手冊正式版本另冊備查，以下檢附手冊封面與序言內頁，作為計畫成果之參考。



2. 「我們西海岸美麗的夥伴--臺灣白海豚」海報正式審查版本（另冊備查）



3. 「我們西海岸美麗的夥伴-臺灣白海豚」影片正式審查腳本如下

臺語旁白	華語旁白	英語旁白
逐年三四月，媽祖生彼陣，東北風會漸漸仔較弱	接近媽祖誕辰的時候，東北季風漸漸轉弱	From the middle of the third month of the lunar calendar, the sea becomes relatively calm,
佇彼陣，平靜的海面，定定會當看著白海豬浮起來換氣	平靜的海面上經常可以看到出水換氣的白色精靈-臺灣白海豚。	and the Taiwanese white dolphins become easier to distinguish from the white caps of the waves.
古錐的白海豬佇這段時間遮爾捷出現，就親像是欲來慶祝媽祖生	靈巧可愛的白海豚頻頻現身，像是為了跟媽祖祝壽	Coincidentally, the birthday of the sea goddess Matsu - the protector of fishers and those who live near the sea - also falls around this time.
所以漁民嘛叫您媽祖魚	漁民因此暱稱他們為「媽祖魚」。	So, these dolphins appear to wish Matsu a happy birthday.
雖然是予人叫做白海豬，毋過您佇拄出世的時陣，規身軀攏是殯的	雖然叫做白海豚，他們剛出生的時候卻是全身灰色的	Born dark grey,
但是愈大漢，這個殯色會愈退	隨著年紀增加，灰色漸漸退去，	the grey gradually fades as they get older,
尾仔，會規身軀變白，干焦賭尻脊骈遐，有一寡殯色的斑	全身轉成白色，只留下背部些許的斑點	until when fully mature they become white, leaving only some dark grey spots on their dorsal fins...
有時陣，閣會因為運動的關係，血路循環加速	有時候，因為運動導致血液循環加速	and, they appear pink from the blood flushing to the surface of their skin,

規隻煞變做古錐的粉紅仔色，所以嘛有「粉紅仔海豬」的外號	還會變成可愛的粉紅色，所以又有粉海豚的綽號	So, they are also known as the “Taiwanese pink dolphins”.
白海豬愛蹣佇沿海抑是溪口附近，您較捷活動的所在，深度袂超過 20 米	白海豚喜歡住在沿海或河口附近，活動水深平均少於 20 米	These dolphins live in shallow coastal waters and estuaries, mostly in water less than 20 meters deep.
您活動的範圍長闊狹，南北算起來有到 200 公里遐長，但是離海岸煞干焦三公里闊爾	他們的活動範圍又長又窄，沿著海岸南北綿延 200 公里，離岸平均卻只有三公里寬	They are generally seen within a 3 kilometer strip stretching 200 kilometers along the west coast of Taiwan.
白海豬您確定的棲地範圍，是對桃園一直到臺南	其確定棲地範圍從桃園到臺南	Confirmed habitat extends from Taoyuan in the north to Tainan in the south,
毋過，嘛有可能會閣較往北到淡水，抑是閣較往南到七股	但其潛在棲息地可能延伸至更北的淡水及更南的七股	But scientists believe that suitable habitat for the Taiwanese white dolphins extends as far north as the Tanshui River estuary.
天氣若好，咱只要倚佇海岸，就有機會通看著白海豬	天氣晴朗時只要站在岸邊，就有機會看見白海豚的身影	When the weather is clear and the seas are calm they can even be seen from the shore.
毋過，過去適合您蹣的海域，煞受著人類大規模的改變，變做是工業區	過去適合他們居住的海域受到人類大幅改變，成為了工業區	Although the environment here used to be suitable for them to thrive, humans have changed the west coast so drastically that it is no longer dolphin-friendly.
臺灣的西海岸有八成以上攞變做是 khōng-ku-lí	有八成以上的臺灣西海岸已經水泥化	The west coast is now estimated to be more than 80 percent artificial,
早就毋是彼種予您無煩無惱的環境矣	也不再是悠游無慮的環境了	with rich natural habitat having been replaced.
白海豬欲生存，上主要愛面對的威脅有五個	他們主要面臨五個生存威脅：	These dolphins face five major threats
工業恰民生用水所造成的海洋污染恰空氣污染	工業和民生用水造成的海洋污染以及空氣污染	Heavy industrialization all along the west coast means water and air pollution.
棲地去予人破害，甚至消失。可比講：埤海造塗，就會害白海豬的棲地範圍減去	棲地破壞及消失，如：填海造陸，使得白海豚棲息範圍縮減	Huge areas of reclaimed land have been taken from what was once dolphin habitat to make space for more factories.

工業開發地區定愛用大量的水	工業開發地區常有大量用水的需求	Fresh water is diverted from rivers to feed factories and power plants,
就來起水壩恰水庫去開水源；按呢落去，流入去溪口的洪水就少去矣	使用水壩與攔河堰攔截水源，造成流入河口的淡水減少	Leading to even greater degradation of the dolphins' estuarine habitat.
溪口有真濟魚、蝦仔、蟳，恰浮游生物，本來就是愛靠遮的有帶豐富營養鹽的溪水來生存	原本帶著豐富營養鹽的河水，是河口許多魚蝦蟹類及蜆蚌生物賴以維生的食物	When fresh water mixes with salt water, a dynamic environment abundant with life is created , providing for the dolphins and also for the humans who populate the coast,
今，遮的養份長期減少去，按呢溪口的生態系統就會改變，這嘛會予白海豬的食物來源去減著	少了這些養分，長久下來將改變河口生態系，也會使海豚食物來源減少	while, manipulation of rivers, leads to reduction and degradation of the dolphin habitat and depletion of their food resources.
水下噪音傷大，親像離岸風機拍杙仔的工程、軍事演習、船恰其他海上工程等等所造成的聲	強大的水下噪音，如：離岸風機打樁工程，軍事火砲演習，船隻和其他海上工程所造成的噪音，	Dolphins depend on sound to socialize, hunt for food and avoid danger. But they are now subjected to underwater noise from marine and coastal
攏有可能對白海豬聽覺器官造成傷害，予您佇 溝通恰揣食變甲有阻礙	都可能損害海豚的聽覺器官，造成海豚溝通及覓食困難	engineering , boats and many other sources , including military exercises along the coast, and most recently from massive wind farms that are being installed in and adjacent to, their habitat.
無細膩去予漁具掠著 海岸恰水內的非永續魚法，可比講有刺的網仔嘛有可能攏會予海豬無細膩去纏著，自按呢受重傷，甚至駐死	5)漁具誤捕，沿岸的非永續漁法如：刺網以及底拖漁網，可能會使海豚遭到誤纏溺死或受到嚴重傷害。	Most seriously, the dolphins are threatened by gill and trammel nets and illegal trawling, with at least a third of the population suffering from net entanglement.
船仔傷濟，嘛有可能增加海豬恰船相拚的風險。	頻繁的船隻，也可能增加鯨豚與船舶碰撞的風險。同時風力發電場也可能改變漁民	Increased boat traffic also means that there may have constant

另外，因為有起風力發電廠，漁民的作業範圍嘛有可能去予揀到較倚白海豬的棲地遐，海豬去予漁具纏著的風險嘛變甲大起來	作業範圍，而更靠近白海豚棲息地，增加了漁具誤纏的風險。	threat of collision, and wind farms may push fishing activity further into dolphin habitat, increasing the risk of entanglement or drowning.
遮的環境衝突，害白海豬的族群是那來那少	這些衝突使臺灣白海豚的族群岌岌可危	The combined impact of these activities is unsustainable and may doom the Taiwanese white dolphins.
是咱臺灣特有亞種的臺灣白海豬，目前是賒差不多 65 隻，予 IUCN 列做是極度危險的等級，後一級就是完全絕種矣	臺灣白海豚為目前臺灣鯨類唯一的特有亞種，約存 65 隻左右，被國際自然保育聯盟 (IUCN) 列為極危等級(再來就是絕種)	Taiwanese white dolphin as a subspecies, and the only endemic marine mammal found in Taiwan now number around 65 individuals, and is Red listed as Critically Endangered (CR) by the International Union for the Conservation of Nature (IUCN).
若欲復育臺灣白海豬，就愛解除五大威脅	復育臺灣白海豚，就必須停止五大威脅	Immediate and sound conservation action must be taken to protect them and their habitat,
予臺灣白海豬的數量，毋但莫閣減少，閣會使穩定增加	提供白海豚族群數量不再下跌（止跌）並能夠持續穩定增加（回升）的環境	the population decline from human causes must end, and ways must be found to restore their environment to enable recovery.
看敢會當予數量增加到一百隻以上，予臺灣白海豬對極度危險的保育等級，提升到危險的級數	最後使其數量增加到 100 隻，脫離 <u>極危</u> 等級的保育等級（脫困），到 <u>瀕危</u> 。	A short term objective of 15 years has been set by international experts to recover the population to 100 animals which may enable their “upgrade” from “critically endangered” to endangered.
臺灣白海豬是海洋賜予咱臺灣的禮物	臺灣白海豚是海洋賜給臺灣的禮物	The health and survival of this small dolphin population is inextricably linked to the health of the human population of Taiwan’s west coast
嘛是咱檢驗海洋恰漁業「有健康無？」的重要指標	也是海洋和漁業的健康（永續）指標	And, the health of Taiwan’s coastal fisheries

保護白海豬就是咧保護咱家己的未來	保護白海豚就是在保護我們的未來	Protecting the Taiwanese white dolphin, is tantamount to protecting our own future
咱應該愛好好仔把握機會，試看覓咧，看咱會當按怎佻臺灣白海豬猶閣有其他濟濟的性命分享這片您的棲地	或者，我們願意嘗試，學習如何和白海豚以及無數的生命共享這片棲地？	Will we stand by as they go extinct, or, are we willing to take the chance while they are still here, to learn how to share the habitat upon which they , and millions of others in the wild, also depend.

第二節 「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」之成果與討論

本計畫計畫辦理 4 場臺灣白海豚保育教育訓練活動，每場訓練活動搭配 10 名工作人員，以及 40 名學員。而依照需求書規定，每場次應有 3 家以上已依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」申請場址規劃並通過備查的海洋開發業者代表與會；以及政府部門、與臺灣海豚相關的開發單位，海洋生態保育單位（包含海巡署中部分署）、環境教育工作者、一般民眾。依據報名資料統計，本計畫各場次參與人數符合計畫要求。

1. 參加人數總表

依據報名資料統計，各場次實際到場人數與各不同性質學員表列如下：

表 3-1 各場次實際到場人數與不同性質學員統計表				
	2019.05.23 實際到場人數	2019.06.01 實際到場人數	2019.06.15 實際到場人數	2019.06.29 實際到場人數
離岸風電 廠商	臺電海域風電施 工處：2 位 中能股份有限公 司籌備處：2 位 沃旭能源：1 位	海龍三號風力發 電股份有限公司 籌備處：1 位 安能亞太有限公 司：2 位 彰芳風力發電股 份有限公司：2 位 中能發電公司籌 備處：3 位	海龍三號風力 發電股份有限 公司籌備處：1 位 上緯新能源股 份有限公司：1 位 臺電公司：1 位	WPD：1 位
臺灣白海 豚相關之 開發單位	臺中港務股份有 限公司-臺中港務 分公司：1 位 光宇顧問公司：1 位	比利時商楊德諾 有限公司：2 位 海岸工程施工人 員潛水員：1 位	比利時商楊德 諾有限公司：2 位	海洋工程背景工 作

公部門	臺中市政府：1 位 彰化縣政府：2 位 嘉義縣政府：1 位 國家海洋研究院： 1 位	臺北市府：1 位 公部門：1 位 中研院研究助理：1 位	公部門：3 位 中油公司：1 位	臺北市府：1 位 公國家海洋研究院：1 位
環境工作者	共 15 位	共 6 位	共 3 位	共 9 位
一般民眾	共 11 位	共 17 位	共 18 位	共 21 位
人數總計	共 38 位	共 37 位	共 30 位	共 33 位
達標與否	已達海洋研究院標準	已達海洋研究院標準	已達海洋研究院標準	本計畫加辦場次

2. 活動序曲：車上互動

本計畫設計在搭車行程中首先介紹海洋委員會國家海洋研究院委託本教育計畫之緣由，介紹執行單位社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟的歷史與關懷，再由理事長與執行秘書帶領各學員自我介紹與分享此行期待，達成討論暖身的要務。



圖 3-1：學員自我介紹



圖 3-2：國家海洋研究院沈寶蘭女士發言

車程中，計畫也播放臺灣白海豚的生態影片，介紹臺灣白海豚在臺灣的研究歷程，以及目前的研究發現，使學員對臺灣白海豚有一個簡單初步的了解。下表為 2019.05.23 車上互動的簡單紀錄：

表 3-2 2019 年 05 月 23 車上互動簡單紀錄	
行程/講師	紀要
出發前往中火（遊覽車上）	<p>前往中火的途中，首先由主持人楊長苓介紹海洋委員會國家海洋研究院委託本教育計畫之緣由，並介紹執行單位社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟的歷史與關懷，文魯彬理事長隨後帶領學員自我介紹及分享對於活動的期待。</p> <p>本次參與學員有來自風力發電產業（沃旭、中能）、顧問公司（光宇、觀察家）、解說員、NGO 夥伴、學生及政府單位代表（臺中縣政府、嘉義縣政府、彰化縣政府、經濟研究院）。學員期待瞭解白海豚的生態、陸上觀測方式以及離岸風機施工時對白海豚的影響等等。</p> <p>國家海洋研究院代表也出席本次活動，表示透過本次委託研究案，瞭解白海豚的生態是很珍貴，政府也在積極推動離岸風電能源的開發，很希望透過這樣的對話平台，跟離岸風電的業者，及協助海洋生態做宣導的團隊，做一個對話平台，讓大家有一個共識，共同維護海洋的生態。</p> <p>文魯彬理事長分享白海豚調查的歷程，2002 年首次有科學方法確認西海岸有白海豚，白海豚喜歡棲地水深 5~15 米，不超過 30 米，當時學者開始推測，臺灣的白海豚是獨立的族群，後來開始用 Photo ID 的方式，確認臺灣及中國族群的白海豚背鰭有明顯的差異。2008 年 IUCN 將臺灣族群列為瀕危絕種等級（CR）。2015 年學者正式發表在 Zoological Study 期刊，表示臺灣是特有亞種，開始所有單位確認臺灣是特有亞種（NOAA 於 2018 年 5 月 8 日，正式將臺灣白海豚列入 ESA 的瀕危物種）。</p>

3. 臺灣白海豚陸地觀測訓練

由於本計畫涉及之範圍為臺灣西海岸沿岸城市有臺灣白海豚活動的地方，確定的棲地為桃園永安漁港到臺南將軍漁港之間離海岸 3-5 公里，平均水深 15 米，不超過 30 米的近岸處，在陸地就能夠見到他們的蹤跡。因此，本計畫將提供 4 場臺灣白海豚陸地觀測解說，以不干擾白海豚的方式做觀測，並藉由陸地觀測瞭解臺灣白海豚處

於陸地與海洋的交界的近岸棲地，是如何受到人類活動的影響，並讓學員更瞭解西海岸的環境現況。

為提高觀測成果，本案先行統計何時（季節、時段、地點）或見率比較高，根據過去資料，六月底前是最好的觀測月份，而搭配潮汐的時間，上午或見率比較高。所以計畫安排於五月底至六月底的上午時段進行陸地觀測。

同時參考地點與時間之後，計畫設定觀測日期與地點分別是：2019.05.23 臺中火力發電廠灣排水口、2019.06.01 彰化彰濱工業區崙尾水道、2019.06.15 苗栗龍鳳漁港、2019.06.29 雲林麥寮六輕南堤。

由於陸地觀測並不一定可以見到臺灣白海豚，所以計畫團隊將事先備妥在陸地觀測地點拍攝的臺灣白海豚出沒之照片，以及周邊生態環境之解說版，利用參考點相互比對，創造學員正式觀測的即視（what you see）之臨場感。

活動進行時，教育推廣員粘雨馨指出，陸地觀測活動是讓大家有個經驗，知道白海豚生活在哪個環境，怎麼來以及怎麼進行觀測。進行觀測很重要的步驟，要查詢氣象、潮汐及風浪，風浪大除了危險，浪頭高也不容易看到海豚。



圖 3-3：教育推廣員粘雨馨介紹陸地觀測



圖 3-4：學員親自進行陸上觀測

4. 臺灣白海豚保育教育課程

下午時段進行白海豚教育課程，課程內容包含白海豚的基本生態及生存威脅、臺灣白海豚棲地空拍（認識臺灣白海豚生態--以媽祖的視角看臺灣白海豚的生存環境）以及水下噪音減輕措施及監測方法（離岸風機開發如何建立完整的聲學監測/及如何改善現有減噪措施）。

2019 年 05 月 23 日為「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」之開幕第一場，計畫特別邀請國家海洋研究院代理院長邱永芳蒞臨現場，致詞說明本計畫的來由與重要性。邱永芳代理院長說明，國家海洋研究院雖然於 108 年四月才正式成立，但籌備階段就編訂了兩個非常重要的計畫，第一個就是臺灣白海豚保育教育計畫，另外一個則是水下聲學/水下噪音的監測計畫。目前我國的能源政策，期待發展綠電，因此從苗栗到彰化的海域都會有離岸風機的建設。這樣的建設會不會影響臺灣白海豚生態？若對生態有影響，又該如何減輕？應如何讓臺灣白海豚受到的影響極小化甚至沒有任何影響？這都顯現了國家海洋研究院自籌備迄今，對生態保育的重視。

此外，建設及生態保育要如何取得平衡？開發單位與環境組織是否可能取得共識？都是要從生態保育說明及未來可能的防護措施開始，跟大家進行討論，取得共識，才可以給政府政策上的建議。



圖 3-5：國家海洋研究院邱永芳代理院長致詞



圖 3-6：社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟文魯彬理事長致詞



圖 3-7：許馨庭執行秘書介紹臺灣白海豚



圖 3-8：蔡嘉陽理事分享棲地現況與空拍

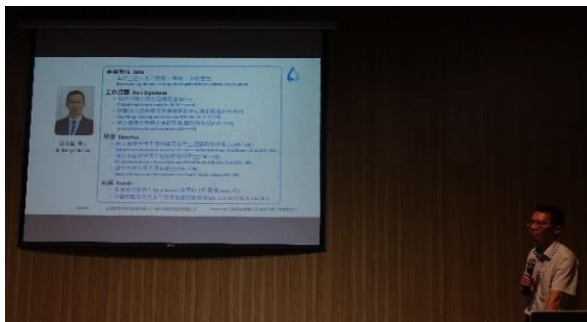


圖 3-9：湛翔智博士分享離岸風機開發如何改善現有減噪措施



圖 3-10：學員與國家海洋研究院代理院長合照

5. 成果評估與討論

由於下午時段進行白海豚教育課程，課程內容包含白海豚的基本生態及生存威脅、臺灣白海豚棲地空拍（認識臺灣白海豚生態--以媽祖的視角看臺灣白海豚的生存環境）以及水下噪音減輕措施及監測方法（離岸風機開發如何建立完整的聲學監測及如何改善現有減噪措施）。課程之概述與目的如下：

臺灣白海豚生態：透過簡報呈現平常大眾不常見到的臺灣白海豚影像，並說明其面臨困境與實際生存狀態：一方面用圖像方式可以使學員感同深受，另一方面追蹤數年的海豚與其身上的疤痕說故事，更可以讓人感受臺灣白海豚的生存困境。

臺灣白海豚棲地空拍：利用無人空拍機進行臺灣白海豚生存棲息空間的拍攝，將已經知道的棲地之環境特性與人為開發利用強度加以分析比較，以了解白海豚現有棲地環境的問題，並利用空中拍攝白海豚的活動模式，介紹群體之間的互動關係。

水下噪音減輕措施及監測方法：為減少離岸風機在施工階段對臺灣白海豚的干擾，環保署依環評委員會決議，針對臺灣白海豚保育提出施工期間遵循相關規範。簡報中將透過 6 大主題探討（水下噪音的來源及特性、水下噪音對鯨豚的影響、水下噪音影響的評估方法、離岸風場水下噪音來源、打樁水下噪音減輕措施、水下噪音減輕措施案例）讓學員了解離岸風場到底對臺灣白海豚/鯨豚的影響為何？以及如何建立完整的聲學監測及如何改善現有減噪措施。

而根據課後所蒐集的滿意度調查顯示，本計畫第一次進行陸地觀測的時間較長，其餘場次學員均表示非常滿意，也認為保育教育活動獲益良多，建議主辦單位多多舉辦，甚至應有出海觀測，空拍機實際操作，環境信託，以及搭配淨灘等建議。

詢問為何參與本次保育教育與陸地觀測的原因時，四次課程的統計資料均顯示，有高達八成的學員想瞭解臺灣白海豚相關知識，而七成以上的學員也想接受海洋生態與環境教育、以及參與陸地觀測。由此可知，民眾對於臺灣白海豚的生態知識有極高度的需求，而海洋生態與環境教育以及陸地觀測，也非常適宜推廣。因此建議未來應積極開設相關課程，強化民眾與海洋的親密連結。

最有幫助的活動與課程內容中，本計畫發現，大多數學員認為臺灣白海豚基本生態是最有幫助的課程。透過詢問，許多學員表示，因為臺灣白海豚的相關資料並不常見，所以透過課程可以認識臺灣白海豚，是非常珍貴的經驗。此外，聲學減噪、空拍與棲地、陸地觀測操作，也都有實質作用，尤其是陸地觀測活動，不僅可以讓學員在觀測過程中更加理解臺灣西海岸整體發展狀況，也可以透過活動讓學員學習環境觀測的技術與記錄方式，促成公民科學家的具體實踐。

第三節 執行「公民咖啡館」，臺灣白海豚保育策略之成果與討論

1. 公民咖啡館的價值與意義

公民咖啡館是由華妮塔·布朗(Brown, Juanita)及大衛·伊薩克(Isaacs, David)所提出的一種在輕鬆的氛圍中，藉由輕鬆的氛圍中，透過彈性的小團體討論，真誠對話，產生團體智慧的討論方式。在討論中，可以帶動同步對話、反思問題、分享共同知識、甚至找到新的行動契機。

這種交談方式主張：人們與生具有足夠的智慧和創造力。透過小型對話過程中串連、共構，審視希望可以解決的問題，透過所參與的對話網絡去「促成一個世界」，充分而有效率的去完成共同的理想。

公民咖啡館的核心價值為「對話」，團體和組織可以透過對話，激盪出寶貴的知識。公民咖啡館在輕鬆的氣氛下，讓來自各領域的代表敞開心胸、平等而開放的對話，參與對話的每一位成員，不論他/她的職務、階層、經驗、種族、性別、信仰等不同，只要是被邀請進上桌，都是可以與其他人交流他/她的看法。

本計畫規劃出多個回合的議題討論（提問），鼓勵參與者在回合當中分享個人見地、積極聆聽，漸次在對談社群當中探索多元觀點背後的模式、觀點與深層問題。並於對談回合的後半段，引導參與者從集體智慧當中形構集體行動方案。

公民咖啡館顛覆了傳統會議當中「坐而言」然後再「起而行」的單線關係，刻意在匯談過程當中結構出反思和行動的循環，即整個匯談動態地反思、見地、收成、行動規劃。並鼓勵在行動規劃之後，實際行動執行，最後再透過發起新場次的匯談，進行意見回饋與評估。

由於公民咖啡館的討論，不僅可以提供個人參考，仔細思考從個人的角度應如何協助臺灣白海豚生存；也可以從風機廠商的位置，理解在地社區與開發時的社會責任；而公私部門在彼此合作的關係裡，又可以發展出什麼具有活力的策略，進行臺灣白海豚保育與海洋永續的推廣。

2. 公民咖啡館的操作

本計畫特別邀請鄭福田文教基金會與福田樹木保育基金會創會執行長邱慧珠女士，擔任匯談主持人。由於對臺灣白海豚保育而言，當務之急是因應大規模的離岸風機開發案。保育團體社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟、臺灣蠻野心足生態協會與推動臺灣再生能源政策的臺灣再生能源推動聯盟經過討論之後，將本次公民咖啡館設定成三大主題以配合保育教育案之進行：1. 我可以為白海豚做的一件事。2. 離岸風機如何促進漁村發展。3. 如何公私協力進行白海豚保育。過程中，各組學員邊討論邊分類，並將討論結果貼到白報紙上，最後由桌長總結，並向聽眾報告。

3. 公民咖啡館的議題設定

本次公民咖啡館設定成三大主題以配合保育教育案之進行：1. 我可以為白海豚做的一件事。2. 離岸風機如何促進漁村發展。3. 如何公私協力進行白海豚保育。關於各個議題的進行與說明如下：

（1）我可以為白海豚做的一件事

學員在經過上午的白海豚陸地觀察與生態解說之後，希望這個主題可以讓來自各領域的學員反思，個人可以為白海豚做甚麼？期待學員經過討論之後也能自主協助白海豚保育工作。

（2）離岸風機如何促進漁村發展

本次環境教育活動，邀請風力發電開發商參與討論。從生態學理論來說，漁民與白海豚類似，都面臨沿近海生態破壞的問題。未來，若開發單位與漁政、保育部門、生態保育團體、在地社區可以合作，促成漁村永續發展，也可以間接促成白海豚的保育，因此設定本主題，蒐集各方的想法。

（3）如何公私協力進行白海豚保育

綜觀白海豚五大威脅，必須跨部會、跨領域合作推動保育工作，才能讓臺灣白海豚脫離瀕臨滅絕的命運。因此設定本主題，邀請與會的公私部門提供建議，彼此做為推動保育工作的參考。

4. 參與成員組成

本計畫共舉辦四梯次公民咖啡館會議，參與成員為風力發電開發商與顧問公司 24 人、公部門 14 人、環境工作者 33 人、一般民眾（含學校單位）67 人，四場參與人次為 138 人。參與討論的民眾分成三組，輪流參與每一桌的討論，提供意見。

表 3-3 公民咖啡館會議參與成員組成統計表

身分	開發廠商 （含顧問公 司）	公部門	環境工作者	一般民眾 （含學校單 位）
第一場	7	5	15	11
第二場	11	3	6	17
第三場	5	4	3	18
第四場	1	2	9	21



圖 3-11：公民咖啡館學員討論照片



圖 3-12：公民咖啡館桌長帶領照片



圖 3-13：公民咖啡館學員發言照片



圖 3-14：公民咖啡館結論發表

5. 成果評估與討論

公民咖啡館的目的乃是以參與式民主方式互相交流，將建言分類與歸納，擇出具有可參考性或可執行性的內容列為政策參考。

討論過程中，學員指出「我可以為白海豚做的一件事情」最具建設性，這是因為每個人都可以從自身開始思考，如何愛護環境與各種生物，我們會在第四章獨立討論。

「如何公私協力進行白海豚保育」排名第二，但是學員提出許多具有生態考量的社區營造與地方創生。

「離岸風機如何促進漁村發展」雖然看似不如前面兩個議題更重要，但兩成以上的學員，也對風機廠商可以如何促進在地發展，提出許多建言。

整體而言，公民咖啡館在四場保育教育訓練活動中，都有將近五成的學員感到印象深刻並有收穫。同時，收斂性的討論，不僅可以讓不同思考的學員相互對話，凝聚出共同解決困難的互信感，甚至能夠產生具有創意的解決方法，因此，本研究建議與保育相關的議題，應當舉辦這種拉近利害關係人並相互表意的討論活動。

第四章 重要結果與建議

第一節 保育教育與陸地觀測訓練活動之結果

本計畫執行操作時希望可以推廣臺灣白海豚相關之基本知識，生存現況，保育觀點，以及與離岸風機共存的可能性。所以，藉著不同主題的課程，希望提供學員更多對於臺灣白海豚的理解。

本計畫發現，相關於臺灣白海豚的各個主題，如：接觸臺灣白海豚相關知識、理解海洋生態與環境教育、進行陸地觀測、瞭解聲學與減噪、空拍的運用與棲地知識、甚至公民咖啡館的運作模式，學員都是感到有興趣的。

同時，在課程問卷的留言板，也會看到學員留言如下：

- 這樣的活動確實需要持續辦理
- 增加民眾對白海豚保育的關注及支持，活動要更多舉辦
- 希望陸地觀測實際作時間長一點
- 課程內容建議朝推廣宣導的方向
- 建議更多互動跟觀察，比較能引起興趣
- 瞭解海洋與海洋生態
- 臺灣白海豚跟農漁民的關係
- 臺灣白海豚的影片觀賞
- 紀錄片觀看與相關座談
- 海上觀測
- 環境信託
- 海洋廢棄物對臺灣白海豚生態的影響
- 淨灘
- 空拍機實際操作
- 動物救傷
- 邀請更多利害關係人進行共同講座

由此，在課程與陸地觀測部分，本研究建議：

1. 未來持續開設「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」課程，並進行種子教師培訓，以期將海洋環境保護與臺灣白海豚保育之概念廣為傳播。
2. 建議進行以教育為目的之臺灣海洋環境相關之紀錄片、空拍以及臺灣白海豚海上觀測活動。
3. 串連擴張環境相關的行動，如海廢處理、淨灘活動、環境信託、動物救傷，以擴大海洋知識與環境行動的影響層面。

第二節 公民咖啡館的重要發現

由於臺灣環境保護團體從 2007 年便開始展開搶救臺灣白海豚的行動，臺灣白海豚不僅在 2008 年被 IUCN 列為極度瀕危物種（CR）等級，在 2015 年也由學術界認證為臺灣特有亞種（Wang，2015）。生活在水深 30 公尺以內的臺灣白海豚，遭遇填海造陸導致棲地消失、河海污染、河口營養源減少、誤捕與過漁、水下噪音等五大威脅，目前族群數量僅剩 50-70 隻左右（Jefferson，2000；周蓮香，2019）。

臺灣白海豚自 2002 年福爾摩莎鯨保育研究小組展開研究之後，公部門與開發單位都投入許多資源進行科學研究，2008 年環保團體要求政府劃設重要棲息環境，2014 年林務局預告白海豚重要棲息環境，但是遭受開發單位與漁民的反對，已經過了三年仍無法正式公告，臺灣白海豚幾乎兩年就有一隻遭受網具誤捕而死亡。雖然科學家的資料協助阻止了開發案，環保團體也針對五大威脅，推動了立法與其環境運動，我們知道白海豚 PBR（potential biological removal）為 0.13-0.14，大約僅能容許七年一隻非自然因素死亡（Freya，2015），但臺灣在 2009 年、2014 年、2015 年、2017 年，這八年內，已知有四隻白海豚擱淺死亡。

由於推動臺灣白海豚保育與海洋保育，容易與傳統漁業有衝突，因此在白海豚保育運動之初，就沿用廈門一帶對白海豚的稱呼--「媽祖魚」來稱呼白海豚，希望可以結合白海豚保育與海洋宗教信仰。

過去關於白海豚—媽祖魚的保育運動，主要是阻止可能危害白海豚的大型開發案，近年來由於離岸風機的開發腳步越來越快，許多研究指出離岸風機打樁的噪音對鯨豚會有嚴重的影響。雖然，也有研究報告指出，風機完工之後可能形成人工魚礁的效應，讓漁業資源能增加，但是臺灣白海豚棲地狹小，苗栗、臺中、彰化、雲林、嘉義及臺南內的漁船（舢舨、膠筏、其他動力船舶）共 6,318 艘，密度相當高（Elisabeth et al., 2013）。同時接近一半的白海豚身上都有魚網纏繞的傷痕（Wang，2017），如果進行連續 10 年離岸風機的開發行為，再加上周邊密集的刺網漁業，臺灣白海豚將面臨很大的滅絕風險。

根據林務局委託周蓮香教授研究團隊的研究報告指出，漁業對於臺灣白海豚族群影響有：一、直接物理性的傷害，有 42% 白海豚帶有人為傷痕，二：間接造成食餌魚類減少（周蓮香，2015）。如何在「再生能源開發案」、「漁村永續發展」、「瀕危物種臺灣白海豚的復育」等課題中，找到共贏的機會，必須要公部門、開發商、保育團體、漁民團體、學術單位與社會大眾共同合作。

所以，媽祖魚保育聯盟針對國家海洋研究院委託之專業服務案，特別規劃了四場保育工作坊，並設計「公民咖啡館」會議，邀請開發單位、公部門、保育團體、環境工作者、社會大眾等不同群體，共同討論如何保育臺灣白海豚。並利用公民咖啡館的討論，讓大家正視這個狀況，提出可能的解決方式，提供不同利害關係人作為參考。公民咖啡館之紀錄請參考附錄一。

1. 主題一：我可以為白海豚做的一件事

本場次的主題設定為「我可以為白海豚做的一件事」，從與會公民回饋的意見，我們可以瞭解，經過陸地觀察、野外解說之後，公民產生的問題意識與行動建議。我們以表 4-1 來呈現歸納後的意見，包括：公民在此議題所認為的白海豚保育問題、反思之後的行動建議、與該類型行動意見的數量統計。

經過歸納整理，本計畫將公民意見分為五大類，並依據回饋意見的數量排序：一、友善海洋環境；二、環境教育與推廣；三、風機開發相關；四、永續漁業；五、科學研究。公民意見之數量統計與分析如下：

表 4-1 「我可以為白海豚做的一件事」之公民意見整理

意見分立	公民意見	回饋數量
友善海洋環境 (共 33 則回饋)	減少海洋廢棄物、減塑、淨灘等活動	22 則
	落實監督與立法加嚴廢水與廢棄物規範	4 則
	落實與制定保育法規	3 則
	請民意代表與候選人支持海洋保育	2 則
	棲地公益信託	1 則
	建立鯨豚救傷中心	1 則
環境教育 (共 31 則回饋)	瞭解、分享白海豚保育資訊	14 則
	白海豚保育納入學校教材	5 則
	辦理陸地觀察等解說活動	6 則
	白海豚保育形象主題文創、藝術等活動	6 則
離岸風機開發 (共 16 則回饋)	環評監督公正、資訊充分公開	10 則
	使用更有效的減噪工法	6 則
永續漁業 (共 14 則回饋)	強化漁民對海洋資源保育認知	5 則
	拖網、刺網漁業轉型	5 則
	漁民成為解說員或是保育獎勵制度	2 則
	消費者支持永續海鮮	2 則

科學研究 (共 13 則回饋)	強化海洋科研、國際交流、資料公開	7 則
	培養公民科學家與保育資訊網路平台	6 則

針對公民意見的內容綜合分析，得到以下結論：

- (1) 友善海洋環境方面：與會的民眾認為海洋減塑、淨灘活動、白海豚陸地觀察活動有助於白海豚的保育。這是一個正向的循環，白海豚可以促進民眾進行減塑活動的意願，而多舉辦相關的行動也可以促進民眾對白海豚保育的支持。
- (2) 環境教育方面：若有充分的保育資訊，民眾樂意分享，認為白海豚議題應該融入更多教學教材之中，也認為可以與藝術結合，讓白海豚成為國家海洋保育形象。
- (3) 離岸風機方面：民眾認為應持續使用噪音更小的工法，並且進行環境監督。民眾期待環境監督資料需要資訊公開。期待可以有第三方的平行監督單位，驗證開發單位所聘請的監測資料準確。
- (4) 永續漁業方面：民眾認為應該多與漁民溝通，讓漁民瞭解保育白海豚就是保護漁業資源。也建議可以讓漁民從事白海豚的解說，甚至如石虎的保育獎勵一樣，給予白海豚保育獎勵。
- (5) 科學研究方面：民眾支持更多海洋基礎科學研究資源，但是民眾非常關注研究團隊是否中立客觀與研究資料是否充分資訊公開，讓各界可以驗證、檢視、參考。另外，公民科學家制度與網路資訊平台的建立，與會民眾也認為相當有意義。

2. 主題二：離岸風機如何促進漁村發展

本場次的主題設定為「離岸風機如何促進漁村發展」，我們希望廣納與會公民回饋的意見，找出風力發電開發計畫如何協助漁村社區發展，希望成為行政單位與廠商運用回饋金與制定相關政策時之參考。

表 4-2 為公民意見之歸納整理，並依據回饋意見的數量排序：一、漁業轉型；二、發展生態旅遊；三、回饋漁村方式；四、改善漁村建設；五、認為風力開發無法促進漁村發展。公民意見之數量統計與分析如下：

表 4-2 離岸風機如何促進漁村發展」之公民意見整理

意見分立	公民意見	建言數
漁業轉型 (共 51 則)	發展休閒漁業與永續漁業	14 則
	成立保護區或保育補償金	9 則
	發展結合風機的養殖漁業	9 則
	輔導漁民加入風機工作團隊（施工、MMO）	19 則
發展生態旅遊 (共 41 則)	發展與白海豚生態、風機建設相關之旅遊行程。	41 則
回饋漁村方式 (共 21 則)	協助開發、行銷社區在地產業	7 則
	保育相關環境教育	7 則
	醫療長照	2 則
	用電補助	4 則
	公民入股	1 則
改善漁村建設 (共 9 則)	道路、景觀、解說設施等設備	9 則
認為風力開發無法促進漁村發展 (共 6 則)	生態、噪音、環境干擾等負面影響，無法促進漁村發展	6 則

針對公民意見的細部內容綜合分析，得到以下結論：

- (1) 與會民眾有 41 則意見、相當大比例認為可以發展以白海豚為主軸的海洋保育生態、欣賞風機工程等相關旅遊工作。如果加上休閒與永續漁業項目的 14 則，總共有 55 則意見，佔全部回饋意見的 43%。表示各界期待在風力發電開發過程中，可以協助建立有助於生態保育的休閒、觀光與永續漁業。
- (2) 而與會民眾亦有 19 則意見，希望離岸風機開發過程可以使用在地社區的就業人力，從事駕駛工作船、維修、海洋觀察員等工作。我們認為，鯨豚觀察員可以同時協助觀察違法漁業行為，雖然漁民可能不具備離岸風機開發過程所需要的基礎英文溝通能力，但是可以用簡單的軟體或是簡訊符號協助漁民與開發商溝通。
- (3) 社區基礎建設、成立海洋保護區並且給漁民保育補償、風力發電基座結合養殖漁業等三項意見並列第三。我們認為過去的開發計畫相關回饋，都著重於硬體工程的建設，但是在本場論壇中，可以看到關注漁村產業轉型的意見遠高於投入社區基礎建設。公民回饋的意見之中也提及，希望可以成立一個整合回饋金運用的單一窗口，確保這些回饋金可以對漁村有最大的幫助。
- (4) 對於推動能源轉型的環保團體來說，非常希望臺灣可以如同歐美先進國家一樣，公民可以投資離岸風電產業。廣納公民投資的好處是，可以讓很多人開始關注、支持再生能源議題，其收益也可以實質回饋到社區居民當中。但是四場工作坊中，只有一位民眾提及這個回饋方案，表示臺灣推動公民電廠的工作仍須努力。
- (5) 也有民眾認為風力發電對於漁村轉型並沒有助益，其理由為噪音、設備損毀時的公共安全等問題，值得開發單位繼續與社區溝通。

3. 主題三：如何公私協力進行白海豚保育

本場次的主題設定為「如何公私協力進行白海豚保育」，從與會公民回饋的意見，我們可以瞭解，經過陸地觀察、野外解說、保育課程之後，公民產生的問題意識與行動建議。

經過歸納整理，本計劃將本主題整理為 133 則公民建言，並將公民意見分成八大類，以意見總數排列：一、保育行動；二、教育推廣；三、漁業共贏；四、學術研究；五、棲地保護；六、保育法規與政策；七、政治呼籲；八、金融工具。公民意見之數量統計與分析如下：

表 4-3 「如何公私協力進行白海豚保育」之公民意見整理

意見分類	公民建言	建言數
保育行動 (共 48 則)	減緩白海豚五大威脅與相關違法行為監督	23 則
	成立保育對話與資訊平台推動保育行動	14 則
	風機環評承諾監督與監測數據充分公開	10 則
	建立鯨豚救傷中心	1 則
教育推廣 (共 44 則)	環境教育教材、納入課綱舉辦講習	21 則
	現場解說、導覽與創意活動	17 則
	強化保育資訊傳播	6 則
漁業共贏 (共 15 則)	漁民協力監測、給予獎勵保育、增加違法處罰。	10 則
	成立保育基金推動漁村永續發展	5 則
學術研究 (共 12 則)	政府與開發單位支持長期、大規模生態研究	9 則
	研究資料公開、讓社會大眾易懂	3 則
棲地保護 (共 7 則)	劃設重要棲息環境，開發行為退避	4 則
	保護棲地、公益信託、認養棲地	3 則
保育法規與政策 (共 4 則)	制定復育計畫與保育法規修法	4 則
政治呼籲 (共 2 則)	請民意代表、行政首長支持保育	2 則
金融工具 (共 1 則)	銀行落實赤道原則	1 則

針對公民意見的內容歸納分析之後，結論如下：

- (1) 與會公民認為公私部門可以合作協助臺灣白海豚保育的工作，首要是推動環境教育、落實保育行動，兩項意見加起來佔全部意見的 69%。民眾認為臺灣白海豚保育應該融入教育部的各種教材，也認為舉辦解說、導覽、教育活動有助於保育工作。
- (2) 落實保育行動：與會者認為保育臺灣白海豚，應該減輕現有的五大威脅，成立跨界的臺灣白海豚保育平台定期掌握保育進度，也有許多與會民眾認為，對於會影響臺灣白海豚的開發案，特別是未來的離岸風力發電開發案，應該充分公開環境監測資料。
- (3) 漁業共贏部分：與會者認為，開發單位與政府應該成立「永續漁業基金」之類的機制，推動漁村永續發展工作。也建議政府給予漁民保育獎勵金，邀請漁民成為「保育巡守隊」，協助生態調查、環境監測。
- (4) 學術研究部分：民眾支持開發單位、政府進行長期、大規模的生態環境基礎調查並且也是要資訊充分公開，供各界檢視研究效度。也可以讓有心保育白海豚的民眾有更多資訊可以參考。
- (5) 其他重要意見：有四則意見支持制定保育法規，正是保育團體希望「野生動物保育法」可以有瀕危物種專章的訴求。民眾建議應該建立完善的鯨豚救傷中心，除了協助 擱淺鯨豚之外，也是國人海洋生態教育的好機會。最後有民眾建議可以請求融資銀行協助，確保有落實保育工作的開發商，才可以得到融資。

第三節 公民咖啡館的綜合結論

透過公民咖啡館，本計畫彙整整個利害關係人的不同意見，並與公部門、開發商、保育團體、社會大眾討論，發現不論社會角色為何，每個人都強烈支持推動臺灣白海豚保育工作。整理如下：

1. 民眾樂於參與環境教育活動，也認為環境教育工作有助於臺灣白海豚保育。臺灣白海豚保育的議題，也讓民眾願意接受減塑等友善海洋的政策，與會人士建議，可以創作臺灣白海豚相關作品，為海洋保育工作代言，可以增加國人減少海廢的動機。依據環保署「海廢治理平台」第十次會議結論：海洋保育署、漁業署及環保署內各單位應提出 1 至 2 項之量化成果，另請環團夥伴亦提供 1 至 2 項相關執行成果，請環保署環境督察總隊彙整。行政單位推動相關海廢減量工作時，可以考慮一方面運用臺灣白海豚（媽祖魚）形象代言，同時宣導白海豚保育資訊。
2. 民眾認為推動永續漁村與漁業轉型，是未來離岸風機開發或是臺灣白海豚保育教育應該重視的重點。根據 2011 年由國際鯨豚保育專家所組成的「東臺灣海峽白海科學技術工作小組(ETSSTAWG)」所召開之「漁業衝擊與東臺灣海峽鯨豚保育工作坊」結論：東臺灣海峽白海豚棲地內的漁業強度（每公里 0.013-0.056 張網具）與國外因漁業誤捕造成海豚數量下降的地區相近或更多。我們可以知道，臺灣白海豚棲地範圍內的高密度網具威脅性很高。漁業署為了復育沿近海漁業資源，除了持續收購漁船與提供休漁獎勵之外，也推動漁業多元化經營發展：輔導朝向觀光、休閒、娛樂發展，另結合漁村文化、觀光景點，推動生態旅遊，及使漁港轉型兼具生活文化、旅遊、休閒之多元功能等。工作坊與會民眾的建議方向，與漁業署的保育方向幾乎一致，建議行政單位可以與開發業者合作，妥善運用相關回饋金，推動漁村轉型。我們建議，為了減少臺灣白海豚生態威脅，在離岸風機施工期間，可以用復育獎金的方式來推動漁民停用流刺網。離岸風機完工之後，利用風機設施推動休閒漁業或是箱網養殖，讓沿海漁業資源得以休養。「海洋基本法」已於 108 年 11 月 1 日通過，本法給予海洋委員會設立「海洋發展基金」的法源依據。保育團體期待，海洋發展基金可以整合各界的資源，推動西部沿近海生態資源復育工作。

3. 民眾認為應成立「臺灣白海豚保育平台」，針對臺灣白海豚五大威脅進行因應，逐步減少臺灣白海豚的危機。也透過平台發送保育資訊，吸引更多人投入保育行列。海洋委員會成立之後，其社群媒體經營團隊頗受各界好評，建議加入更多白海豚資訊。本次工作坊，風機開發單位、保育團體、社會大眾、公部門，得以首次聚在一起針對臺灣白海豚保育議題進行討論，有其重要意義。與會民眾也建議行政單位時常召開保育平台會議，針對五大威脅的改善狀況，讓各界討論、追蹤、執行各種保育行動。
4. 民眾認為應該嚴謹的監督離岸風機開發案的環境影響，離岸風機環評過程中有承諾進行環境監測，但是各自廠商進行的監測資料，可能無法整合。建議科技部、農委會、環保署與開發廠商針對監測數據與方法進行討論，建立一個資訊充分公開、可以彼此整合、累積的海洋環境資料庫。
5. 民眾支持長期、大規模的基礎生態研究：民眾建議，利用海洋能源開發階段，所累積的數據，同時展開整體的海洋生態研究。以「美國國家海洋暨大氣總署（NOAA）」或是海洋能源局為例，他們針對海洋能源開發、全球氣候變遷與漁業資源復育問題投入許多資源做科學實證研究，再以科學數據為基礎制定漁業政策。根據媒體報導，能源局已經著手進行離岸風機開發案「海域生態實證」研究計畫，針對臺灣海域的特性，更進一步預期未來其他地區風場施工的影響、漁場的變化，瞭解氣泡帷幕等環境影響減輕對策是否能達到預期效果。其方向跟民間期待一致，但是民間更期待未來國家有穩定的公務預算可以支持長期的研究。
6. 不論是環境監測或是學術研究，民眾認為資訊充分公開非常重要：許多與會民眾都提及環境監測與學術研究的資訊公開問題。在過去，開發單位委託的研究團隊，並不會把調查過程中蒐集的基礎資料公開，無法讓各界檢視其調查是否真實、可信。民眾期待，未來推動白海豚保育、建立保育資訊平台、海洋研究基礎資料庫、廠商自主環境監測都能資訊公開。

第四節 研究建議

本研究建議委託單位

1. 未來持續開設「臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」課程，並進行種子教師培訓，以期將海洋環境保護與臺灣白海豚保育之概念廣為傳播。
2. 建議進行以教育為目的之臺灣海洋環境相關之紀錄片、空拍以及臺灣白海豚海上觀測活動。
3. 串連擴張環境相關的行動，如海廢處理、淨灘活動、環境信託、動物救傷，以擴大海洋知識與環境行動的影響層面。
4. 建議將「公民咖啡館」、「開放空間會議」、「願景工作坊」等公民參與模式，列為解決爭議、提升共識、刺激創新的討論模式。
5. 公民咖啡館亦提出下列五點作為政策參考：
 - (1) 整合成立單一窗口，推動永續漁村與漁業轉型，並選擇示範區域試行推廣，應是離岸風機開發與臺灣白海豚保育的重點。
 - (2) 應成立跨部會保育平台，如「臺灣白海豚保育平台」。
 - (3) 嚴謹督離岸風機開發之環境應想與環評承諾。
 - (4) 利用海洋能源開發階段累積的數據，展開海洋生態研究調查。
 - (5) 資訊公開，無論是推動臺灣白海豚保育，成立跨部會保育平台，建立海洋研究基礎資料庫、廠商自主環境監測等過程，都必須公開透明。

附錄

附錄一：公民咖啡館公民建言

附錄二：臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議流程

附錄三：臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議紀錄

附錄四：2019 年 6 月 29 日臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練手冊

附錄五：課程宣傳

附錄六：臺灣白海豚保育教育計畫總體內容與分析

附錄七：臺灣白海豚保育大事紀

附錄八：工作報告與會議紀錄

附錄九：「（NAMR108010）中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動委託專業服務案」期中報告內容修正紀錄表

附錄十：108 年度委託研究計畫「（NAMR108010）中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動委託專業服務案」期末報告內容修正紀錄表

附錄一：公民咖啡館公民建言

以下共有三組標題「我可以為白海豚做的一件事」、「離岸風機如何促進漁村發展」、「如何公私協力進行白海豚保育」，每個標題下都有四次活動的公民咖啡館紀錄整理，因此共有 12 個紀錄表格。

由於每次活動都由三組學員針對三個主題輪流發言，所以表格整理時會有第一輪、第二輪、與第三輪的發言。

主題一：我可以為白海豚做的一件事（2019.05.23）

2019.05.23	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none">1. 減少環境污染2. 減少海洋廢棄物3. 協助白海豚生態紀錄與調查4. 公民監督開發單位是否落實環評承諾5. 白海豚相關監測與研究資訊公開6. 推動海洋保育法規7. 與漁民溝通合作推動保育工作
第二輪	<ol style="list-style-type: none">1. 不要破壞白海豚棲地2. 提供保育誘因3. 禁止使用自然無法分解的素材4. 進行更多白海豚生態與行為研究5. 透過寫作、攝影等方式協助推廣保育知識6. 瞭解漁民需求7. 漁民轉型從事生態導覽工作8. 學校的環境教育納入白海豚教材
第三輪	<ol style="list-style-type: none">1. 不要使用一次性餐具2. 客觀公正的從事生態與環境調查3. 監督是否違法排放污水4. 環境與生態調查資料應充分資訊公開5. 調查與監測資料的原始數據應該公開給各界專家檢視6. 加強漁業資源復育7. 漁民接受環境教育成為生態解說員8. 學童與漁民的環境教育

主題一：我可以為白海豚做的一件事（2019.06.01）

2019.06.01	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 減少海廢、塑品的限制及減產 2. 擴大參與的陸地觀察行動 3. 大學生（服裝設計）回到學校舉辦活動，融入白海豚概念 4. 確實做到施工時的監測以保護白海豚 5. 限制底拖網作業（避免過漁） 6. 減少海廢及塑膠類垃圾 7. 消費者買手釣漁貨抵制網拖 8. 減少震動式打樁噪音程度 9. 研究盡量減少噪音的打樁工具 10. 水柱式打樁不適合海底 11. 宣導白海豚讓民眾更瞭解 12. 推動環境信託保護海洋棲地
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鼓勵民眾參與淨灘活動 2. 更多的研究：漁法、工程法、保護海洋生物 3. 結合藝術推廣白海豚 4. 學校設立白海豚親善大使 5. 至漁會進行海洋宣導，化解漁民對白海豚抵制，可鼓勵漁民拍到白海豚換獎金 6. 公民科學，通報發現白海豚的地點 7. 加強教育，減少海廢，從源頭減少海廢 8. 進行白海豚研究，更瞭解白海豚 9. 施工期間減少噪音，做好保護白海豚 10. 部分工廠（尤其是電鍍業）會偷偷排放工業廢水 11. 公正的監測人員，有效管理 12. 以更多活動宣導白海豚，針對漁民，業者可以有更友善的方式來處理，讓三者和平共處
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 舉辦淨灘讓民眾瞭解海廢的嚴重程度 2. 個人參與白海豚宣導活動 3. 開發商除了減少噪音，希望減短工期，海洋永續發展從個人開始 4. 知道白海豚的人太少了，可利用媒體宣傳 5. 在臉書上分享白海豚，讓更多人認識白海豚 6. 推動親子活動，讓家人一起做保育、環保 7. 業者做到工程規劃，減少對白海豚的傷害 8. 立法規減少海廢 9. 多推廣環境保育活動，讓民眾有機會參與瞭解 10. 平行監測費用相當高 11. 更完善的工法，更友善的漁法（政府方面）

主題一：我可以為白海豚做的一件事（2019.06.15）

2019.06.15	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續關注白海豚議題，適時行動來連署或發聲 2. 深度瞭解白海豚生態及五大威脅，並在生活中多向親朋好友介紹分享 3. 參與淨灘行動，視自己能力捐款支持環境 NGO 4. 在生活中實踐減塑，為白海豚棲地而跑 5. 建議政府單位籌劃設立專業鯨豚救傷中心 6. 支持關心環境的候選人 7. 選擇友善環境和永續發展的海鮮
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瞭解臺灣白海豚困境，幫忙分享資訊，讓更多人關注 2. 生活減塑，用餐內用不外帶 3. 組織志工隊進行淨灘，機會教育解說臺灣白海豚生態 4. 監督臺灣白海豚的環評監測結果和品質 5. 發起臺灣白海豚連署，拉高發聲保育聲量，讓政府部門提高關注 6. 關注國際白海豚動態 7. 多在海岸線走動，分享白海豚目擊記錄 8. 生活中培養對海洋友善的態度，關心每個海洋新聞
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降低自己的貪念，生活中節能減碳和減塑生活的落實 2. 深度瞭解白海豚生態，製作出版六歲以下，向下扎根的繪本 3. 生物多樣性的推廣，帶營隊、帶導覽（成為生態解說員），參加海保署 MMO 訓練 4. 生活/工作中落實減塑和減廢行為 5. 影響身邊的人，常分享相關資訊 6. 擴大環境意識的培養，將環境議題帶入課程及走出戶外體驗大自然 7. 學習小琉球模式，成立在地白海豚教育保育推廣工作坊（耕耘、溝通在地的環境保育意識）

主題一：我可以為白海豚做的一件事（2019.06.29）

2019.06.29	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 淨灘/減少垃圾/減少污染 2. 教育=>認識瞭解白海豚（電台工作人員） 3. 支持保育團體 4. 利用工作經驗做推廣 5. 施工前先做環境評估 6. 全民監督 7. 法律規範拖網使用 8. 檢舉達人- 政府給予獎勵 9. 工廠排放污水管制=>政府確實做到 10. 志工、幫忙調查蒐集資料 11. 網路建立平台-即時完整的資料發佈 12. 透過民意代表從政府著手白海豚保育及立法 13. 讓民眾瞭解保育的價值 14. 個人臉書推廣保育
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 影響周遭的人去做保育、環保 2. 保育觀念推廣 3. 從個人做起=>減塑、節電；海洋教育推廣 4. 將白海豚推廣成國家品牌，讓全民注意到它，保護它，愛它。 企業贊助保育推廣（台明將）董事長 5. 跟海上玩家結合推廣做紀錄 6. 淨灘、減少垃圾/淨海活動之鼓勵、獎勵 7. 媒體推廣垃圾分類 8. （小學生）在學校推淨灘，減少垃圾 9. 將海廢再生利用=>文創品，藝品 10. 號召保育公投=> 從源頭去減少海廢、廢棄漁網
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 白海豚棲地漁獲越來越少，跟漁民倡導捕魚的量 2. 政府確實實施法律，保護棲地不受破壞 3. 環保教育從家庭做起，再推廣至工作場所 4. 把白海豚推至與臺灣黑熊的國家形象如「白雪公主」 5. 全民監督政府 6. 網路平台供大家提供資料，參與白海豚的保育工作 7. 捕魚改成釣魚 8. 我們與政府追求的目標=>讓白海豚成為海島國家的代表圖騰經濟文創品去推白海豚 9. 向保育動物做得很好的國家學習、交流，制定更好的保育法規 10. 請漁民友善對待白海豚（政府倡導、教育漁民） 11. 請總統候選人將保育白海豚納入政見

主題二：離岸風機如何促進漁村發展（2019.05.23）

2019.05.23	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加漁民與保育政策的信任 2. 協助設立漁獲產銷平台提升漁獲產值 3. 清理漁業廢棄物 4. 開創休閒漁業與觀光機會 5. 漁民從事海洋觀察員或是解說員 6. 促進漁村旅遊與觀光建設 7. 推動地方特色產業促進觀光 8. 藉由回饋金再造漁村風貌 9. 漁民轉型成為離岸風機工程人員 10. 離岸風機附近漁礁規劃海洋牧場
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從風電獲利中提撥出一定比例的金額，提供給漁民例如：補助金、改善漁村環境、彩繪...增加觀光可能 2. 提供漁民及其子女教育課程，由教育提升轉型的機會 3. 漁民可以加入風電的運維作業 4. 善用回饋金（設定錢的用處）加強當地環境改善 5. 影像紀錄結合廣告，行銷環保與工作改善環境 6. 回饋金改善漁村環境 7. 成立基金專款專用，如依環境教育法成立環境教育場所 8. 協助漁業轉型，永續漁場 9. 觀光漁業 10. 離岸風機與白海豚海上觀光航程 11. 離岸風機施工過程聘請漁民
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 社區發展國際交流生活品質上升 2. 促使漁民用更友善環境的漁法，讓漁業資源更永續 3. 開發在即，建立相關教育訓練架構與培訓計畫 4. 回饋金成立教育基金培養漁村學子 5. 在地海洋巡守（MMO）和解說工作 6. 載釣客至外海風機 7. 利用離岸風機場建設成海產養殖業 8. 利用離岸風機漁礁發展觀光業，減少漁網使用

主題二：離岸風機如何促進漁村發展（2019.06.01）

2019.06.01	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 漁民轉型加入生態綠能觀光行列，增加環安衛能力，生態知識 2. 將警戒船、接駁船、MMO 的監測船盡量發給漁村 3. 售電的部分利潤撥給漁村，改善漁村基礎建設 4. 離岸風力工程人力與消費需求帶動漁村發展 5. 利用漁民對當地的瞭解發展成觀光業 6. 設計吉祥物吸引民眾注意白海豚，開放風機觀光 7. 漁民帶遊客出海觀賞海上風機，配合在地物產，如風機觀光季 8. 聘用刺網漁民協助環境生態監測 9. 漁村電力由風機提供，讓漁村無後顧之憂進行發展，豐富海洋生態 10. 綠能收益設立基金，用以回饋地方漁村 11. 研發風機塔，建構附近的箱網養殖與運維人才生活圈 12. 回饋金及電廠共營，漁民保育 13. 回饋金推動永續漁業或里海倡議
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從小學生開始培養海洋工程人才 2. 推動環境教育離岸風機、白海豚與漁村存活的關係 3. 漁村有自行永續發展的規劃與提案，再進一步與開發商討論 4. 推動生態漁村或發展觀光漁業 5. 漁民與企業互相督促 6. 漁民轉業或轉型訓練，開發商應落實在地食衣住行之行動，協助沿海域相關單位製作小學生課外知識之課程推廣，以提升環保意識 7. 培訓漁民成為運轉維護人才，帶動漁村轉型 8. 漁港改造，漁民轉業輔導 9. 開發商讓漁村瞭解世界各地漁村轉型經驗 10. 漁業轉型，風機開發從事環評調查，並向漁民租船進行調查 11. 訓練漁民成為 MMO 或工程雇用當地漁民 12. 風機基樁活化利用 13. 向附近民眾及漁民宣導海洋環保，並提供在地魚類與其他瀕臨絕種動物之相關資料，供其參考 14. 先進高科技開發商協助成就綠能再生漁村亮點 15. 離岸風電廠商提供產學實習計畫給在地青年學子
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 促進漁民保育價值 2. 訓練種子漁民，減少對保育工作的誤解 3. 促進工業和農業合作 4. 協助轉業成為海洋觀察員、海纜鋪設工作或是生態導覽工作 5. 不用刺網...等，會傷害海洋的捕魚方式，以觀光和捕魚方式，去和風機廠商合作，讓漁民變為導遊 6. 增加遊釣漁業、一支釣漁業推動 7. 規劃觀光區域（不影響白海豚如觀光區容易造成很多垃圾的問題） 8. 發展永續漁業增加漁獲量、增加觀光或海上觀賞或水下潛水 9. 興建風機期，會影響漁民生計，聘請漁民定期監測風機運轉情況 10. 漁船轉型（工作船、監測船） 11. 回饋金用於友善漁具更新及醫療照顧基層員工並優先雇用漁民子弟

主題二：離岸風機如何促進漁村發展（2019.06.15）

2019.06.15	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相關工作機會給予在地保障名額/比例 2. 請漁民協助風場相關工作，如鯨豚監看 3. 開放學校團體參觀風機運作 4. 彰化縣漢寶濕地保育與漁村發展結合，彰化縣區漁會「海洋牧場」 5. 由離岸風機結合就業轉型，漁村可以增加新的職業 6. 鯨豚觀察員，風機觀光 7. 離岸風機供電給漁村 8. 風機彩繪+漁船出海觀光+海釣+看白海豚等..... 9. 休漁補償 10. 特色漁村，導覽漁村社區結合離岸風機特色 11. 將當地漁村特色規劃一系列活動，讓大家認同參與，提高漁村行銷 12. 用電輔助、回饋金
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀光、解說，說明離岸風機如何運作送電 2. 環保永續（科技&環境）示範區 3. 協助在地田調&產業發展紀錄，推動永續漁業產業 4. 白海豚保育融入漁村（永續） 5. 融入風機做保育永續漁業 6. 協助友善海鮮推廣，促進海洋資源永續 7. 輔導西岸漁村發展近海觀光（但有魚與鯨豚，才算是有好風景可看） 8. 風場限制漁船捕魚，增加生態觀光資源及安全 9. 政府輔導廠商資源回饋，觀光漁業轉型 10. 培訓海洋解說員，成立復育/保育區 11. 漁民（村）電費補助回饋 12. 不認為風電能夠促進漁村發展 13. 我覺得不要再有風力發電機的影響 14. 政府部門單一窗口推動海洋休閒發展
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 風機維運產業 2. 提供就業機會 3. 漁村轉型 4. 預防風機產業對健康的影響 5. 做好（風機產業）工安危機管理，預防民眾生活受影響之機制建立

主題二：離岸風機如何促進漁村發展（2019.06.29）

2019.06.29	公民建言
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀光、補貼、社區改造 2. 觀光、就業 3. 電費優惠 4. 回饋地方、地方建設發展 5. 產業轉型、漁業資源枯竭 6. 生態旅遊 7. 觀光、設展示台、回饋金 8. 發展、鄰避效應=>由當地自主發展、轉型 9. 利用風力發電設施做出海洋生物保育區域，海洋傳統漁業配合調整作業方式 10. 創造另類工作機會或產業轉型 11. 補助成立漁村故事館（漁村形成）、編輯常見海洋生物相關資料、改善漁具漁法 12. 辦生態旅遊 13. 離岸風機帶來觀光可促進當地人民就業機會 14. 道路開發、回饋、教育、觀光 15. 觀光旅遊、展示解說台、回饋金促進社區營造 16. 漁民家庭電力費用優惠 17. 觀光、經費補貼、社造（漁村自己決定未來）
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有風力發電效應之日，苗栗反風電案 2. 要有調查資料，避免造成災難 3. 岸邊設攤位推觀光 4. 環教、體驗、辦地方說明分享 5. 部分海上漁場設為禁漁區，電協金（70%地方，30%轉型），有地方團體訴求，以基金會審核 6. 人工漁礁，離岸風場做保育區 7. 保留當地產業，宣導 8. 經費直接回饋地方，回饋漁業 9. 老人長照 10. 在地入股小型綠色能源 11. 風場區禁漁可少量做海上漁場 12. 離岸風場結合 1. 養殖、2.海洋牧場、3.保育區 13. 保留當地產業活動，「體驗」前人生活、環境保護教育宣導課程 14. 訓練漁民成為當地解說員、帶領觀光客體驗早期與現況的差別 15. 可以在岸邊設攤位，有特色的漁業、觀光事業 16. 帶動地方整體發展 17. 風場收入直接補助漁民的漁業損失
第三輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 給漁民錢 2. 漁民對議題認知不足，離岸風場與白海豚相互衝突 3. 利用工程發展為漁礁增加漁源，加 LED 燈打造景觀 4. 變成白海豚教育、行銷 5. 新型旅行行程

	6. 轉型養殖業 7. 志工導覽，做規劃 8. 禁漁區 9. 風機設置後，劃設範圍讓魚群生存（禁捕區），剩下的地方還是可以捕魚 10. 運用風機工程（水下）、擔任漁礁的工作、提供漁源保護專區 11. 漁村可以轉型養殖漁業 12. 離岸風機設置後，嚴重影響白海豚生存、甚至消失，因此漁村應發展觀光化在地化，以及漁場教育。 13. 生態旅遊導覽、生態教育 14. 設計新型漁村旅遊行程（結合風機參訪能源教育） 15. 風機彩繪白海豚、同時扇片加裝 LED 燈、塑造海上新景觀 16. 提供回饋金，使漁民可以離漁，從事其他事業
--	--

主題三：如何公私協力進行白海豚保育（2019.05.23）

2019.05.23	公民建言
第一輪	1. 多舉辦白海豚相關生態活動，讓一般民眾有更多認識 2. 嚴格執行沿岸工廠的污染排放 3. 民眾的關心是讓公部門重視的驅動力 4. 民間 NGO 網羅各界人力資源，打破同溫層互相取暖迷思 5. 公部門要多聆聽各界意見 6. NGO 的管理行政等組織力要提升 7. 給予教育訓練經費補助 8. 研究白海豚經費應該讓開發單位提供 9. 工業廢水污染影響漁獲，可能也會造成白海豚食物短缺 10. 漁業署要整合風機業者回饋金機制，協助漁村永續發展 11. 減少污染源排放，漁業轉型 12. 公部門提出計畫（經費）供學術研究 13. 產學合作，結合業界及學界技術整合 14. 應該讓大眾更易取得並瞭解學者研究的成果 15. 建立公開之資料共享平台 16. 跨區域之大尺度監測計畫（標準） 17. 推廣白海豚保育，落實風機開發的環境保護對策 18. 鯨豚監測的工作要有一定的機制與監督 19. 公私合作加強調查及監測工作（累積 data） 20. 針對已知危害落實減輕措施（漁法/網與過漁管制，廢水控制） 21. 期許公部門能夠完善制定相關監測規範 22. 訓練解說員能讓更多人瞭解白海豚 23. 更重視環境變化會改變成什麼樣的海洋
第二輪	1. 加強宣導保育的重要性 2. 以本單位監測的力量持續監測白海豚發展營造生存空間 3. 落實白海豚教育 4. 補助或協助保育白海豚相關監測之專業訓練計畫

	5. 撥經費處理漁業廢棄物 6. 取締違法漁業，避免漁業資源耗竭 7. 漁業署強化執行對漁民網具使用規範 8. 開發商要公開監測資料 9. 銀行遵循赤道原則，貸款給環境友善的企業 10. 可將白海豚保育加入溝通教育關心議題 11. 與開發單位合作推動教育與復育工作
第三輪	1. 學校教育從小做起，政府部門也要制定相關保育法律 2. 設置鯨豚救護單位（含人員、設備） 3. 以白海豚為專題，教育編入教材，由學校開始認識保育 4. 漁民漁網不要割斷棄置海上、加強網具使用規範避免過漁 5. 教育養成，知道魚類環境的困境就是人類困境 6. 明確執法，例如禁止底拖網區域管制，並取締違法行為 7. 公部門法令通過，使相關單位有權利落實執行 8. 國家層級推動研究，整合環保與學術，同時企業也應大力支持

主題三：如何公私協力進行白海豚保育（2019.06.01）

2019.06.01	公民建言
第一輪	1. 在白海豚不受影響可活動的區域減少開發 2. 公部門有強大號召力 3. 預先規劃設置白海豚與其他鯨豚研究救援機構 4. 劃設白海豚棲地保護區 5. 造一個受民眾喜愛的白海豚形象 6. 環境教育推廣教育相關人才 7. 臺灣的保育活動希望能多加推廣至一般民眾參加保育講習 8. 學術機構進行正確的事實數據教育推廣活動 9. 開發商主動提出友善措施監控影響與污染 10. 促進公部門委託漁民協助監測維護 11. 公部門提出令大家信服的數據以及制度 12. 多做宣傳講習，配合推展，讓活動辦得更好 13. 增加議題曝光率讓一般民眾重視白海豚保育，進而影響政府重視 14. 利用媒體提供研究，數據讓大眾知道會有所影響 15. 找議員施壓，以及創造議題
第二輪	1. 白海豚出沒海域附近設立看板，引起遊客興趣、關注，更廣為人知 2. 以漫畫、繪本等在中、小學校內推行環教，從小教育減塑、減碳的智識（教育部門的工作） 3. 現場活動的舉辦 4. Find the best way of offshore fish farming in water < 30 m. DO IT!! 5. 開發商認養海岸，保育海岸資源以及棲地 6. 開發單位/公部門提供研究資料以及最新消息 7. 開放資料庫、資料庫共享 8. 開發商與公部門參加教育活動，瞭解生態環境增進有效的保育共識 9. 公部門資源與私部門觀光相互結合，創造雙贏 10. 給予漁民補助，在臺灣中西部近岸區域（休漁期）減少捕魚時間，

	增加白海豚食物來源 11. 增加海豚在一般大眾的曝光率，新聞網路的出現增加認同 12. 私人機構提供經費給學校讓學生研究，將結果回報給公部門
第三輪	1. 綠能經濟國際分享 2. 加強公部門橫向溝通 3. 定期督導，查核開發商是否兌現「白海豚環評」承諾 4. 政府法規 FIRST =>開發商遵守 5. 加強法規落實，提高一般大眾保育概念 6. 公共參與，（教育）以地理資訊 GPS ， GIS 進行地圖故事 7. 相關議題環保團體多交流，以開發商來配合或協助推行或進行 8. 研究單位應作普及化的研究給大眾、公部門 9. 提供實習機會給青年學子進行研究監測 10. 提供經費進行環境生態監督 11. 研究機關資訊公開， NGO 的公正報導 12. 教育推廣 13. 培養在地社區保育力量

主題三：如何公私協力進行白海豚保育（2019.06.15）

2019.06.15	公民回饋
第一輪	1. 獎勵檢舉（監督船隻違規的問題，比如漁網違規） 2. 獎勵通報（鼓勵海上船舶如商貨輪，遊艇，軍艦，漁船等，發現白海豚即刻通報，領取獎金，陸上也可比照辦理） 3. 獎勵方式促進復育 4. 發展（開放）海上觀光活動，讓民眾由喜愛進而關注 5. 立法保護 6. 成立保育警察（獎金） 7. 成立基金會教育民眾 8. 成立跨部會溝通平台（官方保育定期報告，全民監督） 9. 學界增加學術研究 10. 政府輔導轉型海洋觀光 11. 開放海禁（私人遊憩） 12. 票投關心白海豚的議員
第二輪	1. 民眾參加淨灘活動，避免白海豚被漁網纏住，政府發放獎金 2. 第三監督機制+不傷白海豚+減塑 3. 善用網路、媒體（新媒體）進行教育推廣 4. 政府出資辦理保育講座，由當地居民（素人專家）分享給更多外地人 5. 定期舉辦學術研討會議與交流 6. 獎勵金 7. 立專法或條列以明確獎懲制度，例如自然保護區 8. 增加觀光次數
	1. 取締非法排放加上公民監督 2. 公私保育基金（學術、獎勵）

	<ol style="list-style-type: none"> 3. 民間團體促進法律制定及完善，尤其是環評流程中的透明、公開、非突襲的相關規則 4. 政府或學術單位可以參考國際保育方式，提出相關法案，提高公部門執行力 5. 公部門設立專案人員，並由協力廠商負責處理經費，公私合力共同保育 6. 寫信給總統，籲請重視白海豚保育 7. 增加網路聲量 8. 海岸環境信託 9. 捐款給支持環境保育的候選人 10. 公告棲地 11. 輔導，繼而開罰 12. 棲地巡守隊 13. 推廣海洋教育（學校） 14. 辦理海洋旅行 15. 補助辦理友善海洋的民間活動推廣 16. 配合「濕地法」和營建署合作，保護白海豚棲地
--	--

主題三：如何公私協力進行白海豚保育（2019.06.29）

2019.06.29	公民回饋
第一輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 政府制定法律罰則（保護政策及環境開發限制），並以教育宣導嚴格執行 2. 請官方制定法律捕捉白海豚就罰錢，也請漁民不要捕捉 3. 快速劃定臺灣白海豚棲地 4. 全面推廣認識白海豚（納入教材） 5. 要讓政府正視白海豚的數量越來越少，學校教育也很重要 6. 白海豚巡守隊 7. 建立公部門或民間團體和漁民之間的信任關係 8. 和漁民經驗密切交流，再配合科學性的長期觀測。官方提供經費和平台 9. 組織團隊，由公部門提供監測儀器，由私部門協同參與，使漁民得以觀測
第二輪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 近海禁行捕魚 2. 水深 30 米以內禁漁獵 3. 漁民及保育團體、漁業署與農委會（海委會）確實溝通政策方向 4. 相關教育人員的進修，培訓（結合教材） 5. 推廣如何進行保育宣導 6. 多瞭解海洋教育政策，以便推己及人，監督政府 7. 108 課綱海洋教育 8. 研究白海豚生活史，使得復育（人工）更加順利 9. 白海豚巡邏隊之建立（學界帶動沿海居民組成團隊） 10. 設立大型臨海工業區，進行地區公民投票

	11. 社區再生、大學社會責任 12. 辦理戶外教學與寫生比賽，或其他常態推廣活動
第三輪	1. 由政令規範漁業捕捉，棲地保護的回復棲地的方法，並且嚴格實行 2. 落實漁業作業規範，增加漁業資源 3. 公私共同管理產業永續機制（如河、海的一貫思考） 4. 公私合作進行人工飼養場海上復育 5. 環境教育法學習學習「國寶級鯨豚的保育價值」 6. 大家先從「不要破壞棲地，不要丟垃圾」開始，才能復育 7. 以生態學的角度分析保育及復育方法 8. 教材分級 9. 文宣品內容強化符合學習需求 10. 增加保育推廣 11. 全面推廣認識臺灣白海豚（納入教材） 12. 白海豚保育：政府盤點復育/教育人才，NGO 教育組織整合人力

附錄二：臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議
流程

編號：NAMR108010

案名：中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育

訓練活動委託專業服務案

臺灣白海豚保育宣導手冊、海報與影片內容架構審查建議與流程

主辦單位：海洋委員會國家海洋研究院

執行單位：社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟

臺灣白海豚保育宣導手冊、海報與影片內容架構

專家審查會議開會流程

2019 年 5 月 28 日	流程	專責
13:45-14:00	審查委員簽名報到	行政秘書
14:00-14:05	審查會議目的說明	楊士慧 理事
14:05-14:10	委員互相推舉主席	
14:10-14:20	宣導手冊架構報告	楊長苓 專案經理人
14:20-14:25	保育海報內容報告	楊長苓 專案經理人
14:25-14:35	影片內容架構報告	許馨庭 執行秘書
14:35-15:15	審查委員詢問建議 報告者回答與修正	

前言

「棲地消失、污染、非友善漁法、淡水流量減少、水下噪音」是 2008 年被國際自然保護聯盟（IUCN）列為極度瀕危，棲息於臺灣西部沿岸淺層水域的國寶-臺灣白海豚，生存的五大威脅。

緣此，國家海洋研究院特別委託深耕臺灣白海豚保育多年的臺灣媽祖魚保育聯盟，進行一系列「疼惜海洋寶藏-臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」，並計畫出版臺灣白海豚相關的保育宣導手冊、海報與影片，藉著提供環境保育基本概念、臺灣白海豚生態知識、協助教育推廣、進行海洋永續議題的推展。

藉著保育宣導手冊、海報、影片，我們期待能將環境保護與生態永續的概念轉化為日常行動，推廣跨世代環境公平與正義的概念，培養具有國際保育觀點與注重生物多樣性的公民科學家，進而開創具有永續發展藍圖的生態外交。

會議說明

【開會事由】(NAMR108010) 中華白海豚(學名：*Sousa chinensis*) 保育教育訓練活動
委託專業服務案白海豚保育宣導手冊、海報與影片內容架構之專家審查會議

【開會時間】2019 年 5 月 28 日(星期二)下午 2 時

【開會地點】呷米共食廚房(臺北市衡陽路 9 號)

【會議主持人】臺灣媽祖魚保育聯盟理事 楊士慧

【審查會議主席】審查委員互相推舉

【審查委員】王建平教授、顏瓊芬教授、張子見助理教授、洪臧燮理事、黃信瑜顧問

【審查資料】臺灣白海豚保育宣導手冊內容架構、臺灣白海豚海報內容、臺灣白海豚影片內容架構

【主辦單位】海洋委員會國家海洋研究院

【執行單位】社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟

附錄三：臺灣白海豚保育手冊、海報、影片之架構編定審查會議

紀錄

國家海洋研究院
(NAMR108010) 中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育
訓練活動委託專業服務案

宣導手冊、海報、影片內容架構專家審查會議紀錄

【時間】2019 年 5 月 28 日（星期二）下午 2 時

【地點】呷米共食廚房（臺北市衡陽路 9 號）

【主席】顏瓊芬教授

【出席專家】王建平教授、顏瓊芬教授、張子見助理教授、

洪臧燮理事、黃信瑜顧問

【主辦單位】國家海洋研究院

邱永芳代理院長、沈寶蘭專員、卓訓杰、吳素華

【執行單位】社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟

裴家騏顧問、文魯彬理事長、陳秉亨理事、

楊長苓專案經理、許馨庭研究助理、楊士慧行政管理

【發言紀錄】楊長苓專案經理

王建平教授

手冊文案很好，建議調整結構重新編排。把第四頁身世背景科普的部分往前提，把第四頁放到第一頁，讓第一次接觸的人先認識臺灣白海豚是什麼，認識臺灣白海豚在鯨豚上的分類，再來是生態習性，為何在臺灣，棲地棲息環境，再來是生活史，幼年到成年，食物等等，也就是認識獨特性再開始進入其他議題，這樣才有討論保育的基礎。

張子見助理教授

1. 臺灣白海豚保育教育計畫跟中華白海豚要對應契約內容，如果要推正名，要提出學術證據。本書預設讀者為一般民眾，是科普教育，有陸地觀測。
2. 建議生物科普佔一半、五大威脅簡單寫、倡議跟問題要分清楚，進行臺灣白海豚教育時強調生物多樣性的保育、永續漁業、里山里海、氣候變遷；甚至加入海洋垃圾、塑膠微粒、減塑等個人行動，而不只是政府的政策。
3. 海報：建議修改成灰色河口，另外，白海豚是河口豚，很少全身躍出。影片：空拍很好，建議加上臺灣海岸變遷，開發案是否可以用時間變遷的動態方式呈現。希望可以加上時間尺度（海岸 20 30 的變遷），google 的時頻譜圖。
訪問也要加入漁民跟小朋友。重要棲地劃設，可以去拍集集攔河堰，表現人類水利工程如何影響環境。

洪臧燮理事

1. 海洋研究院很不簡單，剛成立就投入保育。媽祖魚保育聯盟更不容易，從沒人知道臺灣白海豚到現在很多人知道。
2. 建議調整結構，在地性結合媽祖傳說，強調臺灣白海豚跟傳統文化的連結，先引起大家的興趣，再看生物科普性。同時可以考慮導入二維條碼，QR CODE 有延伸閱讀資料，利於深化與分享。手冊的附加價值如封面海報之外，也可以搭配造型增加臺灣白海豚的教育與傳播。印刷跟紙張的挑選用環保油墨，再生紙，環境友善。手冊不要籠統地讓民眾發想，而是實際提出民眾可以做哪些事情保育臺灣白海豚。

黃信瑜顧問

1. 許多建議需要看目前聯盟有多少經費能去做
2. 手冊頁數設計應該是 $12 \times 2 = 24$ ， $24 + 2 = 26$
3. 應將臺灣白海豚地位抬高到跟臺灣黑熊一樣，用媽祖？生態地位？
4. 五大危機要扣生態習性，這樣會比較清楚
5. 不可能是繪本，資訊量太大了
6. QR CODE 可以用，比如一段影片放進去，互用，如果海報可以桌面下載，變成媽祖公仔，現在是第一步。
7. 影片要有振奮人心的亮點，破題不要太沈重

顏瓊芬教授

教材，生物資訊，棲地，對應 global goal，教育經濟目標的哪幾個？要展現臺灣政府的循環經濟。繪本要做，而且很有效，要從小孩開始，應該要有繪本，但長期來看，經費到哪？我們可以做到哪裡？讓教育生根跟深耕，都是重要的議題啊。

生物為何活在臺灣，因為這裡有他的生存的空間，既然這樣，就應要讓他好好在這裡生存，如何維持，如何協助。以較少的經費，讓小孩可以有興趣，讓他可以了解這就是臺灣白海豚，這就是基礎目的。科學的論證，不那麼重要，重要的是要讓他們認識，感到有興趣。沒有規定應調要如何寫？要把中文標注清楚，要把顏色跟形體都對應真實的樣貌。

1. 內容艱深（依據對象）
2. 內容結構
3. 內容比例
4. 與國際生態概念聯繫生物多樣性，17 個 global goal，UNSD
5. 真實/繪畫
6. 印刷方式
7. 附加價值

衡量時間跟內容，跟十二年國教的地方，要接在哪裡？對應小孩子目前的課綱，教育部推戶外教育（可以結合海洋院的案子進行），經費足夠希望可以做低中高不同層次，如有補助款：希望地方創生進來，所以可以引進地方的力量一起做。影片 12 分鐘，如果只要 3 分鐘給海洋研究院，要記得授權問題。

國家海洋研究院

公開招標：必須符合標案的規定，要符合契約

做出來的品質也會跟未來的標案是否可以延續有關。



審查委員	簽到
王建平	王建平
顏瓊芬	顏瓊芬
張子見	張子見
洪臧燮	洪臧燮
黃信瑜	黃信瑜

主辦單位：國家海洋研究院



執行單位：社團法人台灣媽祖魚保育聯盟



疼惜海洋寶藏-台灣白海豚保育教育訓練活動

NAMR108010 白海豚保育教育訓練投標案

2019/5/28(二) 宣導手冊、海報、影片內容架構專家審查會議 簽到表

執行單位：社團法人台灣媽祖魚保育聯盟	簽到
文魯彬	文魯彬
陳秉亨	陳秉亨
裴家騏	裴家騏
楊長苓	楊長苓
許馨庭	許馨庭
楊士慧	楊士慧
李孝濂	
王杏瑜	王杏瑜

主辦單位：國家海洋研究院



執行單位：社團法人台灣媽祖魚保育聯盟



疼惜海洋寶藏-台灣白海豚保育教育訓練活動

NAMR108010 白海豚保育教育訓練投標案

2019/5/28(二) 宣導手冊、海報、影片內容架構專家審查會議 簽到表

主辦單位：國家海洋研究院	簽到
邱永芳	邱永芳
沈寶蘭	沈寶蘭
	卓訓杰
	吳素華

主辦單位：國家海洋研究院



執行單位：社團法人台灣媽祖魚保育聯盟



附錄四：2019 年 6 月 29 日臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練
手冊

疼惜海洋寶藏—臺灣白海豚

2019 臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練

6 月 29 日 (六) 雲林也有白海豚場

主辦單位：國家海洋研究院



執行單位：社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟



前言

疼惜海洋寶藏-臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練

「棲地消失、水及空氣汙染、漁具誤纏、淡水流量減少、噪音」是 2008 年被國際自然保護聯盟（IUCN）列為極度瀕危，棲息於臺灣西部沿岸淺層水域的國寶-臺灣白海豚，生存的五大威脅。

緣此，國家海洋研究院特別與在地深耕臺灣白海豚保育的臺灣媽祖魚保育聯盟合作，進行一系列的「疼惜海洋寶藏-臺灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」，藉著提供環境保育基本概念、臺灣白海豚生態知識、離岸風機架設運轉之妥善管理、與魚豚綠能共生的可能性，進行海洋永續相關議題的討論。

本系列課程將提供陸地觀測與保育教育訓練，使離岸風機廠商、保育單位、與社會大眾，在親身現地的陸地觀察與學者專家的課程分享中，更加瞭解臺灣白海豚的棲地、習性、面臨的威脅；風機業者可採取的友善施工策略甚至是零施工；以及如何降低對白海豚及其他重要海洋生物的干擾，創造「綠能」、「漁業」、「保育」三贏。

更重要的是，能夠將環境保護與海洋永續的概念轉化為我們的日常行動，達成跨世代的環境公平與正義，作為國際保育與推動生物多樣性相關工作的依據，進而為臺灣開創具有永續發展藍圖之生態外交。

2019 年 6 月 29 (六) 雲林也有白海豚場課程表

時間	行程	說明
08:30-09:00	高鐵雲林站集合	
09:00-10:00	出發前往麥寮六輕南堤	約 60 分鐘車程
10:00-11:00	陸地觀測解說 陸地觀測點：麥寮六輕南堤	講師 粘雨馨 教育推廣員 《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟教育推廣員 《專長》臺灣白海豚生態、環境教育
11:00-12:00	前往國立虎尾科技大學	約 60 分鐘車程
12:00-12:45	中餐/休息	國立虎尾科技大學三期 107 教室 (雲林縣虎尾鎮文化路 64 號)
12:45-13:00	「臺灣白海豚簡介」	講師 許馨庭 執行秘書 《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟執行秘書 《專長》社會學、臺灣白海豚生態
13:00-14:00	「離岸風場水下噪音減輕措施」	講師 湛翔智 博士 《現職》知洋科技股份有限公司總經理 《專長》水下聲學、海洋工程
14:00-14:15	茶敘	
14:15-15:45	「公民咖啡館(World Café) 保育臺灣白海豚，共創多贏」	匯談帶領人 邱慧珠 執行長 《現職》鄭福田文教基金會與福田樹木保育基金會創會執行長 《專長》公民參與的推廣、規劃與主持
15:45-16:00	茶敘	
16:00-17:00	「從媽祖視角看白海豚的棲息環境」	講師 蔡嘉陽 理事 《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟理事 彰化縣環境保護聯盟常務理事 臺灣福爾摩沙無人飛行器協會常務理事 《專長》環境空拍、候鳥研究
17:00-17:10	結業致詞	計畫主持人 吳宗憲 副教授 《現職》國立台南大學 行政管理學系
17:15	返回高鐵雲林站	

目錄

一、	臺灣白海豚(<i>Sousa chinensis taiwanensis</i>)之生物特性與保育情形..	82
二、	海洋委員會國家海洋研究院簡介.....	95
三、	保育(復育)方向需改變.....	98
四、	溫暖守護~臺灣白海豚陸地觀測.....	99
五、	復育臺灣白海豚.....	108
六、	離岸風場水下噪音減輕措施.....	120
七、	公民咖啡館 World Café 保育臺灣白海豚，共創多贏.....	145
八、	從媽祖視角看臺灣白海豚的棲息環境.....	156
九、	附件	
	附件一 社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟簡介暨大事紀....	193
	附件二 本計畫工作團隊.....	195
	附件三 白海豚正名相關文章.....	197
	附件四 臺灣白海豚陸地觀察紀錄紙.....	199

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟

10046 台北市中正區懷寧街 106 號 6 樓之 1

E-mail : twsousa@gmail.com

Web : <http://twsousa.org.tw/>

Tel : (02) 2382-5789 # 18

Fax : (02) 2382-5810

計畫主持人：吳宗憲

專案經理人：楊長苓

兼任研究助理：粘雨馨、許馨庭

視覺設計：蔡頌德、鍾雨珊

出版日期：2019 年 6 月 29 日

本講義所有圖片禁止所有未經授權之重製、散布、傳輸以及修改。

一、臺灣白海豚 (*Sousa chinensis taiwanensis*) 之生物特性與保育情形

From John Y. Wang, Kimberly N. Riehl, Michelle N. Klein, Shiva Favdan, Jordan M. Hoffman, Sarah Z. Dungan, Lauren E. Dares, Claryana Araújo Wang, Biology and Conservation of the Taiwanese Humpback Dolphin, *Sousa chinensis taiwanensis*. In: Thomas A. Jefferson and Barbara E. Curry, editors, *Advances in Marine Biology*, Volume 73, Oxford: Academic Press, 2016, pp 91-117

(原文刊載於 2016 年 *Advances in Marine Biology* 73 <https://doi.org/10.1016/bs.amb.2015.07.005>)

譯者：孫瑋孜 博士 (臺灣蠻野心足生態協會 研究專員) 【譯者將使用註解更新相關資訊】

摘要

自從駝背海豚 (後稱白海豚) 被科學數據證實出沒在東臺灣海峽後, 便帶起了一股研究的熱潮。我們在本文中將回顧發表於同儕評審的期刊文章, 同時適度檢驗經同儕評審的工作坊報告與畢業論文。最近的研究證據顯示出沒於東臺灣海峽之白海豚自成一特有亞種, 並將之命名為「臺灣白海豚 (*Sousa chinensis taiwanensis*)」, 而活動之棲地位於緊鄰中臺灣西岸之狹長型範圍內。由於族群數量不到 80 隻且逐漸減少中⁵, 同時面臨的五大威脅 (漁業、棲地劣化及消失、河口淡水減少、空氣污染與水污染以及噪音干擾) 更使牠們面臨瀕危甚至滅亡的處境。臺灣白海豚無論在文化或宗教上均有重大意義, 且理應受動物保育法最詳善的保護, 然而儘管本土與國際之非政府組織如何努力要求政府積極採取保育措施, 政府卻未真正積極地設法減輕對白海豚造成的威脅, 某些威脅因子甚至愈趨嚴重。基於最近的研究, 我們建議國際自然保育聯盟 (IUCN) 將臺灣白海豚此一亞種列為極度瀕危 CR 2a(ii);D⁶。

1. 白海豚的歷史

第一篇同時提到「印度-太平洋駝背海豚 (中華白海豚)」與「臺灣 (舊名為 Formosa)」的文獻應該是 Robert Swinhoe 於 1868 年 1 月 28 日寫給 William Flower 的信件。該信件中提及「我在 Formosa 還沒見過任何海豚, 然而這裡海岸遼闊、河川狹長, 我猜應該會有穩定海豚族群的 (Flower, 1879)」⁵。一直到最近, 才在臺灣

⁵近期地不同的調查團隊認此族群正在下降中, 預估六十隻左右。

⁶本族群早在 2008 年由 IUCN 列為極度瀕危 CR; 並 IUCN 又在 2017 和 2018 年的報告中也重申了這個亞種的瀕臨滅絕的地位。

領海內的金門發現有與中國九龍江類似的白海豚。之後零星的報告、照片與 2000 年於苗栗通霄擱淺的白海豚都顯示臺灣海峽東岸可能有穩定的白海豚族群（圖 1）。

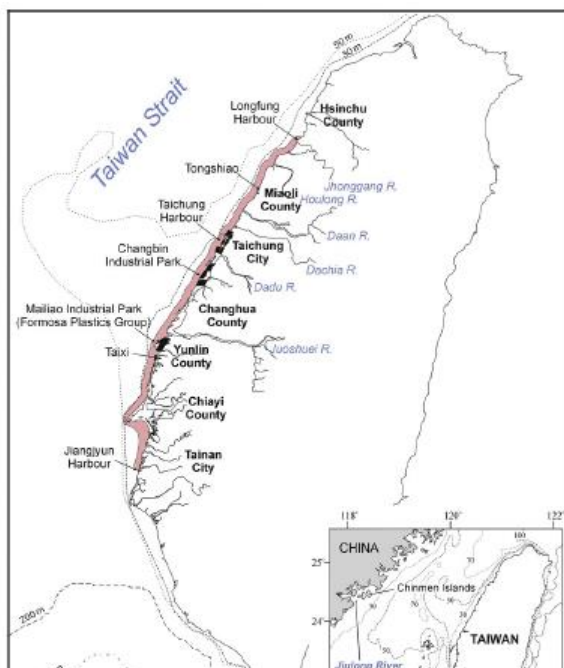


圖 1 中提到的地名都涵蓋駝背海豚的臺灣亞種分佈區域（粉色（打印版本中為灰色）陰影區域）。黑色不規則的多邊形狀的區塊代表了沿海水域的大規模工業發展項目。

於 2002 年第一項在臺灣西部淺海沿岸針對鯨豚專門的研究，正式在科學上發現與確定白海豚在此棲息（Wang 等，2004a）；這項發現使得白海豚之分佈範圍更向東擴張至臺灣海峽東岸。雖然當時觀察到的白海豚數量並不算多，但也證實了東臺灣海峽的白海豚不像史料中說的那麼稀有，並可以當作該地生態系的穩定成員。已往發現紀錄稀少應是缺乏足夠研究，而非白海豚數量稀少。

雖然初始研究有限，但還是讓人懷疑臺灣海峽東岸的白海豚族群與中國沿岸的白海豚是有所分別的。只是可能由於漁業、棲地劣化與消失等因素造成臺灣海峽東岸的白海豚數量較少（Wang 等，2004a）。而自 2002 開始的密集研究更加支持了這個假設。

2. 分類與命名

最近一篇文獻把 *Sousa* 屬細分為四類，分別是「大西洋駝背豚（*Sousa teuszii*）」、「印度洋駝背豚」（*Sousa plumbea*）、「印度-太平洋駝背豚（*Sousa chinensis*，即中華白海豚）」以及「澳洲駝背豚（*Sousa sahulensis*）」（Jefferson 等，2014）。在這篇文獻中並沒有將位居東臺灣海峽的白海豚族群排除在中華白海豚之外。而同時更有研究（Jefferson 等，2004）提出中華白海豚本身便分成許多不同族群的假設，但並未提出實證之證據；在這些族群中，只有位在東臺灣海峽的白海豚有足夠證據自成一個獨立的族群（Wang 等，2008）。依據體表斑點色素形式的不同，該團隊發現東臺灣海峽之白海豚與中國珠江三角洲與九龍江的中華白海豚有顯著差異。接續研究（Chou 等，2013 與 Wang 等，2008）更進一步證明東臺灣海峽白海豚群與位於中國沿海之中華白海豚缺乏相似性，且兩者的社群結構也不相同（Dungan，2011；Dungan 等，2015）。

雖然初期研究（Wang 等，2008）尚無法決定體表斑點之歧異度是否大到使東臺灣海峽之白海豚自成一個亞種，然而之後的研究（Wang 等，2015）利用「Patten 與 Unitt」之量化標準，顯示東臺灣海峽隻白海豚在斑點與頭骨構造與中華白海豚相異，且超過可自成一亞種的 75% 法則（Amadon，1949），因此中華白海豚 *Sousa chinensis* 可分為兩個

亞種：一是中華白海豚本身，一是「臺灣駝背海豚」，即臺灣白海豚，正式學名為「*Sousa chinensis taiwanensis*」（Wang 等，2015）。*Sousa chinensis taiwanensis* 的正型標本（holotype）目前保存在台中的國立自然科學博物館，編號為 NMNS-14812。

3. 臺灣白海豚之判斷方式

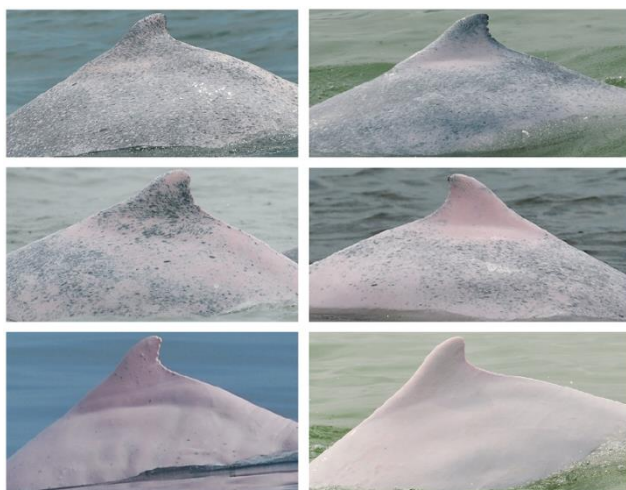


圖 2 左邊是駝背海豚的臺灣亞種(臺灣白海豚)，右邊的則是珠江的駝背海豚族群(中華白海豚)。照片中顯示年輕到成熟（由上到下）的體色

臺灣白海豚之體表斑點特徵很細微，但與珠江三角洲和九龍江的中華白海豚相比是有一致性與顯著性的差別（Wang 等，2008，2015）。經由比對背鰭斑點密度與靠近背鰭之體表斑點，可正確地與珠江與九龍江之中華白海豚作區分。臺灣白海豚背鰭之斑點密度與體表斑點密度相同或更為密集，而珠江與九龍江的體表斑點密度則是比背鰭還多（圖 2）。不過由於白海豚幼體體表均呈灰色，因此無法確認其歸屬於哪個亞種。

同時比較呈粉紅體色與斑點最少的個體（推測為較年長之個體），臺灣白海豚在背鰭上依然會存在些許斑點而不會完全消失；相較之下中華白海豚的較年長個體可達到體表與背鰭完全無斑點的程度。臺灣白海豚的斑點特徵並非由於觀察到的均是未進入斑點消失階段的幼豚，而代表臺灣白海豚與中華白海豚之成體在斑點分布上是有顯著差異的（Wang 等，2015）。

4. 生物分布學

駝背海豚主要分布於沿岸水深不超過 30 公尺的淺海區域，且喜好聚集於河口地帶（Jefferson 與 Hung，2004；Jefferson 與 Karczmarski，2001；Jefferson 與 Rosenbaum，2014；Ross 等，1994；Zhou 等，1995）。除了受河口水源影響的臺灣西岸與中國沿岸淺海地區，臺灣海峽的其他區塊都不符合白海豚所需的棲地條件；臺灣海峽大部份區域的深度都超過 50 公尺，同時又受到寡養（oligotrophic）之黑潮與南中國海流之影響（Jan 等，2002）。許多線索（包括型態差異、地理隔絕以及此物種之特性）加總起來，便提供牢不可破的事實說明臺灣海峽兩岸的白海豚族群是不可能互相交流的（Wang 等，2015）。

基於中華白海豚的習性，其喜好的分布區域類似於近岸的哺乳類，而與遠洋生物的習性差異甚大；於臺灣西岸之白海豚族群，其由來幾乎可肯定來自中華白海豚，可能是在上一次冰河時期（約一萬七千至一萬八千年前）臺灣海峽尚未如此深時，臺灣

與中國的白海豚得以互相交流並共享棲地的結果（Voris，2000）。而當冰河期結束後，臺灣海峽之海平面又繼續上升，再次導致白海豚無法順利於臺灣海峽兩邊互相遷徙。而隨著海平面上升而來的黑潮與南中國海流，同時再加上氣候變遷，北極融冰將造成海平面更進一步上升。這些現象使得臺灣海峽成為兩岸白海豚的地理障礙。而如此的隔絕必然導致臺灣白海豚此一亞種更進一步異化，可預測的是將來臺灣白海豚可能成為一個獨立的物種（而非中華白海豚之亞種）。

5. 臺灣白海豚的分佈與棲地利用

臺灣白海豚此一亞種全年均生活在近岸的淺海區域（Wang 等，2007a）同時沒有明顯的季節遷徙現象（Wang 與 Yang，2011）。海上觀測證明了臺灣白海豚的棲地至少包含了由苗栗龍鳳漁港至台南將軍漁港之間的區域（圖 1）。牠們大多被發現在離海岸三公里以內的區域，但並不會出現在彰化沿海的沙丘附近。棲地使用研究發現牠們在（至少一個）河口的出沒情形與潮汐變化相關（Lin 等，2013）。

臺灣白海豚此一亞種的整體分佈約涵蓋了 750 平方公里，但核心分佈位置大約位於苗栗通霄至雲林台西之間 170 公里長的 515 平方公里範圍內（Wang 等，2007b）。而適合牠們的棲地更涵蓋由臺灣西海岸北端至確認出沒棲地的更南端（Ross 等，2010）。

臺灣白海豚的棲地利用主要取決於海底深度與淡水的分佈（Dares 等，2014），同時也受到河口區域餌食魚種分布的影響（Lin 等，2013；Parra 與 Jedensjo，2013）。這與其他種駝背海豚的習性一致（Hung，2008）。觀測到白海豚的位置大部份都位於海深小於 20 公尺處，不過也有單獨個體出現在挖泥疏浚以容大型船隻通過，深度超過 30 公尺的淡水處（Dares 等，2014）。雖然臺灣海域的溫度及其他環境因子因季節不同而差異甚大，但臺灣白海豚終年棲息的區域不會隨之改變（Dares 等，2014）。

6. 物種數量與其趨勢

目前只有兩篇文獻提及臺灣白海豚的數量；第一次於臺灣西岸乘船調查數量的工作自 2002 年延續至 2006 年，利用縱型線物種調查以及距離取樣分析發現白海豚於臺灣西部海域中的平均密度為每 100 平方公里有 19.3 個個體，總族群數量為 99 隻（CV=51.6%，95%信賴區間 CI 為 37~266）。這次初步估計的精確度不高因為目測的資料有限（Wang 等，2007a），不過對於國際自然保育聯盟將白海豚列入紅皮書中之「受威脅物種」是有幫助的。

而自 2007 年起至今，利用相片辨認（photo-identification, photo-ID）針對臺灣白海豚進行長期研究，使用 2007 至 2010 年所得之 photo-ID 資料進行「標示—再捕捉（mark-

recapture)」分析的結果顯示年度族群總估計數量於 2009 年為 54 隻，2010 年為 74 隻，其 CV 差異值為 4% 至 13% 不等 (Wang 等, 2012)。最高的估計數量 (74 隻) 其 CV 值為 4%，可說是非常精確，而 95% 信賴區間之上限值為 80 隻。Huang 等在 2014 年的報告中宣稱此數量至少低估了 20 個個體數，並表示遭低估的 20 隻分布於 Wang 等人於 2012 年報告中棲地的更南端。然而進一步嚴謹調查 (Wang JY, 尚未發表之研究) 在上述南端海域中並無發現任何個體，因此聲稱南端有更多個體數的說法並不具公信力。

生物可移除潛在量 (Potential Biological Removal, PBR) 指的是針對某一生物族群，在不影響其總個體數目前前提下可移除的個體數量 (Wade, 1998)。針對臺灣白海豚之 PBR 計算顯示，人類造成的生物移除量即使是每 7 至 7.6 年移除一隻，也無法讓此族群穩定維持其個體數 (Slooten 等, 2013)。這數據是根據兩次針對白海豚個體數的調查 (Wang 等, 2007a 與 2012) 所推估的；同時由於缺乏白海豚族群成長率之資料，因此是以小型鯨豚的成長率 0.04 套入計算，同時其恢復因子 (recovery factor, Fr) 也依照其瀕危情形而設在 $Fr=0.1$ 。雖然因採用預警原則，同時缺乏精確的族群相關資料，其 PBR 仍舊顯示人類行為造成其個體數損失之嚴重性。

「族群存活分析 (population viability analysis, PVA)」是另一種評估人類行為之威脅對此亞種影響的方式。這種評估方法讓我們得以模擬各項威脅情境之嚴重程度對於其動態族群數目的衝擊。針對臺灣白海豚的首次 PVA 採用誤捕死亡與棲地劣化/消失兩種情境分析對白海豚之衝擊 (Araujo 等, 2014)。此次模擬中對於不確定因素採取較嚴苛的參數來分析最強的衝擊情形。分析指出在現今基線條件下，白海豚族群呈現負成長之趨勢，而將額外威脅加入模擬後其負成長趨勢更加嚴重。以現今基線模擬後顯示 76% 的模擬結果預測於 100 年內白海豚族群個體將減少，而 66% 的模擬結果顯示臺灣白海豚將滅絕。而若將誤捕與雌性個體減少的情境加入，則有 99% 模擬結果預測臺灣白海豚族群將減少；而在雄性個體減少的情境下則為 78.4%。結果指出在短期內誤捕的情境對白海豚之衝擊較棲地減少來得嚴重。

由 Huang 等人 (2014) 發表的第二次 PVA 分析中，白海豚的族群消長程度由負成長 (-0.113) 至正成長 (0.0317) 不等。但整體呈現負成長趨勢，同時 54% 的模擬結果顯示臺灣白海豚在 100 年內將滅絕。此次分析同時包括了誤捕與棲地損失的情境，而在模擬中誤捕情形設定在所有族群個體的 0 至 5%，而棲地消失則設定為白海豚之容受率 (carrying capacity, K) 之 0 至 90% 不等。由這兩組團隊依誤捕與棲地消失所推估對白海豚族群衝擊不同的原因在於採用不同的模擬參數 (K)；由 Huang 等在 2014 發表的研究中將棲地損失對族群之容受率設定最高值至 $K=90\%$ ，同時族群初始容受率的設定也不切實際 (個體數達 99 隻)，且棲地喪失所造成的衝擊當然較誤捕的衝擊更加嚴重 (棲地喪失最高容受率達 90%，而誤捕之最高容受率僅有 5%)。同時在 Huang 等人 2014 年之研究中，繁殖週期的參數也僅有 Araujo 等人於 2014 年 PVA 值的一半不到。如此嚴重的偏差足以影響各項威脅對臺灣白海豚族群的預測結果，同時基準族群個體數的高

估也造成族群消長程度高達 0.0317 (Huang 等, 2014) ; 同時在 Huang 等, 2014 年研究所採用的生育間隔過短, 而不符合針對臺灣白海豚的科學研究數據(包括 Chang, 2011 與 JY Wang 未發表之研究)。由 Huang 等人引用之其它參數也與原始研究所呈現的不一致。不過至少上述兩項研究均指出白海豚在不久的將來將會消失, 同時也支持國際自然保育聯盟將臺灣白海豚列為極度瀕危之物種。

7. 臺灣白海豚之生活史

關於臺灣白海豚之生活史之資訊嚴重缺乏, 原因之一是發現之死亡個體數量太少而無法提供詳實研究。同時利用擱淺死亡之個體做研究也有其爭議性, 因為這些死亡個體資訊未必能帶入研究活體時的一些參數 (Wang, 2009)。不過利用 photo-ID 方式能夠以不影響個體的前提, 針對活體觀察以研究白海豚之生活史。利用 photo-ID 進行「標示—再捕捉」研究法, 可得知白海豚之存活率為 0.985, 95% 信賴區間為 0.832—0.998 (Wang 等, 2012)。然而此存活率數據乃是針對被標示之白海豚, 並不包括未成年之個體 (未成年之白海豚體表為灰色, 無法進行 photo-ID 建檔)。

之前的 PVA 研究 (Huang 等, 2014) 包含了白海豚額外之生活資訊, 像是幼體存活率 (0.62) 以及生育週期之最大值 (2.48 年) 與最小值 (2.19 年)。此項研究引用了一篇碩士論文 (Chang, 2011) 當作上述評估的來源, 然而在 Huang 等, 2014 年文獻中的數值卻與該碩士論文不相符, 而且該論文僅提供中英文摘要。這篇論文中提及兩個幼體存活率之數值 (0.66 與 0.78) 以及 3.52 年的生育週期, 同時缺乏相對應的估計數據來源。在香港一篇針對中華白海豚之研究 (Jefferson 等, 2012), 其平均生育週期為 5.2 年, 超過 Huang 等在 2014 年文獻中生育週期 (為所有針對 *Sousa* 屬生育週期研究之最低值) 的兩倍以上, 同時 Huang 等主張的生育週期更遠低於 Chang 等於 2011 年的研究數據。在 JY Wang 尚未發表之研究中也顯示臺灣白海豚之生育週期與香港之中華白海豚相似。同時幼體白海豚由於體表呈灰色, 無法建立 photo-ID 資料庫, 比成年白海豚更難以辨識。而且臺灣白海豚之親子關係並不非常明顯, 加上此亞種之幼體有與非親生成體產生強烈聯繫之特性, 因此當使用 photo-ID 方式研究時必須非常謹慎, 因為其結果將影響其他關於臺灣白海豚之研究。

8. 社會結構及行為

駝背海豚之社會結構通常較鬆散, 趨向於「時分時合 (fission-fusion)」之群體社會結構 (Cagnazzi 等, 2011; Dungan 等, 2012; Jefferson, 2000 與 Karczmarski, 1999)。然而臺灣白海豚此一亞種個體之間的連結相對緊密, 尤其發生在親子對 (Dungan 等, 2015)。與包含珠江三角洲及其它 *Sousa* 屬的物種相比, 臺灣白海豚並不會分離為不同的族群 (Cagnazzi 等, 2011; Dungan 等, 2012)。如此的社會結構可分為長期與短期的

成對關係——與其它白海豚族群類似之短期「時分時合」關係通常只維持數小時至數天，而長期個體關係則非常穩定，可維持數年之久（Dungan 等，2015）。

臺灣白海豚此亞種的族群關係穩定性在駝背海豚屬中並不常見，但類似的族群關係也發生在莫三比克馬布托灣（Maputo Bay）之駝背海豚身上（Guissamulo 與 Cockcroft，2004）。此類不尋常的社會結構咸認是有限的棲地空間與資源所導致的（Lusseau 等，2003；Mann 等，2012；Moller，2012；Perrin 與 Lehmann，2001）。長期的社群關係有助於個體間的資訊交流（比如餌食魚群的時空分佈、覓食與照顧幼體策略等資訊）；此種關係甚至可能是代代相傳的（Rendell 與 Whitehead，2001）。有鑒於臺灣西部沿海河口在高度工業化前的資源應相對豐富許多，我們可以合理推測臺灣白海豚特別的社群關係是後來人類行為造成其棲地衝擊與餌食缺乏下演變出來的。

關於臺灣白海豚覓食的資訊並不多，但河口的魚類為其主要掠食對象（包括石首魚、鰻魚、糯鰻與鯪魚等）；牠們並不會掠食頭足綱及甲殼綱動物（Wang 與 Yang，2007）。同時臺灣白海豚不像珠江之中華白海豚一般會主動親近漁船（Dungan 等，2012；Hung 等，2008；Parsons 等，2004），然而受漁網纏繞的例子，以及在流刺網與拖網附近覓食的行為仍顯示臺灣白海豚會找機會在漁具附近尋找食物（Slooten 等，2013；JY Wang，尚未發表之研究）。

針對臺灣白海豚交配與養育後代的行為所知鮮少，主要原因是在海上無法確定觀察個體之性別。「母子對」可說是臺灣白海豚的核心社會結構，且育兒的母海豚之間的連結可能是維持白海豚社會穩定結構之基礎（Dungan 等，2015）。幼豚通常在多隻雌豚的照顧下成長，而這樣的結構可以維持牠們在優良棲地的優勢，並可避免雄性白海豚之騷擾（Weir 等，2008）。臺灣白海豚的群體大小與母子對數目有正向關係。成年之白海豚在沒有扶養幼豚的情形下平均以三隻為一族群單位，而包含母子對的族群可達 12 隻，最高還有 40 隻的例子，而這已超過臺灣白海豚總數的一半了（Dares 等，2014；Dungan 等，2015）。有趣的是單一親子對的情況並不明顯——有些幼豚傾向與兩隻以上的成年個體形成緊密連結，而只有其中之一是其親生母豚（Dungan 等，2015）。此現象顯示育幼母豚之間的緊密連結可能是異母成年雌豚共養幼豚行為之基礎；類似的行為亦發生在 *S. plumbea* 族群中（Karczmarski 等，1997）。

9. 臺灣白海豚之聲學

如同其他海豚類，臺灣白海豚也演化出複雜之發聲與聽覺系統，使牠們得以在不利視覺的三度空間海域中，有效率地感測與相互溝通。海豚的聲音通常可分為喀噠聲（clicks，通常用作回聲定位）、脈衝聲（burst-pulses，一般相信是做溝通用途）以及純屬溝通用途的哨聲（whistles）。然而有些海豚類是沒有哨聲的（Janik，2009）。

包含位於印度河三角洲的印度洋駝背海豚（Zbinden 等，1977）、位於澳洲的澳洲駝背海豚（Schultz 與 Corkeron，1994；Soto 等，2014；Van Parijs 與 Corkeron，）、安哥拉沿岸的大西洋駝背海豚（Weir，2010）與珠江河口（Goold 與 Jefferson，2004；Sims 等，2012）及中國（Wang 等，2013）的中華白海豚的聲音都曾被研究過，然而臺灣白海豚的聲學特性則尚待調查。關於其發生範圍與聽力的研究正在進行中，以利將來瞭解人類活動對於臺灣白海豚發聲與聽力的影響。

臺灣白海豚因其棲地狹窄，反倒有利於被動性聲學監測法（passive acoustic monitoring）之利用；由於視覺觀測法只適合於白天與晴朗之天氣，在夜晚或冬季時，被動性聲學監測法便有其優勢。然而其缺點包括儲存資料空間有限、無法作即時監測、無法有效推測海豚群體之個體多寡，當然亦無法偵測到安靜無聲的個體。「被動式聲學監測法」目前在臺灣主要用於研究潮汐對白海豚餌食魚類的影響、棲地的改變（Lin 等，2013）以及在一個小河口的淡水輸出對棲地影響（Lin 等，2015）。

10. 針對臺灣白海豚之威脅

許多持續且錯綜複雜之人類行為一再地影響臺灣白海豚的生存，這些威脅可分為五大類：(1) 漁業之影響、(2) 棲地劣化與消失、(3) 空氣污染及水污染、(4) 河口的淡水減少，以及 (5) 噪音的影響。即使此亞種面臨如此嚴重之威脅，臺灣政府針對這些威脅卻未採取任何減緩措施。以下將一一介紹之。

10.1 漁業之影響

臺灣的漁業被視為臺灣白海豚存續的五大威脅之一（Dungen 等，2011；Ross 等，2010；Slooten 等，2013；Wang 等，2007a,b），且被視為對白海豚最直接且急迫的人類行為。雖然在白海豚棲地所使用的漁具種類繁多，但卻是以流刺網與三層刺網為大宗；光在臺灣西部海域便有數千個漁具（Dungen 等，2011；Slooten 等，2013）。流刺網與三層刺網對白海豚的傷害極大，而其他漁具像是拖網或是長繩釣等方式被認為是較不會傷害臺灣白海豚的（Slooten 等，2013）。



圖 3 漁具的誤纏和殘割對臺灣白海豚是最直接和立即的威脅；幾起案例包含成豚(上)和年輕(下)的個體都有被記錄。

攝影：John Y. Wang/FormosaCetus Research and Conservation Group

10.2 棲地劣化及消失

臺灣西部是絕大多人居住的地方，而自上世紀至今的快速工業發展卻對自然環境帶來重大影響（Williams 與 Chang，2008），進而造成臺灣白海豚的棲地劣化與消失。自 1995 年至 2007 年，臺灣白海豚棲地由於防止海浪侵蝕與防洪等工程，加上漁港與其他公共建設等而減少約 20%（Wang 等，2004b, 2007b）。同時由於居住與農耕所需面積增加，許多大型多功能的「工業園區」建在靠海地區（Wang 等，2004b, 2007b）；光在 2007 年就有 59 座大型工業園區已興建或興建中（包括麥寮工業園區、彰濱工業園區以及台中港），20 座正在規劃中，而至少有八十座大型園區正等待政府核可（Wang 等，2007b）。雖然最近一項佔地 4000 公頃，位於彰化以南，濁水溪以北，約佔有 6~7% 臺灣白海豚族群棲地的石化工廠開發案遭到否決，然而其它（包含離岸發電）工程在未來仍將造成 20% 的棲地劣化（Araujo 等，2014；Wang 等，2007b）。

10.3 空氣污染與水污染

臺灣是世界上人口密度最高的國家之一，而九成以上的人口聚集在西部區域（Ross 等，2010），因此西部沿岸與鄰近地區涵蓋了各式各樣的工業廠房，包括儲油廠房、石化工廠，火力發電廠與船舶補油站（Wang 等，2007b）。這些工業所產生的污染隨著空氣與水而影響到臺灣白海豚及其餌食魚類的棲地品質。白海豚藉由呼吸會攝入空氣中的污染物，而水中的污染物可能穿過牠們的皮膚，或是累積在牠們的餌食魚種中（Ross 等，2010）。其中最令人擔心的就是重金屬與持久性有機污染物；這類污染物可能會累積在臺灣白海豚的體內而影響其健康（Haraguchi 等，2000；Simmonds 等，2002）。

10.4 河口淡水減少

就如中華白海豚一樣，臺灣白海豚也偏好河流出海口的區域，也許原因在於出海口的魚種是牠們偏好的食物（Barros 等，2004；Parra 與 Jedensjo，2013；Wang 與 Yang，2007）。有許多河流從臺灣西岸出海，但許多在上游便被攔下來做灌溉、工業用水、民生用水與水庫發電（水利署，2015；Wang 等，2004b；Williams 與 Chang，2008）。目前流量最大的濁水溪流進海口的淡水量只有往常的三分之一（Wang 等，2004b）。而臺灣乾季與雨季分明的情形更加深了這個現象（Williams 與 Chang，2008），在乾季時可有數月幾乎沒有多少淡水流入大海。位於出海口的魚類分佈情形與水的混濁度與鹹度有顯著的關係，因此出海口水質的變化會影響臺灣白海豚的獵物分佈情形。

10.5 噪音干擾

與其它四大威脅相比，臺灣西岸船隻交通所產生的威脅相對較弱，因為巨大的貨船等會在港口外等待適當時間再出入港口（Wang 等，2004b）。Guan 等人在 2015 年研究臺灣西部海域水底噪音時發現，當船隻以大馬力航行時，其產生噪音並沒有落在臺灣白海豚哨音的頻率範圍中，然而此項研究只量測最高到六千赫茲的噪音，因此無法知道更高頻率的噪音（比如由較小的引擎所產生）是否會與白海豚的聽覺範圍相重疊；比如珠江口的研究（Li 等，2012）便發現高達 152 千赫的船隻噪音會影響中華白海豚。臺灣白海豚同時又面臨了像是軍事演習、地質研究與鑽孔工程等行為發出的噪音（Ross 等，2010），而這些行為都會產生特別大聲，可能傷害鯨豚的聲音（Wursig 等，2000）。長期暴露在高強度噪音下會造成鯨豚暫時性或永久性的聽力傷害（Mooney 等，2009），進而影響鯨豚的回聲定位、被動聽覺與溝通等能力。水下噪音更會造成生理壓力，以及在不影響鯨豚聽力下會將對其有意義的聲音遮蔽住（Nowacek 等，2007；Wartzok 等，2004；Wright 等，2007）。當有船隻在附近時，白海豚會改變其行為，包括其發聲溝通的行為（Van Parijs 與 Corkeron，2001a,b）。

11. 文化價值

在中國，源自海岸與居住於沿海地區的人常稱白海豚為「媽祖魚」。人們相信白海豚每年早春時期在當地海域的出沒（尤其在媽祖誕辰，即農曆三月二十三日），代表著牠們尊敬媽祖的行為。雖然實際上白海豚全年都出沒在東臺灣海峽、九龍江河口與珠江河口，但在季節變化，東北季風轉為西南季風時，可能因為海象較佳，使得人們比較容易觀察到白海豚；同時也可能在媽祖誕辰時，人們會更刻意尋找白海豚，因此白海豚才得到「媽祖魚」的稱號。

媽祖信仰出現在包括臺灣的許多亞洲地區。雖然在不同地區詮釋媽祖的方式不同，但一般相信媽祖會保護漁民、水手以及居住於海岸的人們。在海上看見「媽祖魚」是被當作幸運的事，因為白海豚象徵著媽祖在海上陪伴、祝福與保護著這些討海人。

而在近幾年，白海豚在臺灣更被保育運動中當作重要的媽祖象徵與信仰的載體，而此特有亞種的危機也被更多人了解與認同。也因為臺灣白海豚在信仰上的獨特角色，在許多方面都被當作當地生態的庇護物種（umbrella species），使得其他大家較不熟悉的物種及其棲地（像是出海口與泥灘等）也連帶性地受到保護。

12. 保育現況

12.1 臺灣的「野生動物保育法」

在臺灣的野生動物保育法（下稱野保法）中，臺灣白海豚是列為第一級（class I）的保育物種，野保法第四條中明訂臺灣白海豚是「保育物種」；而在野保法第十八條中也明確規定「對保育類野生動物不得騷擾、虐待、獵捕與宰殺」（在 1989 年之版本便有此條文）。即使在法律上臺灣白海豚被列為最優先應保育的物種，但因為野保法未被嚴格地執行，使得臺灣白海豚依然受到人類活動帶來的威脅。

12.2 世界自然保育聯盟之「紅皮書」與受威脅物種

在「世界自然保育聯盟(International Union for Conservation of Nature)」針對各物種之「紅皮書」分級標準（Reeves 等，2008）中，在東臺灣海峽之臺灣白海豚族群，由於成熟個體數目小於 250 隻，已被列為 C 等級之 2a(ii)次分級；而由於臺灣西部海域的水質、此物種棲地的封閉性、同時至少 90%的成熟個體都在同一族群中生活等因素，可預測此物種數目是逐漸下降的（Reeves 等，2008）。一項最新且精確（CV=4%）的研究報告指出，此族群只剩約 74 隻，代表著成熟個體可能不到 50 隻，已達到紅皮書中 D 等級中的極度瀕危（Critically Endangered）之條件了；因此這群臺灣白海豚，由於最近被確定為臺灣特有亞種（*Sousa chinensis taiwanensis*），應該在紅皮書中列為 CR C2a(ii); D 的等級。

12.3 瀕危野生動植物種國際貿易公約

所有白海豚屬（*Sousa spp.*）的物種，包括臺灣這群特有亞種，均列在「瀕危野生動植物種國際貿易公約（Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES）」之附錄一（Appendix I）中（網站：www.cites.org/eng/app/appendices.php）。在 CITES 附錄一中所列的動植物都是極度瀕危的物種；所有白海豚屬之物種均被視為極度瀕臨絕種，且依照第三條（Article III），這

些物種除了非商業用途（比如科學研究）之外，是嚴禁於國際間買賣交換的。針對這些物種（及其衍生的產品）的國際間運輸是受到最嚴格的規範，同時必須要有進口國與出口國之許可。

13. 保育行動

非政府組織、學者、行動主義者與臺灣當地居民花費了極大量的精神與時間，希望能保育臺灣白海豚。即使許多行動擋住了對臺灣白海豚的巨大威脅（詳見本章下文），但必須強調的是臺灣政府完全沒有採取任何政策或行動來扭轉這對極度瀕危之臺灣白海豚的既有重要威脅。若不努力降低這些既有威脅，此一臺灣特有亞種最終恐難擺脫滅絕的命運（Araujo 等，2014；Slooten 等，2013；Wang 等，2004b、2007b）。

在 2004 年，一群來自各國的海洋哺乳類專家舉辦了一場工作坊，以探討針對臺灣白海豚來說最緊急的科學研究與保育方式（Wang 等，2004b），加上臺灣的非政府組織「臺灣蠻野心足生態協會（Wild at Heart Legal Defense Association）」與在地之「臺灣媽祖魚保育聯盟（Matsu Fish Conservation Union）」，透過大眾教育、環境運動、保育會議以及支持往後之科學研究與工作坊而努力。

而經過在 2007 年工作坊之建議（Wang 等，2007b），在 2008 年，17 個來自各國與本地的海洋哺乳類與海洋科學專家共同組成了「東臺灣海峽白海豚技術顧問工作團（Eastern Taiwan Strait Sousa Technical Advisory and Working Group, ETSSTAWG）」。此顧問工作團之成立宗旨在於提供與臺灣白海豚相關之各利益相關者，針對科學研究與保育議題，訂立專業之科學研究方向。在當地團體的要求下，東臺灣海峽白海豚技術顧問工作團更挹注精力，針對臺灣白海豚舉辦了四場（2009、2011、2014 與 2017[譯註]）國際工作坊。

【譯註：由於原文出版於 2016 年，因此未提及 2017 年四月於台北及台中舉行之工作坊】

在 2008 年，美國的國家海洋漁業局（National Marine Fisheries Service）接受來自哥倫比亞大學之拉蒙特-多爾蒂地球觀測所（Lamont-Doherty Earth Observatory, L-DEO）針對東南亞海域的海底地質結構研究計畫（計畫名為“TIGER”，Lecky 等，2008），而此研究方式會騷擾鯨豚，帶來不必要的傷害（take），於是在 2009 年此計畫預定要探測包含臺灣白海豚棲地的海底地質時，東臺灣海峽白海豚技術顧問工作團、臺灣蠻野心足生態協會、國際人道協會（Humane Society International）與許多海洋哺乳類專家紛紛表達對此計畫的擔憂，以及說明該研究方式將對瀕危之臺灣白海豚帶來嚴重威脅；最後該計畫之地質調查範圍移至距臺灣西海岸邊 20 公里遠之處，使得臺灣白海豚免受該計畫之騷擾與傷害。

而一項規模達 4000 公頃的石化工廠（又稱為「第八輕油裂解廠」或「國光石化」）原本將建於雲林縣沿海，但受到環評程序否決。於是此開發案便向北移至數十公里遠的彰化縣沿岸。而該區域卻是臺灣白海豚分布的中心地帶（Dungan 等，2011），此開發案將會把臺灣白海豚狹小的棲地分為兩半。包含食品安全、公眾健康與對環境和野生動物的負面影響（尤其對臺灣白海豚的威脅）造成各方的反對，並於 2011 年四月，開始了公衛專家、學術單位、社會與環境行動者、藝術家、學生、兒童與居住於預開發地周邊居民的集體抗議。當時這場持續抗議，加上 2012 年臺灣總統大選，最終使開發商終止了這項計畫。

在數年後，由於學界（Ross 等，2010）已確定臺灣白海豚主要與潛在的棲地範圍，臺灣農委會林務局終於在 2014 年針對白海豚劃設了「重要野生動物棲地」。然而其劃設範圍還是比 Ross 等人建議的最低限度棲地範圍還小。若劃設之重要棲地無法保護到臺灣白海豚所有可能之移動範圍，則在緊鄰該「重要棲地」的開發案依然對白海豚造成衝擊。此類威脅又稱為「邊際效應（Woodroffe 與 Ginsberg，1998）」而更令人難以想像的，是即便在 2014 年就劃設此一不完整的「重要野生動物棲地」，但至今該棲地依然尚未正式公告。

國際顧問工作團評估了漁業行為對白海豚造成之威脅，並聚焦在降低其最大衝擊，提出在臺灣白海豚棲地內禁止使用刺網與三層刺網、同時徹底執行沿岸三海里（約 5.5 公里）內禁用底拖網之規定、補償實際受損失的漁民、並鼓勵漁民改用對鯨豚影響更小的漁法（手釣或一支釣）等建議（Ross 等，2015）。這些策略若立即適當執行，將對鯨豚有正面的影響，同時也為復育臺灣白海豚帶來希望。同時這些策略更會增加沿岸魚類數量，給漁民帶來更大經濟效應，同時也可發展觀光漁業，促進「永續漁業」。

現今最迫切的作為便是在 2030 年前將臺灣白海豚復育至 100 隻。根據臺灣白海豚的生物特性，這目標是實際上可達成的，同時復育至 100 隻也會使臺灣白海豚在世界自然保育聯盟之「紅皮書」中，由「極度瀕危（Critically Endangered）」降至「瀕危（Endanger）」之類別。

全文完

二、國家海洋研究院簡介

國家海洋研究院

海洋國家 臺灣躍進



國家海洋研究院
National Academy of Marine Research

院徽

國家海洋研究院

成立於2019年4月24日，座落於海洋首都—高雄，主要任務為協助海洋委員會辦理海洋政策規劃、海洋資源調查、海洋科學研究、海洋產業及人力培育發展業務，定位為國家海洋智庫。

流動的海浪傳達生生不息的能量，
跳躍的鯨豚融入浪花象徵生命的活力，
機關英文簡寫NAMR為船的意象，
帶領我們乘風破浪，勇往直前，探索海洋的奧秘。

組織編制

除了院本部外，組設5個一級研究單位、3個行政輔助單位。



研究重點

國家海洋研究院積極推動國家海洋政策及產業發展所需的調查、研究及人才培訓。研究重點如下：

1. 整合國家海洋研究量能，提升海洋科研與法政文化之研究能力。
2. 進行長期性、應用性與基礎性之調查研究。
3. 建立國家海洋資訊系統，強化海洋學術與產業之應用研究。
4. 海洋相關領域人才培訓。

海洋為資源寶庫、氣候變遷關鍵、生活處所及貨貿交通之所在，深遠影響國家經濟與人民生活福祉，國家海洋研究院將以全球視野及國際戰略思維，整合提昇全國海洋研究量能，達到先進國家海洋科研水準，成為國際級的國家海洋研究機關。

綜合規劃及人力培訓中心

- ◎成立「區域研究中心」
- ◎籌建「國家海洋研究船隊」
- ◎海巡人員及海洋保育人員訓練與認證
- ◎海洋專業人才培訓
- ◎海洋科普教育推廣

海洋生態及保育研究中心

- 長期性海洋生態調查分析
- 海洋污染與氣候變遷研究
- 海洋生物科技研發
- 海洋生物與棲息地保育研究
- 海洋外來種入侵防治技術
- 沿近海洋環境研究

海洋政策及文化研究中心

- 研訂海洋政策積極參與國際海洋論壇
- 深耕台灣海洋文化研究推廣
- 培養海洋法政國際談判人才

海洋產業及工程研究中心

- 造船與船舶維修工程技術
- 海洋產業藍色經濟
- 國艦國造、潛艦國造之試驗研發
- 海岸侵淤調查與水工試驗
- 海洋綠能研究與技術推廣
- 災害防救技術

海洋科學及資訊研究中心

- 建置全國海洋觀測網
- 建置國家海洋資料庫及大數據應用
- 進行長期性與基礎性海洋科學調查研究

願景

海洋是台灣最重要的出路，國家海洋研究院以堅實的海洋科研與海洋法政研究為基礎，達永續海洋、運用海洋，建立我國成為生態、安全、繁榮的海洋國家。

聯絡我們

電話：07-338-2097
傳真：07-338-3653
電子信箱：naormaster@naor.oac.gov.tw
地址：80661高雄市前鎮區成功二路25號5樓



海洋委員會國家海洋研究院 代理院長簡歷

邱永芳代理院長

現職 Affiliation

海洋委員會國家海洋研究院代理代理院長

國立中山大學海洋環境系合聘教授



學歷 Educational Qualification

國立交通大學土木工程研究所工學博士

國立臺灣海洋大學河海工程研究所工學碩士

經歷 Experience

美國德州農工大學訪問學者

基隆市政府建設諮詢委員會委員

高雄市政府市政顧問

交通部運輸研究所港灣技術研究中心主任

金門港建港推動小組召集人

臺灣海洋工程學會理事長

專長領域 Areas of Specialization

海洋工程、港灣工程、海洋科學、航行安全研究

三、保育（復育）方向需改變

許馨庭（臺灣媽祖魚保育聯盟 執行秘書）



一隻甫出生就死亡的臺灣白海豚幼豚，2019 年在彰化芳苑的永興魚塭旁被發現。根據 2013 年的報告（Slooten, 2013），為確保族群數量穩定回復，人為造成的臺灣白海豚死亡原因，必須至少降到每 7 年只能損失一隻；但沉重的事實是，自 2009 年迄今發現的死亡個體

已累積了八隻。面對這群瀕危的臺灣特有瑰寶，保育的底線就

是不能容忍任何人為而造成死亡的風險，並維持足以使臺灣白海豚族群量有效「止跌回升」的生活空間及範圍。

我們認為先決定開發才考慮生物滅絕問題，並事後彌補，其實不是真正的保育。棲地補償、施工減輕對策、其實都算是「不可逆」的開發後事後的補償的制度。搶救瀕危物種唯一該做的，就是「維持棲息環境的自然狀態」。移除臺灣白海豚現有的五大威脅（填海造陸、水及空氣污染、噪音、淡水注入量減少、漁具無纏）並優先保護其棲地，才是保護臺灣白海豚、使其脫困的方向。

藉著這隻海豚寶寶的死，可以讓我們省思十幾年來無法落實保育目標的研究目標及政策是否真的能夠提供一個足以使族群數量有效「復育」的生活空間及範圍。並朝著 2030 年其數量能回升至一百隻的願景，從 IUCN 紅色名單的「極危」回降至「瀕危」。



圖 2 悠遊的臺灣白海豚（照片提供 張恒嘉）

四、溫暖守護~臺灣白海豚陸地觀測

粘雨馨 (臺灣媽祖魚保育聯盟 教育推廣員)

溫暖的守護~台灣白海豚陸地觀測

主辦單位：海洋委員會國家海洋研究院

執行單位：台灣媽祖魚保育聯盟

講師：粘雨馨

2019年6月

張恒嘉攝

為什麼要做陸地觀測呢？

- 讓各位貼近台灣西海岸並了解台灣白海豚棲息環境現況
- 以台灣白海豚作為台灣環境是否永續的指標
- 其生存和出現都和台灣西海岸的狀態及變化息息相關
- 間接了解這些數據變化(白海豚之數量)之間的關係



陸地觀察與海上觀察的比較

	陸地觀察	海上觀察
所需時間	少	多
所需費用	無	偏高 (30人包船4小時大概需3萬元)
地點易達性	近 (就近堤防處即可)	遠 (需至出航的港口集合)
時間便利性	高 (白天風浪小時都可進行)	低 (西部多候潮港，除配合風浪，常還需配合潮汐)
民眾參與度	易	難 (除上述各條件，還需克服暈船)

陸地觀察前準備

- 天氣預報
- 潮汐預報
- 風浪預報
- 防曬用品
- 太陽眼鏡
- 飲水
- 望遠鏡
- 相機
- 紀錄紙筆



交通部中央氣象局
Central Weather Bureau

生活氣象 | 預報 | 觀測 | 防災氣象 | 氣候

>> 點此進入

天氣警特報
災害警報信息

生活氣象
氣象週邊平台
生活好朋友
生活氣象
育樂氣象
打卡報天氣

預報
天氣預報
預約氣象
漁業氣象
藍色公路
國際都市
分析及預測圖
長期預報

日期: 29 30 31 01 02 03 0
時間: 12 18 06 18 06 18 06 18 06 18 06

連江縣
金門縣
澎湖縣
東沙
南沙太平島

發布時間: 09/29 11:00
09/29 12:00 - 09/29 18:00

崙尾灣

天氣現況	溫度	體感溫度	相對濕度	時雨量	日出	日沒
05/29 14:00	25°C	26°C	72%	0.0mm	05:11	18:40

海象逐3小時預報

日期	05/29 星期三			05/30 星期四								
時間	15:00	18:00	21:00	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00	18:00	21:00	00:00
浪高	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0
浪向	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻
浪週期	5.8	5.7	5.4	5.1	4.8	4.6	4.4	4.2	3.7	3.7	3.6	3
流速	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	<
流向	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻

資料來源：<https://www.cwb.gov.tw/V7/forecast/entertainment/other/I044.htm?fbclid=IwAR3BzZMFMDvom--f4Zg8-aZaUekF0Oo3quahzTBxNtWMWgL-JC7SkQ703w>

崙尾灣 潮汐資料

日期：2019-05-29 (農曆 04/25) 星期三

地點	潮差	潮汐	時間	潮位(cm)		
				相對臺灣高程基準	相對當地平均海平面	相對海圖
崙尾灣	小潮	乾潮	01:01	-97	-117	178
		滿潮	07:31	159	139	434
		乾潮	13:52	-89	-109	186
		滿潮	19:51	134	114	409

逐3小時預報

1週預報

日期	05/29 星期三			05/30 星期四					
時間	15:00	18:00	21:00	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00
天氣狀況	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁
溫度(°C)	26	25	25	25	24	24	27	28	28
體感溫度(°C)	26	26	27	27	27	27	30	30	29
蒲福風級	2	2	<= 1	<= 1	<= 1	<= 1	2	2	2
風向	東北風	東北風	東北風	東北風	東北風	東北風	西北風	偏北風	偏北風
相對濕度	69%	74%	78%	79%	81%	80%	77%	74%	69%
降雨機率	20%	20%	20%	10%	20%	20%	10%	10%	10%
舒適度	舒適	舒適	舒適	舒適	舒適	舒適	舒適	舒適	舒適

推薦觀測時機：

- 天氣晴朗、海面無風、滿潮前後兩小時。
- 釣客建議：乾潮底反漲，2~3個小時。
- 流水期，魚動覓食期。
- 母光（黑夜轉黎明）& 黃昏。

推薦觀測地點：

雲林六輕南堤

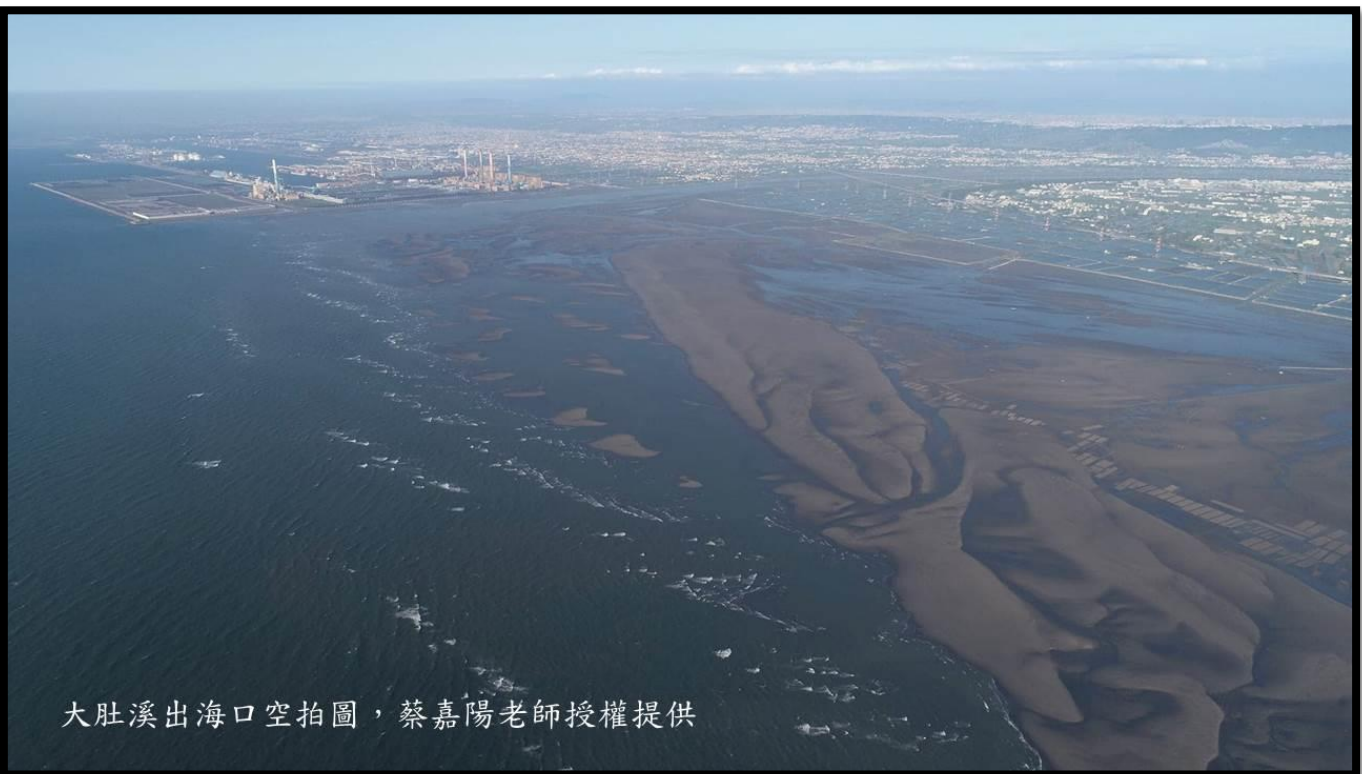
台中火力發電廠灣排水口

彰化彰濱工業區崙尾水道

苗栗龍鳳漁港



彰化海岸線地圖



大肚溪出海口空拍圖，蔡嘉陽老師授權提供



鹿港崙尾水道空拍圖，蔡嘉陽老師授權提供



鹿港彰濱工業區空拍圖，蔡嘉陽老師授權提供

鹿港陸觀地點一

Google搜尋：鹿港西堤第二支水箭
GPS:24.062273, 120.3641713



台中陸觀地點一

Google搜尋：台中火力發電廠出水口
GPS:24.215795, 120.460987



苗栗陸觀地點一

Google搜尋：竹南龍鳳海堤
GPS:24.701859, 120.854100



雲林陸觀地點一

Google搜尋：長春大連化工麥寮廠
GPS:23.758589, 120.172111



觀察小撇步

- 與風浪不同方向之白點
- 發現蹤跡，先觀察移動方位和活動模式
- 觀察一段時間後再開始做影像記錄
- 記錄重點：顏色、數量估算、移動方向、活動型態



陸地觀察紙（填寫範本）



ETS *Sousa chinensis* 陸地觀察紀錄紙

日期：8/27	觀察員：陳勇安、陳昭祥	位置：鹿港工業區 E 點至 F 點中間
可見度：佳		
天氣：晴天		
風：1 級 西南		
浪：小浪	浪幅：小波	
流靜時間：09:12 AM	低潮時間：15:40 PM	
時間	事件	
9:52 AM	抵達觀測點	
9:55 AM	觀察開始有零隻水鳥點綴海面覓食，水面無發現作業船隻	
10:00 AM	確定發現成年白海豚兩隻，似發現第三隻但不確定，約一分後左右開始影像記錄（部分錄影像中有拍到 40 秒的跳躍畫面）	
10:12 AM	之後等待無在躍出水面，轉點北上 F 點水道堤岸觀測並無再發現	
10:30 AM	離開觀測點	
這次能看見真的讓我感到覺得我和白海豚真的十分有緣分，這份愉悅的心情，讓我一時手肘無再還是有錄到了跳躍影像，阿爸說有看到三隻但我還是不太確定，用一般相機錄下的影像不是，但還是能分辨出白海豚的身影，請再次幫忙確認，謝謝。		

內容記錄

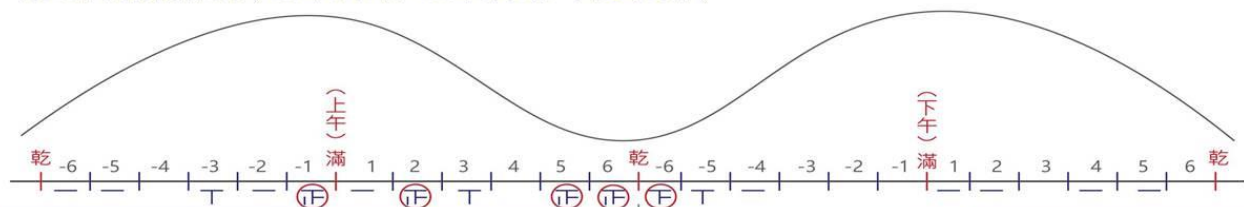


發現者：陳昭祥
發現距離：1 m
方向：
最少：2
最多：3
最佳：
母子對：無對

媽祖魚保育聯盟近一年觀測記錄

序號	日期	農曆	潮汐	滿潮	看到白海豚時間	潮前/後	內容
1	2017.4.6	3.10	中潮	7:16	9:30	潮後2小時	2隻, 前白後灰 (母子對)
2	2018.3.15	1.28	小潮	10:15	10:13~10:38	滿潮前後	推估8隻
3	2018.4.12	2.27	小潮	8:45	9:10	潮後1小時	5~10隻
4	2018.4.13	2.28	小潮	9:28	13:50	潮後4小時	一白一灰 (母子對)
5	2018.6.27	5.14	中潮	10:22	10:51~11:38	潮後1小時	估計3灰3白1粉
6	2018.7.14	6.2	大潮	11:35	11:11~11:40	滿潮前後	有白、灰、粉, 推估6隻以上
7	2018.9.14	8.5	中潮	14:07	9:26~9:38	乾潮底反漲	一灰三白

海巡署白海豚觀測紀錄 (107年6月7日~108年3月2日 · 共33筆資料)



- 1 台中港外約1哩
台中港南提雷達站約1哩
崙尾灣出海口約500公尺
苑里港嘴西方0.5哩
- 2 台中港南提雷達站約1哩
- 3 台西外約1.2哩
新寶守望哨西南方約1哩
- 5 台中火力發電廠外0.7哩
- 6 崙尾灣出海口約500公尺

- 1 苑里港嘴西方1哩
- 2 外埔守望哨約2公里
麥寮港外0.5哩
西堤雷達站西南方約1哩
- 3 崙尾灣河道出海口近岸
(苗) 外埔漁港外約1哩
- 5 中港溪外3.5哩
雲林蚊港外0.9哩
通霄南堤西南方0.3哩
南堤雷達站西南方1哩
- 6 新寶守望哨約2公里
(中) 松柏十二公墓前方0.5哩
外埔守望哨南方約1哩
南堤雷達站約1哩

- 4 台中港外堤約0.3哩
- 5 布袋外海0.8哩
崙尾灣守望哨前方400公尺
- 6 崙尾灣出海口約500公尺
雲林蚊港外0.9哩
東石西南方2.2哩蚵架區外

- 1 東石2.4哩
- 2 彰濱西南堤倒數第二支外
- 4 台中港外0.7哩
- 5 台中港外1哩

★哩=1.852公里

* 統計各時間點：

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
								正	正	正	下	下
PM	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	下	下		下								

五、復育臺灣白海豚

許馨庭（臺灣媽祖魚保育聯盟 執行秘書）

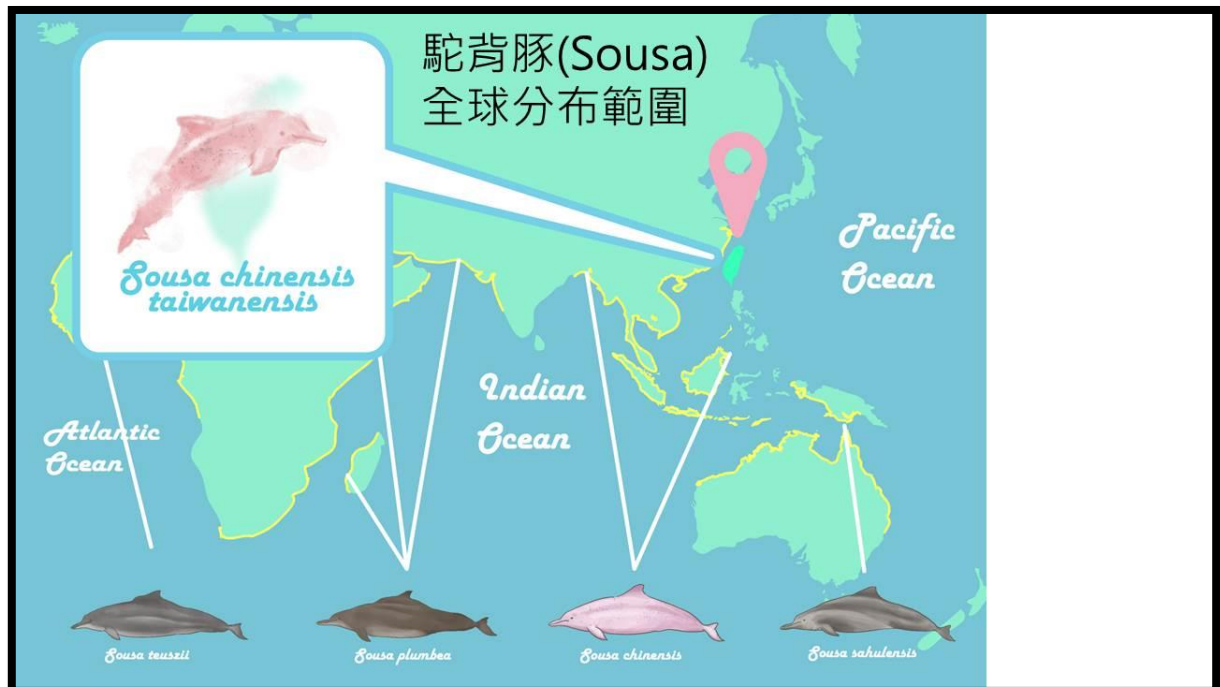


台灣白海豚

- 學名：*Sousa chinensis taiwanensis*
- 英文名：Taiwanese Humpback Dolphin, Taiwanese White Dolphin
- 俗名：媽祖魚、粉紅海豚、白海豬



攝／福爾摩沙鯨保育研究小組



台灣白海豚 的分佈與棲地利用

Ross et al., 2010(東台灣海峽白海豚顧問團鯨豚科學家)

- 全年生活在近岸淺海區域
- 活動範圍離海岸3-5公里，平均水深15米，不超過30米
- 確定的棲息地:從苗栗縣龍鳳漁港到台南縣將軍港之間
- 適宜的棲息地:北部和南部的棲息地邊界延伸到淡水及曾文溪河口



王愈超、楊世主、洪家耀

東台灣海峽白海豚顧問團
ETSSTAWG(Eastern Taiwan Strait Sousa Technical
Advisory Working Group))
鯨豚科學家



Wang et al. Zoological Studies (2015) 54:36

中文摘要翻譯:台灣媽祖魚保育聯盟 Matsu Fish Conservation Union, Taiwan

Wang et al. Zoological Studies (2015) 54:36
DOI 10.1186/s40555-015-0115-x

Zoological Studies
a SpringerOpen Journal

中文摘要翻譯:台灣媽祖魚保育聯盟 Matsu Fish Conservation Union, Taiwan

RESEARCH

Open Access

關於一個來自台灣海峽的新亞種印太半鯨海豚, *Sousa chinensis*
(Osbeck, 1765) 的辨識及敘述

John Y Wang^{1,2*}, Shih Chu Yang² and Samuel K Hung²

大綱

背景:亞種的認知可以影響人們(科學家或非科學家)如何的看待生物,因此,有重要的意義去繼續研究,如同對於族群的保護。最近,一小群的印太半鯨海豚被發現在棲息於台灣西海岸中部。這個地理區隔的族群擁有的斑點圖樣是微妙地、但顯著地不同於牠們最近的在中國的九龍江河口與珠江河口的同種族群。因為這個族群的數量稀少並且數量正在下降以及牠們面臨的諸多威脅,牠們被國際自然保護聯盟(IUCN)瀕危物種紅色名錄(Red List)中評定為極危物種(CR, Critically Endangered)。此次研究的目的是要去證實台灣的白海豚族群的差異性以確立亞種的認識是有科學根據的。

結果:在台灣水域的白海豚與中國的水域的白海豚(最近的已知族群),分析斑點圖樣的差異性的程度揭露了幾近無重複的分佈情形。在最後接受的對於亞種界定的75%原則('75% rule')下(有94%的群體能夠從另一個群體的99%以上被辨別出來),地理區隔與動物行為上的不同,也提供了額外的證據,來支持台灣白海豚這個亞種的獨特性。

結論:總結,科學證據強烈的顯示出台灣白海豚族群是亞種等級的分化,在演化的軌跡上,已是獨立於鄰近之中國水域的白海豚(例:九龍江與珠江河口)。所以,在分類學上,中華白海豚(*Sousa chinensis*)更新為包含有兩個亞種:台灣白海豚 *Sousa chinensis taiwanensis* subsp. nov. 與中華白海豚 *Sousa chinensis chinensis* (the nominotypical subspecies)。這些亞種的敘述說明,以及台灣白海豚(*S. c. taiwanensis*)的正模標本和副模標本的標本已被建立。

關鍵字:印太半鯨海豚;新亞種;台灣白海豚(*Sousa chinensis taiwanensis*);辨識:'75% rule'



Sousa chinensis taiwanensis

台灣白海豚



Sousa chinensis chinensis

中華白海豚(九龍江河口)



中華白海豚(珠江口)

Wang et al., (2008)

台灣白海豚終其一生於其背鰭顯現之斑點顏色明顯較鮮明。

珠江及九龍江水域的中華白海豚族群身上斑點將隨著年齡的增長而愈來愈淺，並可能成為全白。

台灣白海豚保育等級

- 台灣野生動物保護法
第一級瀕臨絕種保育類動物(2008年)
- 國際自然保育聯盟IUCN
保育紅皮書 極度瀕危物種(2008年)
- 美國瀕危物種法Endangered Species Act
瀕危物種名單(2018)



填海造陸



台中港

彰濱工業區

麥寮工業園區

地點：雲林麥寮工業區



地點：雲林麥寮工業區



© 2013 John Y. Wang / CetAsia Research Group

11

地點：彰化濱海工業區



John.Y.Wang/CetAsia Research Group

地點：苗栗通霄火力發電廠



Jordan Hoffman/CetAsia Research Group, 2013

地點：雲林麥寮工業區



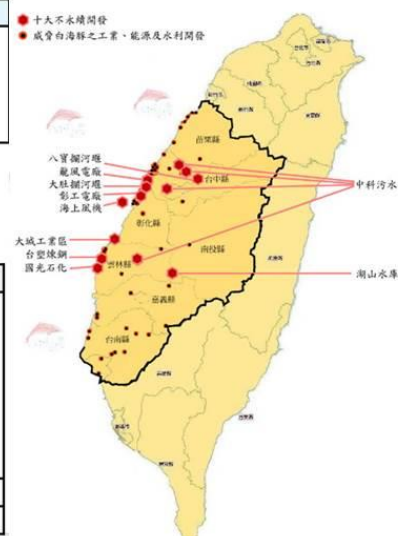
Photo by: John Y. Wang
FormosaCetus Research & Conservation Group

14

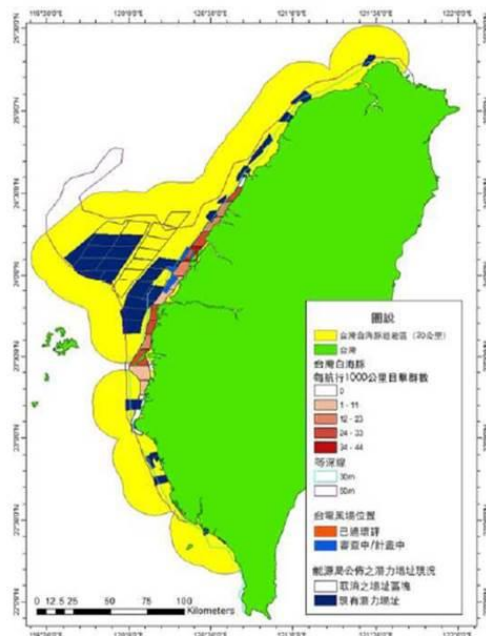
- 漁業(誤補)
- 棲息地消失
- 廢水、空氣污染
- 河口淡水注入量減少
- 噪音

水資源開發	對媽祖魚的影響
八寶攔河堰	攔截水源
集集攔河堰	河川失去稀釋污染能力
大度攔河堰	大量減少河口處
湖山水庫	白海豚賴以維生的生物資源

不永續的開發	對媽祖魚的影響
台塑六輕	填海造陸
大城工業區	
國光石化科技園區 (計畫已停止)	施工噪音
台塑煉鋼廠	空氣污染
龍風火力電廠	水污染
彰火力電廠	
中科廢水	高科技業廢水污染
海上風力發電機	填海造陸、施工噪音

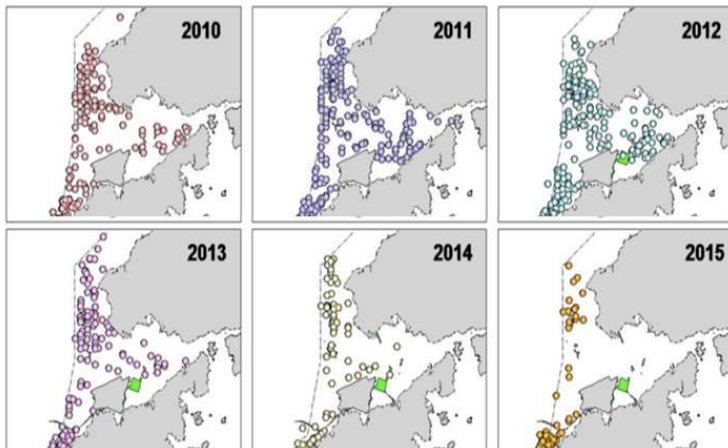


開發範圍鄰近敏感區位示意圖



能源局公告潛力場址

2010-2015 棲息地使用之變化



圖/洪家耀(2016)

新聞 · 新聞 · 中國

港珠澳大橋釀浩劫！中華白海豚驟減8成

更新時間：2018-08-06 22:34:17

【本報記者】8月6日早間新聞：港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。據統計，自2010年港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。據統計，自2010年港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。

【本報記者】8月6日早間新聞：港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。據統計，自2010年港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。據統計，自2010年港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。

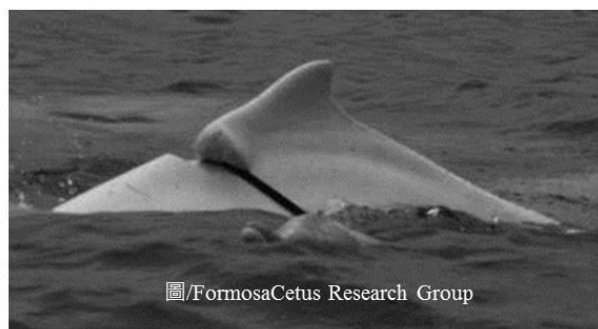
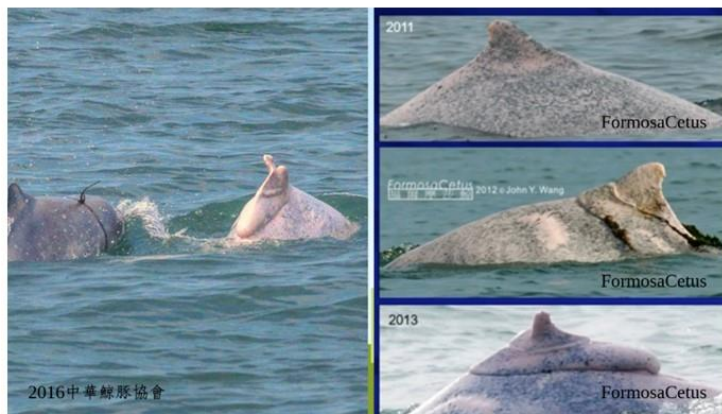
【本報記者】8月6日早間新聞：港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。據統計，自2010年港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。據統計，自2010年港珠澳大橋通車後，中華白海豚數量驟減8成。

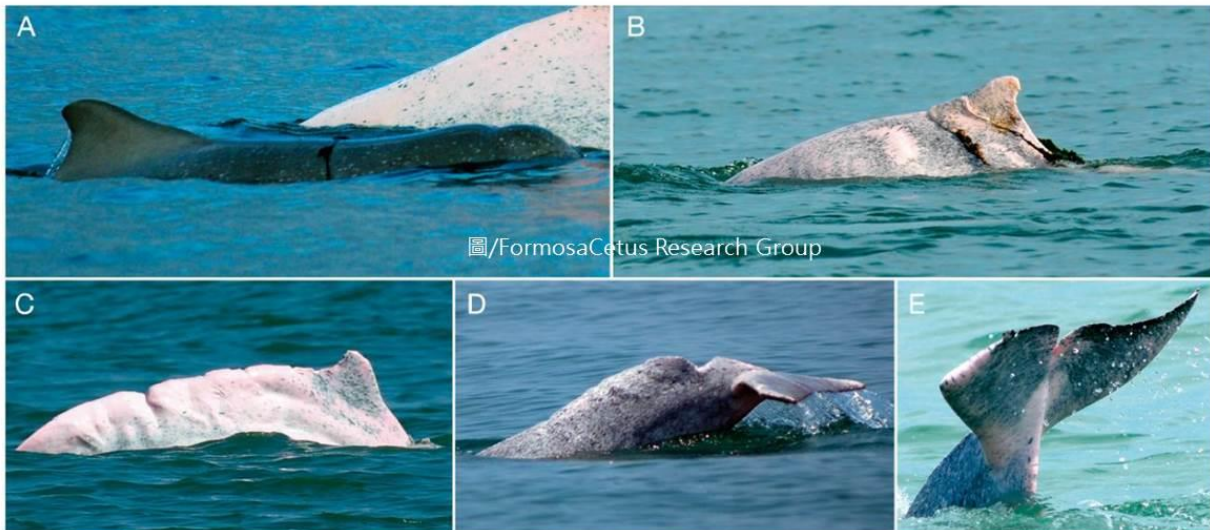


漁具誤纏對台灣白海豚的影響

Araújo et al., 2014
Slooten et al., 2013
(ETSSTAWG)

- 漁業是最直接的威脅
- 在台灣白海豚的棲息地內，流刺網及三層刺網為主要的漁法
- 台灣白海豚百分之30以上的個體都帶著魚網勒纏的傷口





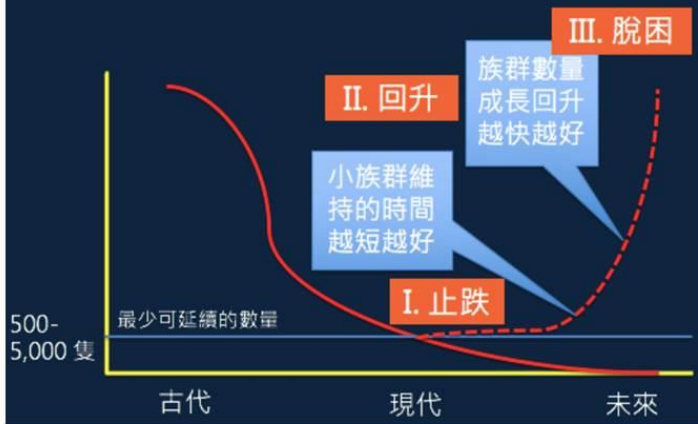
台中港與台灣白海豚



- 台中港及鄰近區域(共69公里)佔白海豚棲息地(共188公里)範圍的百分之37(%)
- 有90%的台灣白海豚(70隻/共83隻)曾經在台中港及鄰近區域(共69公里)活動
- 面對擴建堤防會造成數量已稀少的白海豚群族再分為二

復育台灣白海豚

什麼是「瀕臨絕種」動物？保育策略為何



●保育台灣白海豚的最終目的，是保護海洋及河川，同時也保護依賴海洋及河川資源的水生生物，讓我們的环境越來越好



23

謝謝聆聽

圖:張恒嘉

六、離岸風場水下噪音減輕措施

湛翔智 博士 (知洋科技股份有限公司 總經理)

水下噪音減輕措施及監測方法



知洋科技股份有限公司
總經理 湛翔智 博士

2019/5/23



Awareocean

Copy & use with permission from Awareocean

<http://www.awareocean.com/>



湛翔智 博士
Dr. Hsiang-Chih Chan

專業領域 Skills

海洋工程、水下技術、聲納、系統整合

Ocean engineering, underwater technology, sonar, integration of hardware/software in ocean equipment

工作經歷 Work Experience

- 知洋科技有限公司總經理(2015~)
President of Awareocean Technology Co., Ltd. (2015~present)
- 財團法人船舶暨海洋產業研發中心專案經理(2012~2015)
Project Manager (PM) in Ship and Ocean Industries R&D Center; SOIC (2012~2015)
- 國立臺灣大學博士後研究員/國防科技役(2007~2012)
Postdoctoral Fellow in National Taiwan University (2007~2012)

學歷 Education

- 國立臺灣大學工程科學及海洋工程學研究所博士(2002~2007)
Ph.D. degree in the Department of Engineering Science and Ocean Engineer in National Taiwan University, Taiwan (2002~2007)
- 國立中山大學海下技術研究所碩士(2000~2002)
M.S. degree in the Institute of Undersea Technology in National Sun Yat-sen University, Taiwan (2000~2002)
- 逢甲大學水利工程系學士(1996~2000)
Bachelor in the Department of Hydraulic Engineering in Feng-Chia University, Taiwan (1996~2000)

成就 Awards

- 多項專利發明人 Patent Inventor (美國U.S. 1件/臺灣Taiwan 7件)
- 中華民國海洋及水下技術協會技術獎章 Tech. Award of COUTA, Taiwan (2017)

大綱



水下噪音的來源與特性

水下噪音對鯨豚的影響

水下噪音影響評估方法

離岸風場水下噪音來源

打樁水下噪音減輕措施

水下噪音減輕措施案例

2

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awarecean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

海洋寧靜環境



3

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awarecean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

鯨豚生存受到壓迫



4

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© AwareOcean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

海岸開發與海爭地



5

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© AwareOcean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

海岸利用開發污染



6

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

船舶航運提高水下噪音



7

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

海洋探勘聲納發出水下噪音



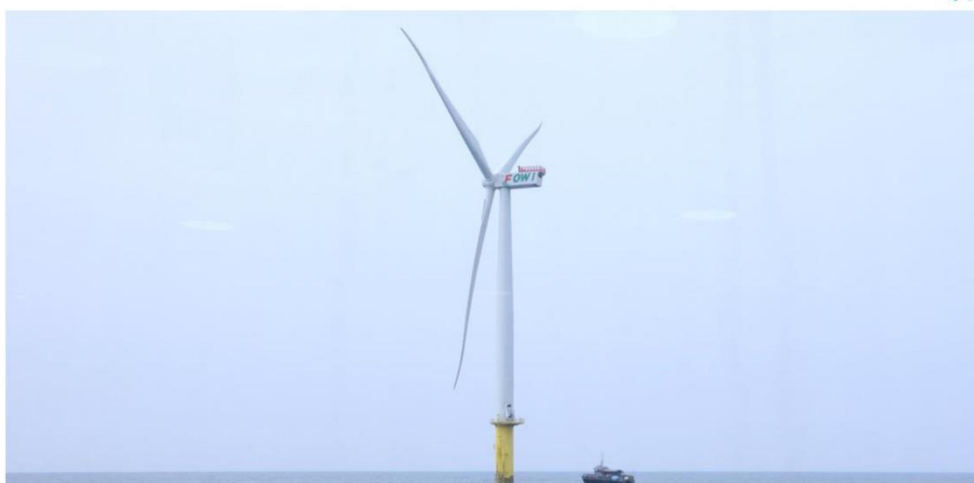
8

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

離岸風場開發增加水下噪音



9

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

鯨豚擱淺死亡證據



水下噪音可能是元兇



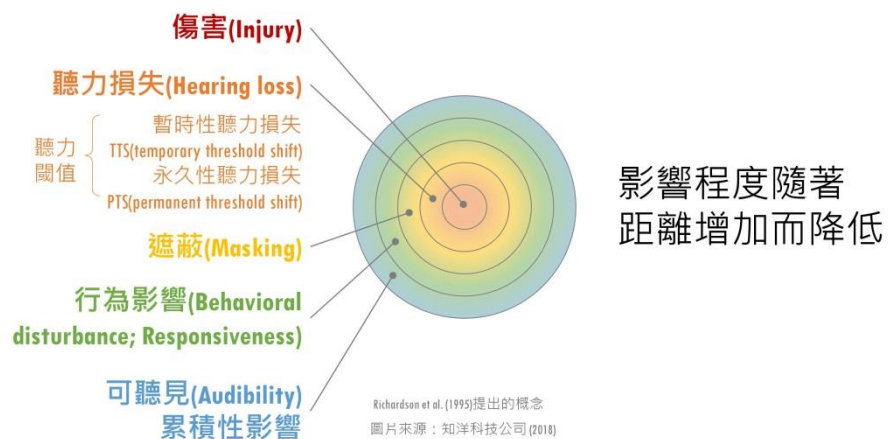
10

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音對海洋動物影響



11

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音對鯨豚產生的直接影響條件



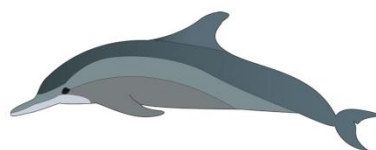
聽覺反應(Audibility)

接收能量(Received energy)

接收聲強(Received intensity)

聲音頻率(Sound frequency)

物種靈敏度(Species' sensitivity)



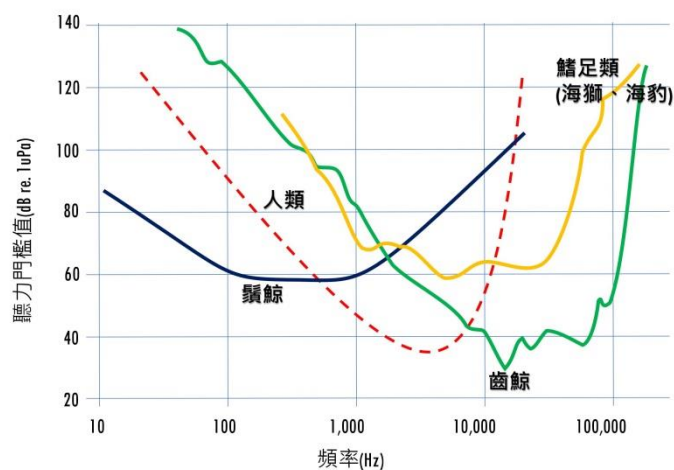
12

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

哺乳類動物的聽力曲線



圖片來源：Londra and Amundsen(2010)・知洋公司重繪

13

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

鯨豚叫聲行為



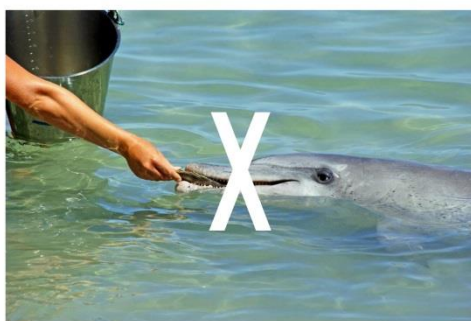
14

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

鯨豚覓食方式



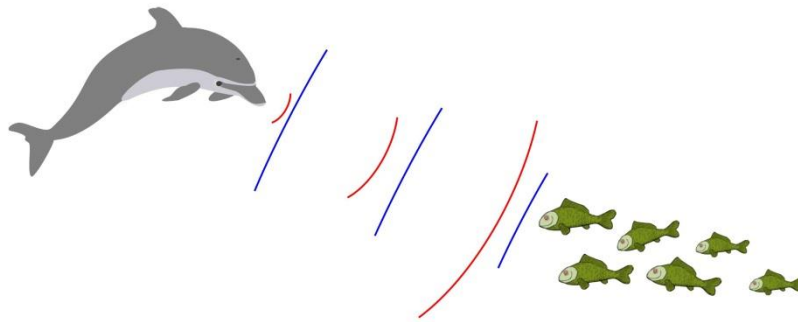
15

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

鯨豚利用回聲定位覓食



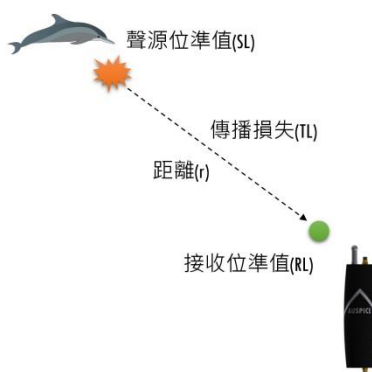
16

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音接收位準值



- 接收位準值(RL)指在距離聲源特定距離處所接收或測量到的聲壓值

- 常理情況： $RL < SL$

- JNCC範例：

震測使用的空氣槍 $SL=237\text{ dB re }1\mu\text{Pa @ }1\text{m}$

警戒區要求距離聲源500公尺

限制水下噪音 $RL < 180\text{ dB re }1\mu\text{Pa @ }500\text{m}$

- 調查鯨豚叫聲的RL變動因素

- 影響因素：聲源位準值(SL)、傳播損失、環境噪音(Ambient noise)、接收系統規格(如靈敏度)

- 環境噪音是關鍵因素，常用訊雜比(Signal-to-noise ratio, SNR)計算，或被動聲納方程式評估

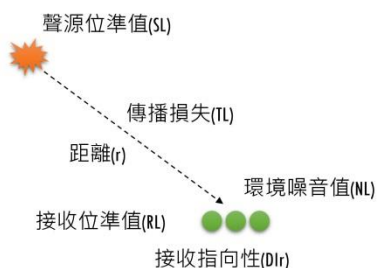
17

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

被動聲納方程式



- 被動聲納方程式計算接收位準值

$$RL = SL - TL \text{ in dB}$$

- 被動聲納方程式計算訊雜比

$$SNR = SL - TL - NL \text{ in dB}$$

- 接收位置的環境噪音值 NL

- 提高訊雜比方式：使用接收陣列

$$SNR = SL - TL - NL + Dir \text{ in dB}$$

- 接收指向性 Dir

18

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下聲學計算概論



分貝(decibel, dB)

dB是10乘以10為基底的指數數值
單位由數值的參考物理量而定

例 聲壓值(sound pressure level, SPL)計算公式

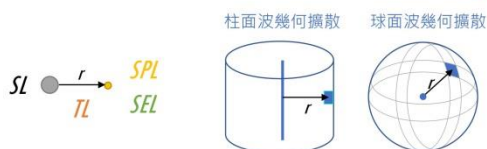
$$SPL = 10 \times \log_{10}(P_{rms}^2 / P_{ref}^2)$$

空氣噪音的 $P_{ref} = 20 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ $SPL = 60 \text{ dB re. } 20 \mu\text{Pa}$

水下噪音的 $P_{ref} = 1 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ $SPL = 86 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa}$

例 水下聲曝值(sound exposure level, SEL)計算公式

$$SEL = 10 \times \log_{10}(E / E_0) \text{ dB}_{SEL} \text{ re. } 1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$$



例 水下聲源值(source level, SL)計算公式

$$SL = 10 \times \log_{10}(P_{rms@1m}^2 / P_{ref}^2) \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa}@1 \text{ m}$$

例 水下音傳損耗值(transmission loss, TL)計算公式

平面波幾何擴散損失: $TL = 0 \times \log_{10} r \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa}$

柱面波幾何擴散損失: $TL = 10 \times \log_{10} r \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa}$

球面波幾何擴散損失: $TL = 20 \times \log_{10} r \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa}$

介質吸收及反射問題複雜

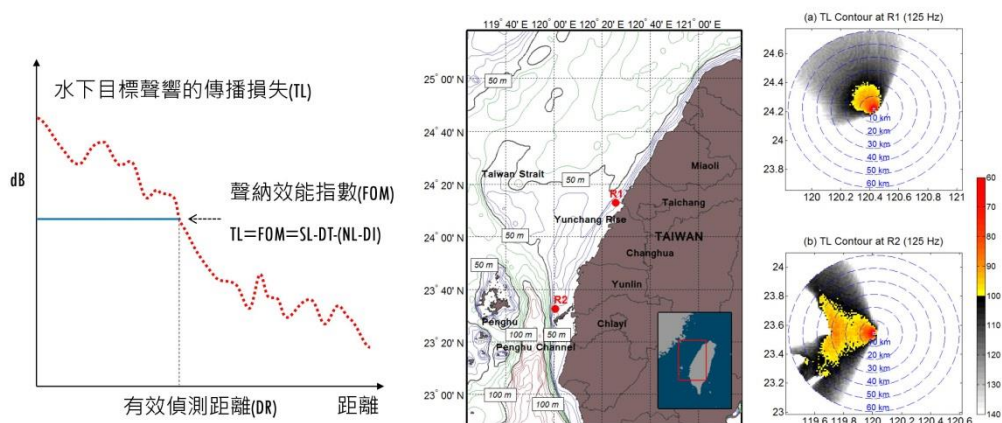
19

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

聲納效能(偵測距離)預估案例



圖片來源：湛翔智等人，「海洋聲學模式應用漁船監測之效能評估」(2012)

20

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音管制閾值執法概念



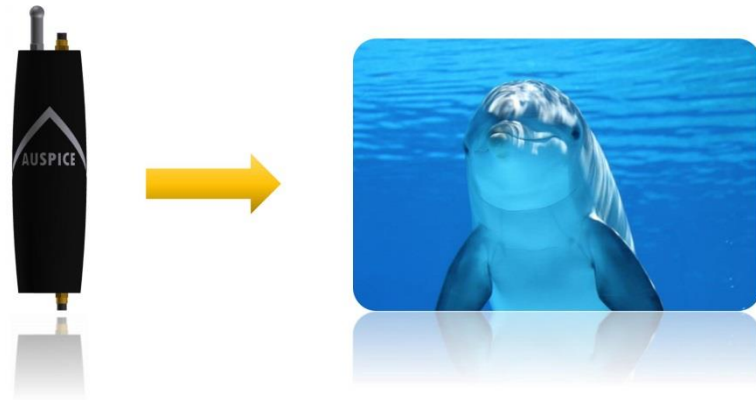
21

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音監測概念



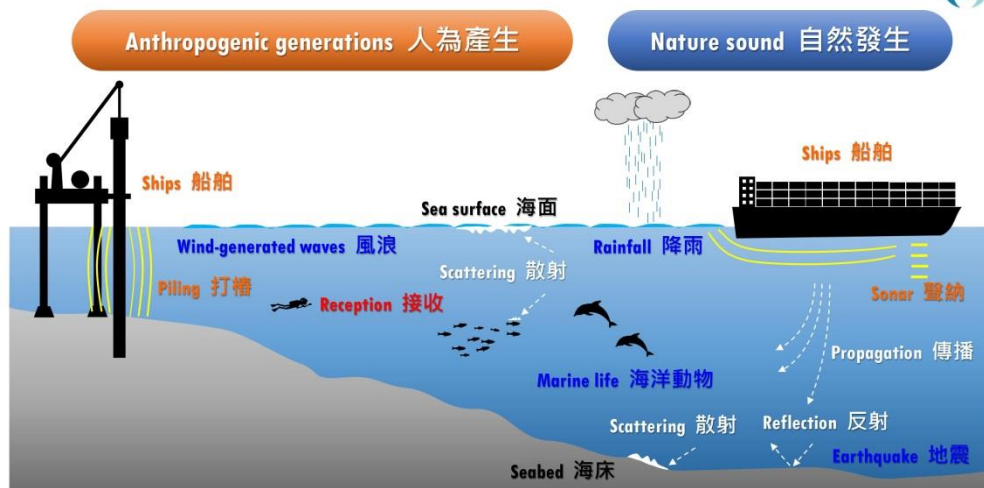
22

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音來源分類



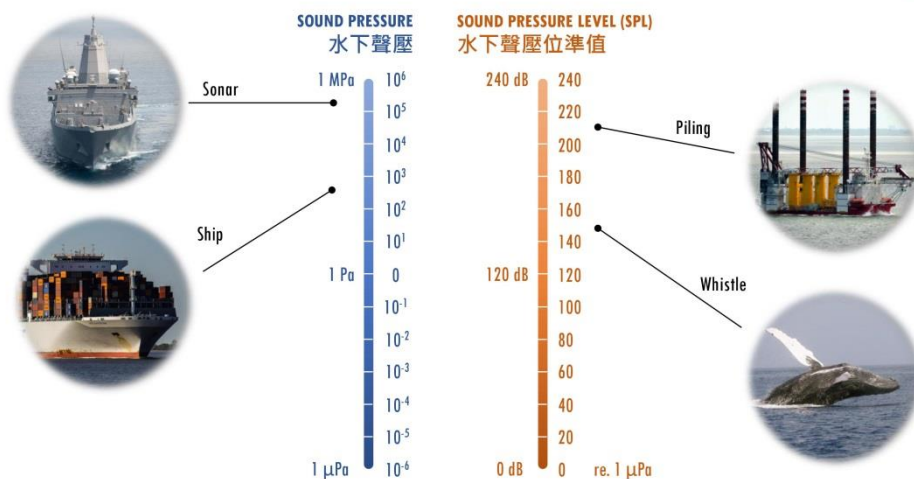
23

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音的物理量



24

2019/5/23

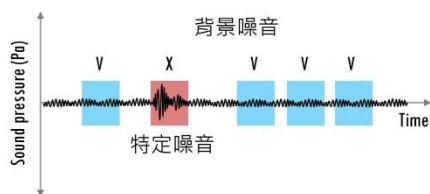
白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

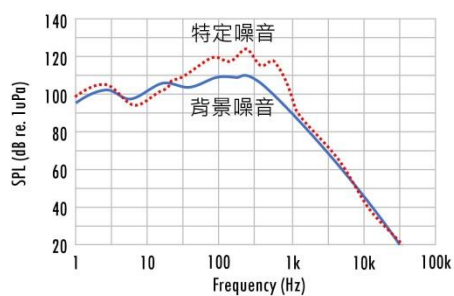
水下噪音資料分析方法



聲波訊號(時域)



頻譜分析(頻域)



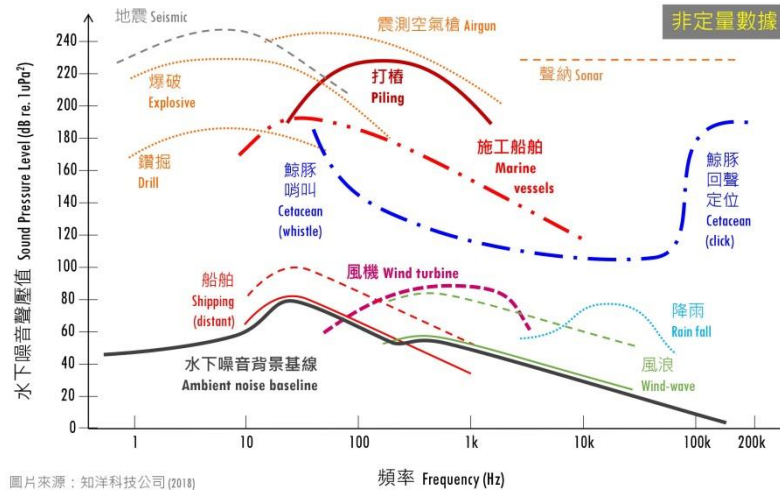
25

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音來源及頻譜特性



圖片來源：知洋科技公司 (2018)

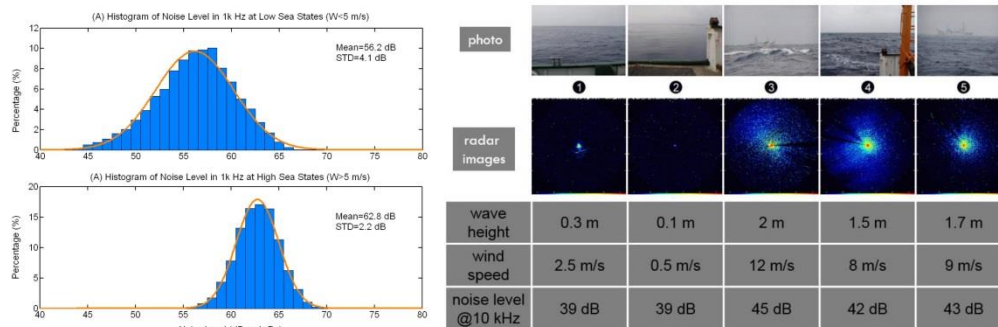
26

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音背景(海浪)特性



圖片來源：湛翔智博士論文(2007)

27

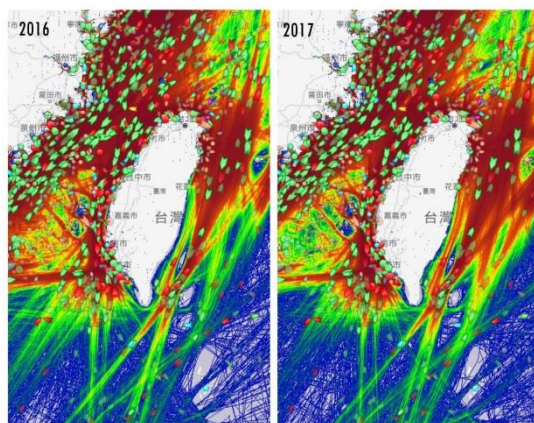
2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音背景(船舶)特性

船舶密度圖：由全球船舶自動辨識系統(AIS)數據分析資料



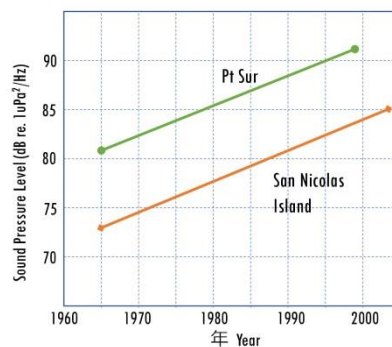
圖片來源：<https://www.marinetraffic.com>

28

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

低頻水下噪音聲壓值的增加趨勢：3 dB/decade



Low-frequency ambient ocean noise increased by about 3 dB/decade at two sites off the coast of California by comparing U.S. Navy data from the 1960s (Wenz, 1969) with more recent measurements below 100 Hz. Graphic created using data from Wenz (1969), Andrews et al. (2002), and McDonald, Hildebrand, and Wiggins (2006).

圖片來源：Brandon et al. (2018) · 知洋科技公司 重製(2018)

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

離岸風場開發水下噪音影響

離岸風力發電開發歷程與期限



29

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

離岸風場開發各階段水下噪音監測措施



離岸風場前期階段
水下背景噪音調查

離岸風場施工階段
水下打樁噪音監測

離岸風場營運階段
風機水下噪音監測

必須同步蒐集相關環境資訊才有調查意義

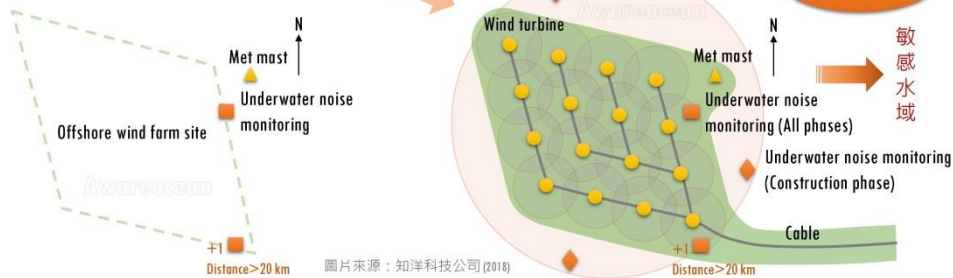
調查：水下背景噪音、風速、波高、潮位、航運、海洋動物叫聲、海水聲速、海床地形及沉積物

目的：建立該座離岸風場水下噪音全程監測計畫

監測作業重點：改變水下噪音的位準、頻段及時段

影響評估成效：必須明確說明打樁工法及減噪措施

加乘效應



圖片來源：知洋科技公司 (2018)

30

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

離岸風場開發商及併網年度



風場開發商 Developer	風場或潛力場址 Wind Farm / Potential Site	核配容量 Capacity (MW)	併網年度 On-grid by Year
上緯/麥格理/沃旭 (Swancor/Macquarie/Ørsted)	示範(海洋)	100	2019
台電(TPC)	示範(第一期)	100	2019-2020
上緯/麥格理 (Swancor/Macquarie)	海能No. 5, 6 (苗栗)	378	2020
達德(wpd)	允能(雲林)	360+348	2020/2021
達德(wpd)	麗威No. 2 (桃園)	350	2021
沃旭(Ørsted)	大彰化No. 14, 15	900	2021
哥本哈根基金(cip)	彰芳No. 27 (彰化)	100+452	2021+2023
哥本哈根基金(cip)	西島(彰化)	48	2024
中鋼(CSC)	中能No.29 (彰化)	300	2024
台電(TPC)	第二期N.26 (彰化)	300	2024
玉山能源/北陸(Yushan/NPI)	海龍No. 18, 19 (彰化)	300+744(競)	2024
沃旭(Ørsted)	大彰化No. 12, 14	920(競)	2025

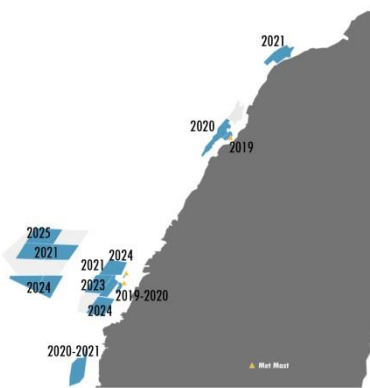
資料來源：經濟部、風場開發商、知洋科技公司整理(2018)

31

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用



圖片來源：4COffshore、知洋科技公司整理(2019)

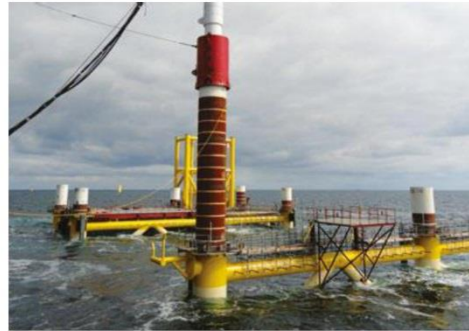
離岸風機水下基礎打樁工法



單樁打樁



套管樁打樁



圖片來源：https://www.ihciqip.com/-/media/ihc-iqip/downloads/bro_offshorepocketbooklet.pdf

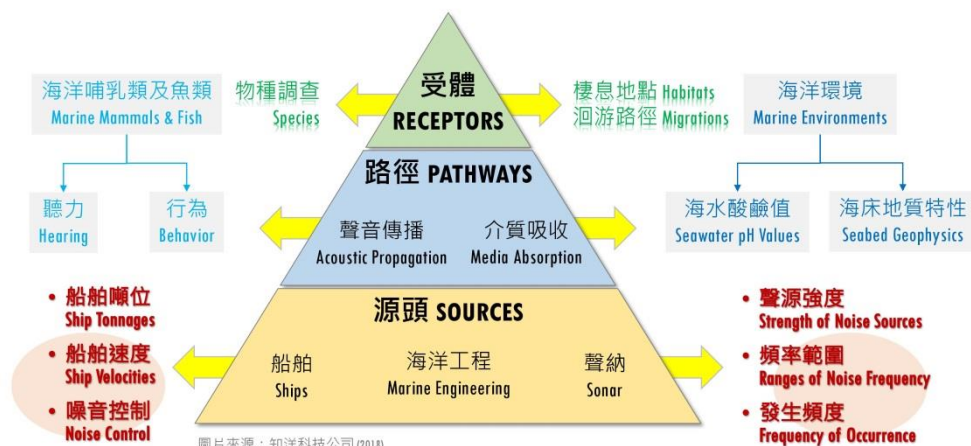
32

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音對海洋動物影響評估概念



圖片來源：知洋科技公司 (2018)

33

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

水下噪音增量壓迫鯨豚生存空間



水下噪音值變化

$$N = X + Y$$

X：人為噪音
Y：自然環境



現況：缺乏基線調查
問題：減輕效果不明

評估 **打樁** 水下噪音 X

離岸風場開發前 $N = Y$

離岸風場施工時 $N = \frac{X}{a} + Y$

離岸風場營運期 $N = Y$

減輕措施加強

- $a = 1.0$ 沒有減輕措施
- $a = 1.1$ 環評現況(未完善)
- $a = 1.5$ 保育類鯨豚(無閾值)
- $a = 1.8$ 鯨豚母子對(復育關鍵)
- $a = 2.0$ 瀕危鯨豚(白海豚)

如何落實 $a = 1.1$?

如何做到 $a = 1.5$? $a = 2.0$?

資料來源：知洋科技公司 (2019)

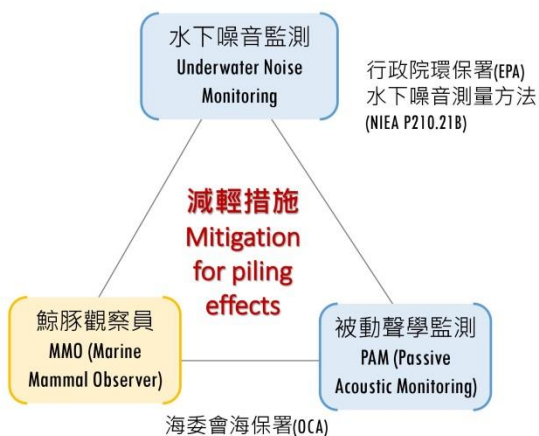
34

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

打樁水下噪音減輕措施監測



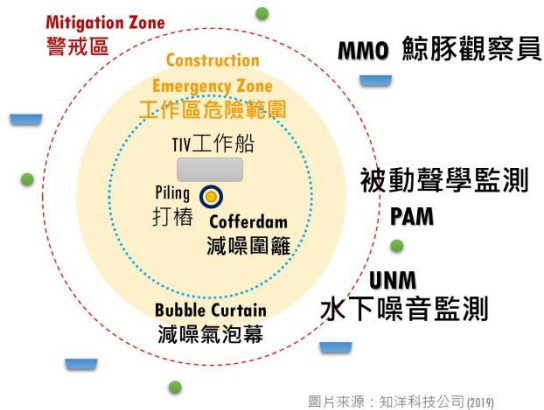
35

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

開發單位的環評承諾減輕措施與監測



鯨豚觀察員(被動聲學監測)任務

- 在打樁施工現場觀測鯨豚是否進入高噪音量的警戒區
- 目擊通報打樁施工單位暫停打樁減少鯨豚傷亡

水下噪音監測任務

- 在減輕措施下監測未超過管制閾值

36

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awarecean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

打樁水下噪音控制與監測



在距離打樁位置750公尺處的SEL監測值不得超過管制閾值160 dB re. 1uPa²s

打樁水下噪音聲曝值資料計算步驟

- ① 每次以30秒為資料分析長度
- ② 計算出打樁次數n及平均聲曝值(L_{E30s})
- ③ 再換算成30秒內平均每次打樁事件的SEL

$$L_{E30s} = 10 \log \left(\frac{1/T \int_0^T p(t)^2 dt}{p_0^2} \right), T = 30, p_0 = 1 \mu Pa$$

$$SEL = L_{E30s} - 10 \log \left(\frac{nT_0}{T} \right), T_0 = 1$$

假設在750公尺量打樁水下噪音，除了打樁SEL訊號外，其他時間背景噪音低於100 dB(可忽略不計入 L_{E30s})

評估時須模擬出每次打樁產生的水下噪音聲壓值

$$E^2 = p^2 / p_0^2$$

算例1

30秒內打樁1次：
 $E^2 = 10^{16}$ (single strike)
 $L_{E30s} = 10 \log(10^{16}/30) = 145.2$
 $SEL = L_{E30s} - 10 \log(1/30)$
 $= 160.0 \text{ dB re. } 1 \mu Pa^2 s$
 ~~~~~平管制閾值！

#### 算例2

30秒內打樁2次：  
 $E^2 = 10^{15.5}, p^2 = 10^{15.7}$   
 $L_{E30s} = 10 \log((10^{15.5} + 10^{15.7})/30)$   
 $= 144.4$   
 $SEL = L_{E30s} - 10 \log(2/30)$   
 $= 156.1 \text{ dB re. } 1 \mu Pa^2 s$   
 ~~~~~低於管制閾值！

算例3

30秒內打樁3次：
 $E^2 = 10^{16.2}, E^2 = 10^{15.7}, E^2 = 10^{15.3}$
 $L_{E30s} = 10 \log((10^{16.2} + 10^{15.7} + 10^{15.3})/30)$
 $= 148.8$
 $SEL = L_{E30s} - 10 \log(3/30)$
 $= 158.8 \text{ dB re. } 1 \mu Pa^2 s$
 ~~~~~低於管制閾值！

#### 算例4

30秒內打樁4次：  
 $E^2 = 10^{16.2}, E^2 = 10^{15.7}, E^2 = 10^{15.3}, E^2 = 10^{16.5}$   
 $L_{E30s} = 10 \log((10^{16.2} + 10^{15.7} + 10^{15.3} + 10^{16.5})/30)$   
 $= 152.6$   
 $SEL = L_{E30s} - 10 \log(4/30)$   
 $= 161.3 \text{ dB re. } 1 \mu Pa^2 s$   
 \*\*\*\*高於管制閾值！

37

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awarecean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

## 水下噪音監測與研究之差異比較



| 比較項目 | 水下噪音監測  | 水下噪音研究 |
|------|---------|--------|
| 測量目標 | 減輕措施效果  | 發生原因   |
| 分析目的 | 增減或合格   | 變化趨勢   |
| 測量位置 | 施工區及對照區 | 顯著改變位置 |
| 測量期程 | 依影響程度   | 依研究目標  |
| 作業方式 | 依標準或規範  | 依研究目標  |
| 設備規格 | 依標準或規範  | 依研究目標  |
| 錯誤容許 | 低       | 中      |
| 數據公開 | 必要(環評法) | 非必要    |

38

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

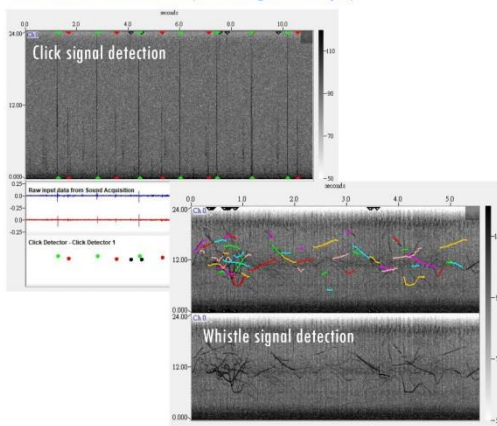
## 被動聲學監測員訓練與裝備



Hardware: Integrated hydrophone & recorder



Software: PAMGuard (as using in Europe)



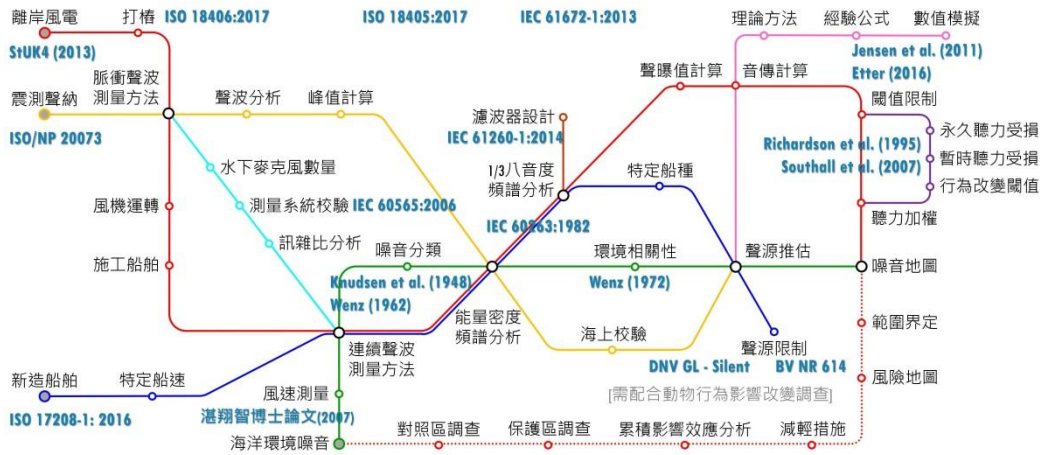
41

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

## 水下噪音關鍵技術路徑圖



42

2019/5/23

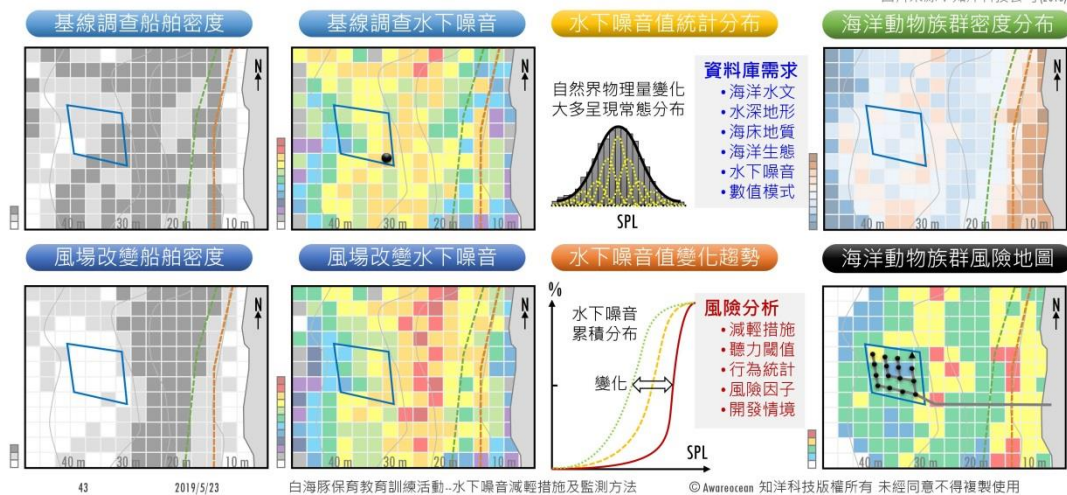
白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awarecean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

## 離岸風場開發與船舶水下噪音之影響評估



圖片來源：知洋科技公司 (2018)



43

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awarecean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

## 減輕措施案例：加拿大船舶降速減輕水下噪音量試驗



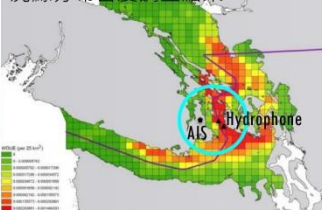
Some of the key threats to whales in this region include: 此區域對鯨魚的主要威脅

- Acoustic disturbance (underwater noise) 水下噪音干擾
- Physical disturbance (ship collisions) 船舶航行衝擊
- Environmental contaminants 環境污染
- Availability of prey 可獵食數量

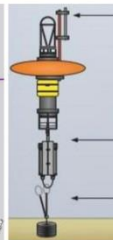
船舶低頻水下噪音降低 >3 dB

1. Bulk Carrier/General Cargo (Bulk)
2. Containership
3. Fishing
4. Government/Research
5. Naval
6. Other
7. Passenger under 100 m (Passenger 100m-)
8. Passenger over 100 m (Cruise)
9. Recreational
10. Tanker
11. Tug
12. Vehicle Carrier

虎鯨分布密度調查結果



資料來源：<https://www.portvancouver.com/environment/water-land-wildlife/echo-program/vessel-slowdown-trial-in-haro-strait/>



由3家專業技術顧問公司執行

JASCO APPLIED SCIENCES

SMRU Consulting North America

SEAPORT CONSULTANTS CANADA INC.

44

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

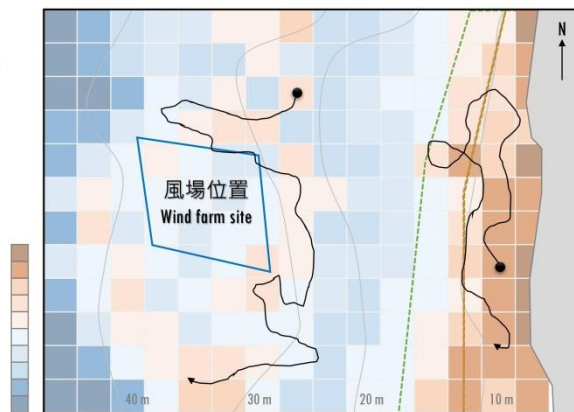
## 水下噪音影響鯨豚行為調查



- 離岸風場打樁水下噪音為影響來源
- 風場週邊佈設大量被動聲學監測系統
- 分析鯨豚出現頻度及打樁時的迴避距離



圖片來源：4COffshore網站(2019/4/8)



圖片來源：知洋科技公司

45

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用



## 國外實例：德國離岸風場打樁噪音影響鼠海豚生態



### Effects of offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight

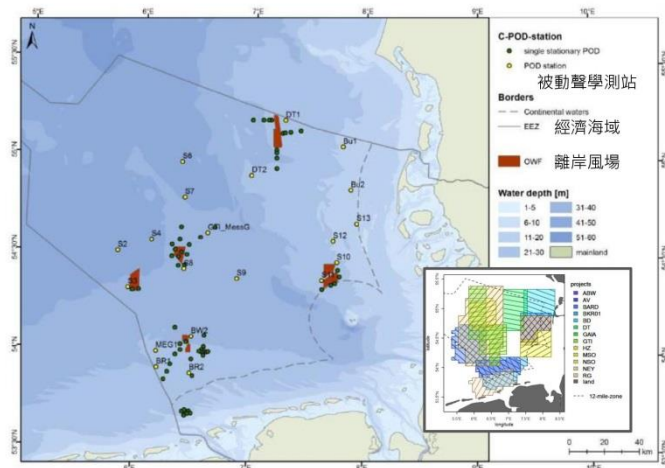
Assessment of Noise Effects  
Final Report

Miriam J. Brandt, Anne-Cécile Drogien, Angier Diederichs, Alexander Schubert,  
Vladimir Kuznetsov, Georg Naeff,  
Yvonne Wirth, Andreas Metzdorf, Alexander Bräuer, Claus Hilt,  
Christian Hatten, Dieter Tiedtke,  
Hans-Gregor Marten, Armin Wappler  
Husum, June 2016  
Prepared for Offshore Forum Windenergie

德國政府在2009-2013年使用被動聲學調查北海8座離岸風場施工打樁噪音對鼠海豚的影響問題

長期海上調查確認以下生態問題

- 鯨豚生態的基線調查 (含水下噪音基線值)
- 鼠海豚的活動空間範圍
- 行為改變水下噪音閾值
- 打樁讓鼠海豚迴避時間



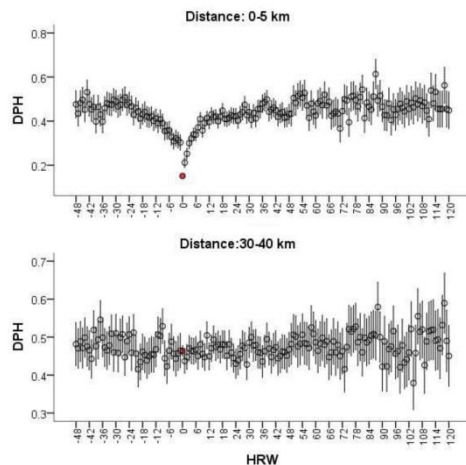
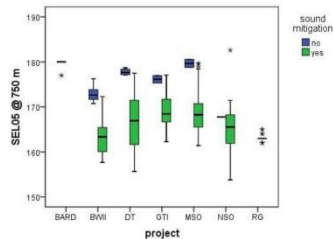
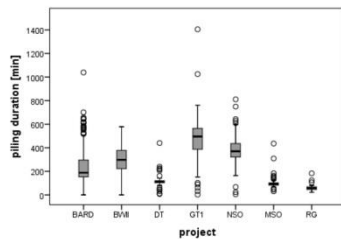
46

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

## 德國離岸風場施工打樁影響調查分析



47

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用



## 防治需要策略與執行 不再是學術研究計畫

According to the state of the art on underwater noise guidelines:  
**Prevention needs strategy and execution,  
which is no longer an academic research project.**



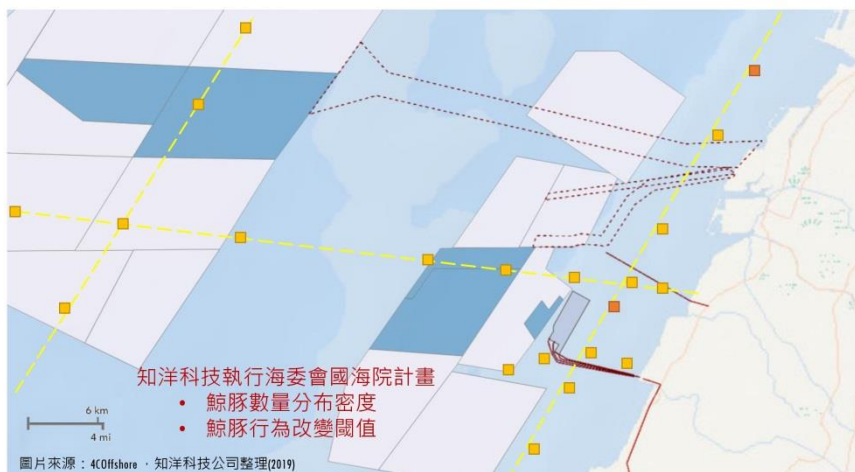
48

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用

## 鯨豚行為影響水下噪音閾值調查規劃



49

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用





$$N = X / a + Y \xrightarrow{We} N = x / \mathbf{a} + Y$$

50

2019/5/23

白海豚保育教育訓練活動-水下噪音減輕措施及監測方法

© Awareocean 知洋科技版權所有 未經同意不得複製使用



**知洋科技股份有限公司**

**Awareocean Technology Co., Ltd.**

海洋設備 製造&整合 | 水下技術 諮詢&服務  
Ocean equipment manufacturer & integrator  
Underwater technology consultant & provider

T: +886-2-2908-2150 F: +886-2-2908-2151  
新北市新莊區中正路657-2號3樓  
3F, No.657-2, Zhongzheng R., Xinzhuang Dist.,  
New Taipei City 24257, Taiwan, R.O.C.

聯絡方式 | Contact Information  
service@awareocean.com

<http://www.awareocean.com/>

## 七、公民咖啡館 World Café 保育臺灣白海豚，共創多贏

### 如何參與公共討論？

暖身活動：同理心與傾聽

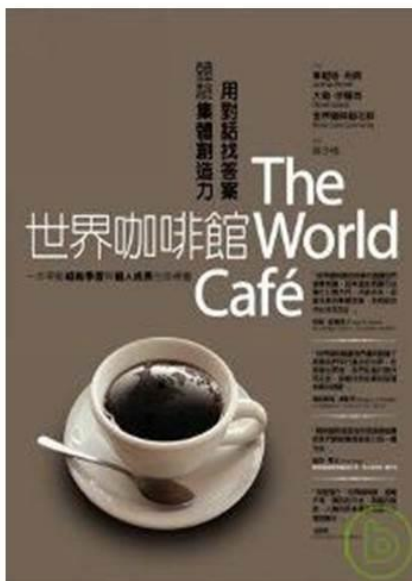
帶領人：邱慧珠

# 世界咖啡館簡介

探索主題、表達看法、聆聽異見、連結新觀點



## 什麼是世界咖啡館？



- 在1995年加州的的一場集會中，華妮塔·布朗(Juanita Brown) 與他們的客人們，共同發現了一種新型態的集體智慧匯集方式
- 後來他們稱這種方式為「世界咖啡館」(The World Cafe)。
- 在台灣，在進行公共議題的討論時，把它更名為『公民咖啡館』。

## 世界咖啡館的特色

喝咖啡，聊是非？



- 在輕鬆的氣氛下開始，成員可以不設防打開話匣子，全心投入對話。
- 透過對話去改造周遭環境，找出解決問題的必要知識或方法。
- 只要是被邀請上桌的每位成員，不論職務、階層、經驗、種族、性別、信仰等不同，都是可以與其他人交流看法。

## 『公民咖啡館』與『傳統會議』的比較

| 項 目  | 傳統會議 | 公民咖啡館 |
|------|------|-------|
| 權力關係 | 階 級  | 平 等 勝 |
| 發言時間 | 有 限  | 均 等 勝 |
| 參與人數 | 有 限  | 不 限 勝 |
| 進行方式 | 嚴 肅  | 活 潑 勝 |
| 互動方式 | 弱    | 強 勝   |

## 公民咖啡館的目的

- 將市民關心的議題，透過分組討論的方式產生集體智慧，輪番發言來激盪出對問題的省思與解答，找出解決的策略與方案，做為制訂政策時的參考。

## 公民咖啡館與公民參與

- 公民咖啡館除可有效收集民意之外，透過跨界激盪提出創新意見、凝聚共識，為落實全民參與的常見途徑之一。



## 公民參與的常見會議工具

- 公民咖啡館提供參與者地位對等的討論模式，由下而上收集資訊，亦為政策制訂的參考工具之一，但並非萬靈丹，另外尚有open space、民意調查、座談會、公聽會、I-VOTING、參與式預算、審議式民主（包括公民共識會議、公民陪審團、願景工作坊、二十一世紀城鎮會議、街頭民主審議等）

公民咖啡館、公聽會及聽證比較表

|         | 公民咖啡館                           | 公聽會                                                             | 聽證                                             |
|---------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 目的      | 蒐集民意                            | 蒐集民意及彙整利害關係人意見，為一種行政機關單(雙)向向民眾說明政策之方式                           | 讓利害關係人針對爭點有陳述及釐清之機會                            |
| 屬性      | 非正式程序                           | 正式程序<br>機關依相關法令辦理，如環保署制訂《環境影響評估公聽會作業要點》                         | 正式程序<br>行政程序法第1章第10節載明聽證程序                     |
| 運用時機    | 政策先期評估                          | 政策規劃                                                            | 多適用於行政處分或決策之作成                                 |
| 主持人     | 執行機關首長或其指定人員為主持人，必要時得邀請相關專業人員協助 | 執行機關首長或其指定人員為主持人，必要時得邀請相關專業人員協助                                 | 執行機關首長或其指定人員為主持人，必要時得由律師、相關專業人員或其他熟諳法令之人員在場協助之 |
| 參與人員    | 一般民眾或依執行機關規劃之對象                 | 1. 執行機關得視需要邀請專家學者、相關權益團體、意見領袖、有關機關、其他非政府組織或已知之利害關係人。<br>2. 一般民眾 | 案件當事人<br>其他利害關係人<br>證人、鑑定人及其他第三人               |
| 臺北市相關法令 | 臺北市政府及所屬各機關辦理公民咖啡館活動須知          | 臺北市政府所屬各機關辦公聽會應行注意事項                                            | 臺北市政府及所屬各機關舉行聽證應行注意事項                          |



## 公民咖啡館的運作方式

### 第一回合(20)

- 主軸：探索課題  
自我介紹(2)→副桌長說明主題(5)→提出看法(12)→補充說明(8)→桌長確認內容(3)

### 第二回合(20)

- 主軸：分析深層意義  
桌員都要換桌→自我介紹(2)→桌長說明第1回合結論(5)→提出看法(12)→補充說明(8)→桌長確認內容(3)

### 第三回合(20)

- 主軸：建構願景與行動綱領
- 桌員都要換桌→自我介紹(2)→桌長說明1-2回合結論(5)→提出看法(12)→補充說明(8)→桌長確認內容(3)

### 結語(20)

- 主軸：分享、回饋與內化
- 由匯談主持人主持，各桌桌長帶領第3回合桌員和海報上台，以10分鐘向大家報告重要共識與內容

## 公民咖啡館的運作方式

### 第一回合 (20)

- **主軸：探索課題**
- 流程  
自我介紹→副桌長說明主題→提出看法→補充說明→桌長確認內容

## 公民咖啡館的運作方式

### 第二回合 (20)

- 主軸：分析深層意義
- 流程  
桌員都要換桌→自我介紹→桌長說明第1回合結論→提出看法→補充說明→桌長確認內容

## 公民咖啡館的運作方式

### 第三回合 (20)

- 主軸：建構願景與行動綱領
- 流程
- 桌員都要換桌→自我介紹→桌長說明1-2回合結論→提出看法→補充說明→桌長確認內容

## 公民咖啡館的運作方式

### 結語 (20)

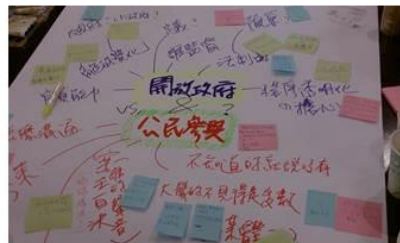
- 主軸：分享、回饋與內化
- 流程由匯談主持人主持，各桌桌長帶領第3回合桌員和海報上台，以10分鐘向大家報告重要共識與內容

## 公民咖啡館的運作原則

1. 主題明確。
2. 營造溫馨的空間。
3. 探索大家認為最重要的問題。
4. 鼓勵大家踴躍貢獻己見。
5. 交流與連結不同的觀點。
6. 共同聆聽其中的模式觀點及更深層的問題。
7. 集體心得的收成與分享。

## 成果呈現

- 海報  
每桌備有筆、簽字筆、  
彩色筆、海報、便利貼  
空白紙、記時器等供  
使用。
- 簽到單、記錄單：



## 公民咖啡館之後

將建言分類與歸納，交叉  
比對現有政策或作法。

擇出具有可參考性或可執  
行性的內容列為政策參考。

公告成果，落實開放政府、  
全民參與的精神。

## 舉辦活動之成果展現2-1

1. 紀錄：活動各桌結論應作成文字紀錄，由執行機關於活動結束後**二星期**內完成。
2. 紀錄公開：活動結論紀錄與辦理情形應於活動執行 機關網站公開至少**三十日**，並採用適當方式以執行機關名義通知所有參與者。

臺北市政府及所屬各機關辦  
理公民咖啡館活動須知



## 舉辦活動之成果展現2-2

3. 報告書：執行機關應於活動後三十日內作成報告書，納入參與者陳述意見內容及機關辦理情形，並說明意見採納情形或未採納之原因。
4. 執行機關或議題需求機關應對活動所獲結論提出妥適之政策規劃，若未獲足夠的政策立論支持，應採其他方式擴大探詢民意，使政策制定方向符合民意需求。

臺北市政府及所屬各機關辦理  
公民咖啡館活動須知

## 世界/公民咖啡館網路資源

1. 公民咖啡館簡介[https://www.youtube.com/watch?v=8\\_zLUQKsEeM#t=92](https://www.youtube.com/watch?v=8_zLUQKsEeM#t=92)
2. 【挑戰柯P。公民咖啡館】活動紀錄精華版  
<https://www.youtube.com/watch?v=7cV4Nm1GZ3w>
3. 【挑戰柯P。公民咖啡館】活動全紀錄  
<https://www.youtube.com/watch?v=h7dEDojVsCk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=klvp0dj1YSg>
4. 台北市公民參與委員會網站<http://www.gov.taipei/mp.asp?mp=12001a>



## 八、從媽祖視角看臺灣白海豚的棲息環境

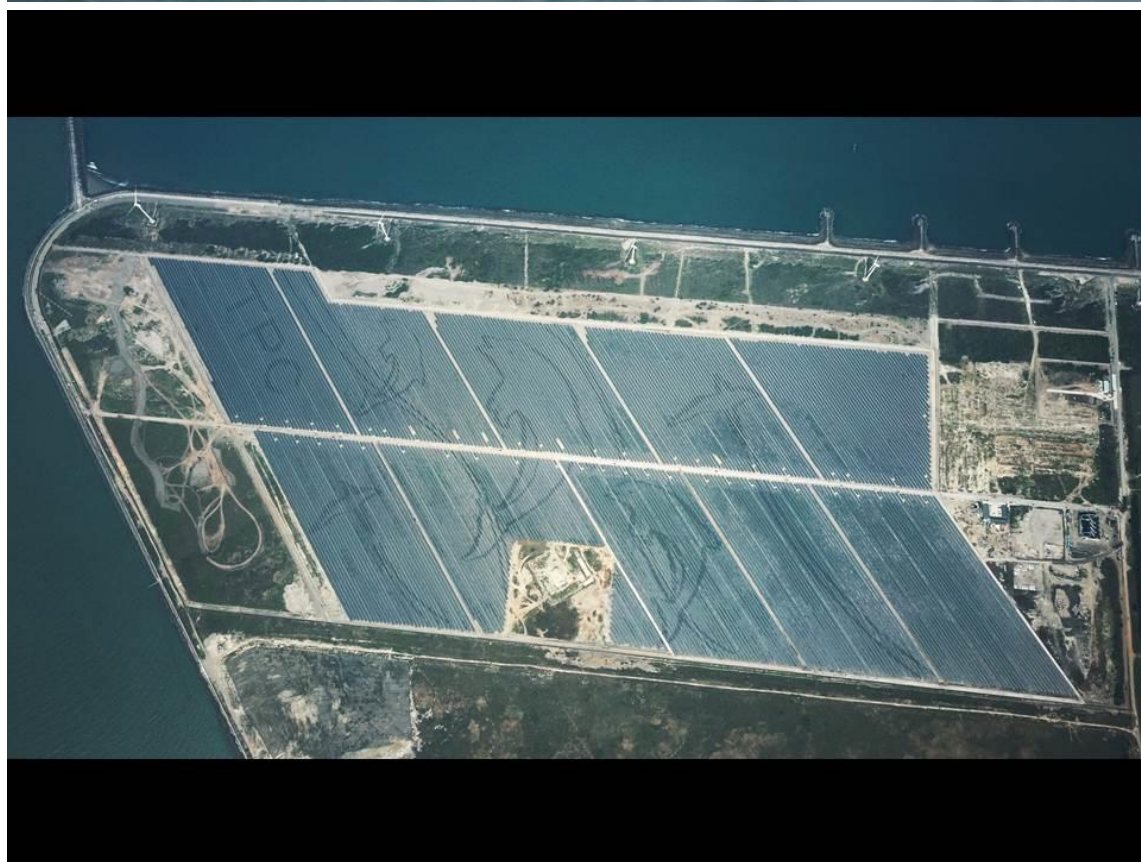
蔡嘉陽 (臺灣媽祖魚保育聯盟 理事)

無人空拍機的技術與安全近年來已經相當成熟，畫質佳與操控性容易，已經是許多領域不可或缺的工具。介紹無人機的操作方法與拍攝基本技巧，培養更多無人機拍攝生態之工作人員。

過去拍攝鯨豚生態都需要搭船靠近，聲音在水下傳播的速度快又遠，所以船的引擎噪音和船隻靠近會對鯨豚造成聲音的噪音傷害與行為干擾等等壓迫。如果聲音是從空中傳入水中兩種不同的介質傳播，噪音對於鯨豚的影響是比較小的，小型無人空拍機的靠近也不同于船隻的靠近壓迫，因此利用空拍機來拍攝鯨豚的生態行為，無疑是最佳的工具。近年來也是國內外紀錄片拍攝者與研究人員共同採用的拍攝方法。

臺灣白海豚自 2002 年由科學界確定在中西部海域有穩定的族群數量，由於面臨諸多開發壓力和環境破壞等因素，白海豚數量逐年下降，因此對白海豚的保育與生態研究刻不容緩。之前的研究多以個體辨識與族群數量調查為主，許多基礎生態學仍不清楚，例如哪裡是白海豚的繁殖育幼地、活動覓食空間大小等等。

我們利用無人空拍機進行臺灣白海豚生存棲息空間的拍攝，將已經知道的棲地(從苗栗的龍鳳漁港到台南北門一帶)之環境特性與人為開發利用強度加以分析比較，以了解白海豚現有棲地環境的問題。並且搜尋白海豚出現出沒的個體，在空中拍攝白海豚的活動模式與群體之間的互動關係。





## 內容

### 會飛的照相機

### 無人空拍機在環境保護與生態研究上的應用

### 台灣白海豚的棲息環境與面臨的生存壓力

苗栗龍鳳漁港竹南海岸、白沙屯新埔海岸、通霄苑裡海岸  
台中大安大甲海岸、台中港區大肚溪口海岸  
彰化大肚溪口彰濱工業區海岸、濁水溪口芳苑大城海岸  
雲林麥寮六輕台西海岸、口湖四湖海岸  
嘉義鰲鼓東石海岸(外傘頂洲)、布袋海岸  
台南北門、將軍海岸

### 期許: 永續的未來





## 無人空拍機的組成構件

飛行器（四軸、六軸、八軸）  
機電、電池

相機（拍照錄影）、  
圖傳（將影像傳至控制端）

遙控器（美國手、日本手）  
控制飛行器之高度、飛行方向  
和距離



## 遙控器搖桿操作（美國手）

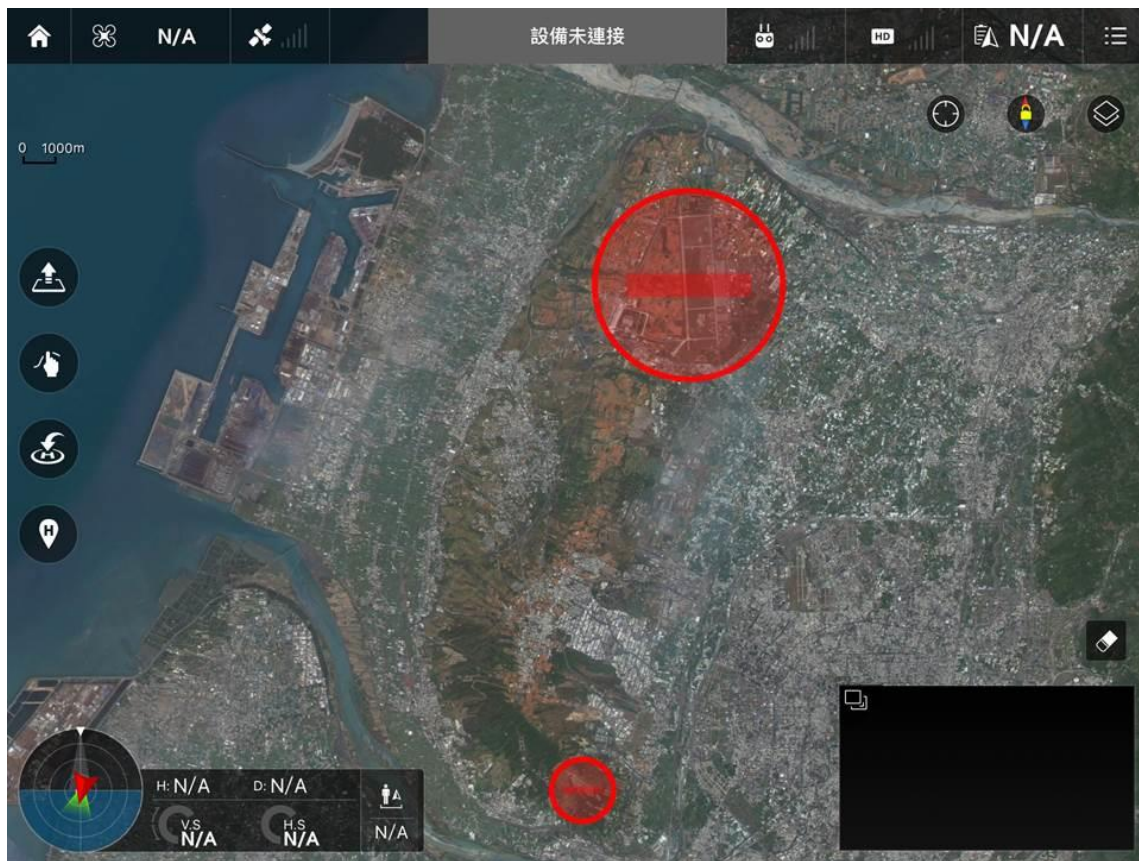
1. 左邊搖桿：  
上下與旋轉
2. 右邊搖桿：  
前後與斜飛
3. 單手接空拍機時，右手接、  
左手向下拉桿三秒鐘停機。





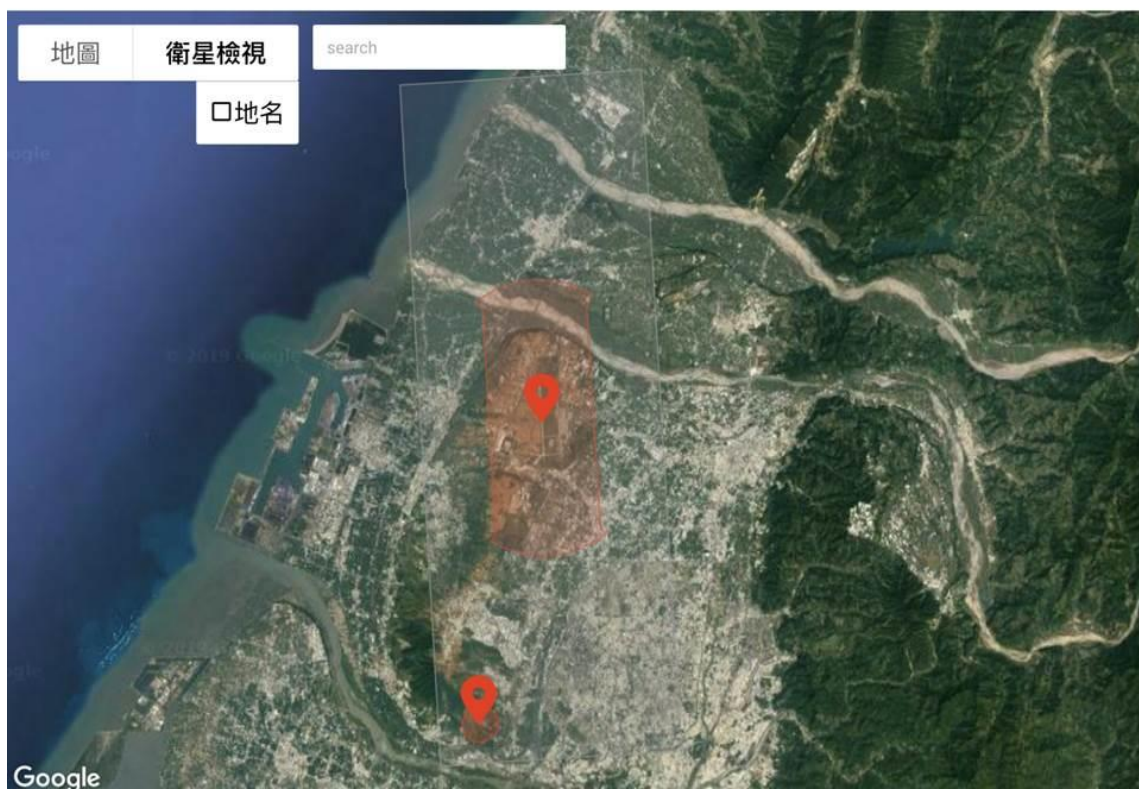


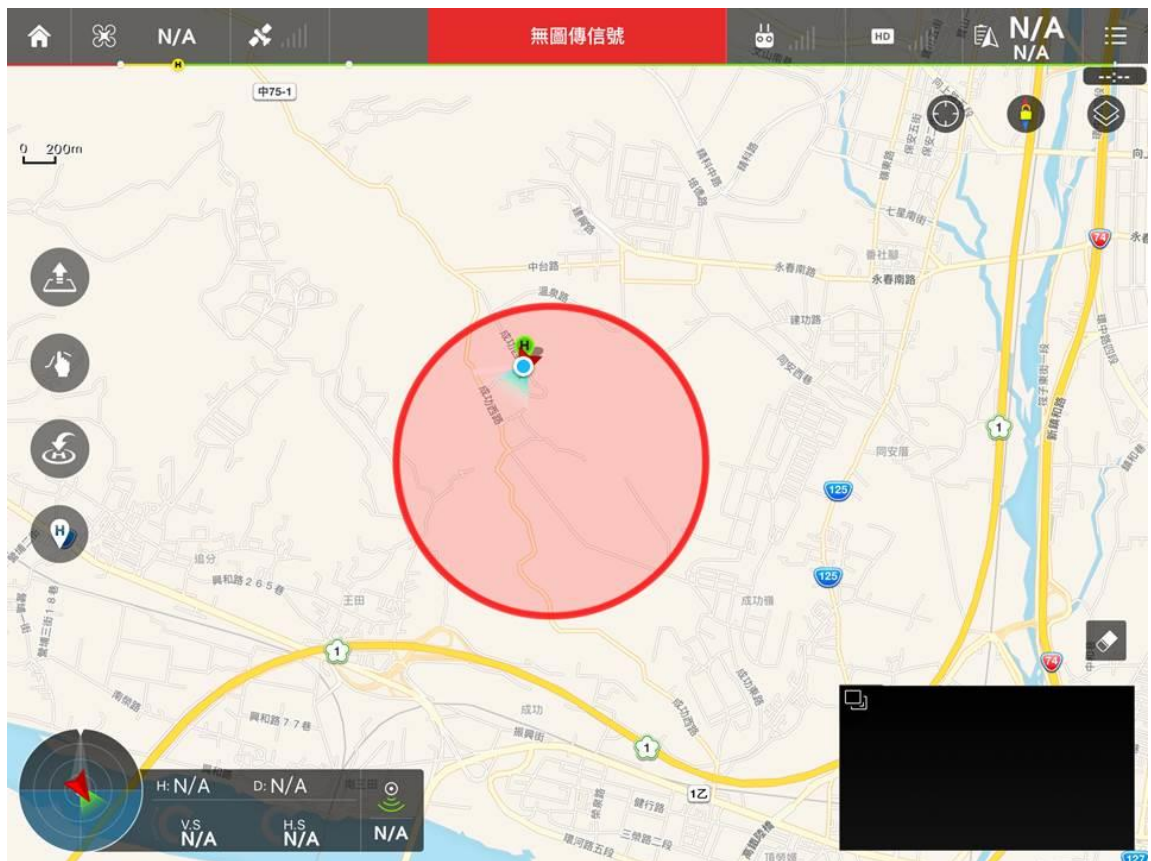




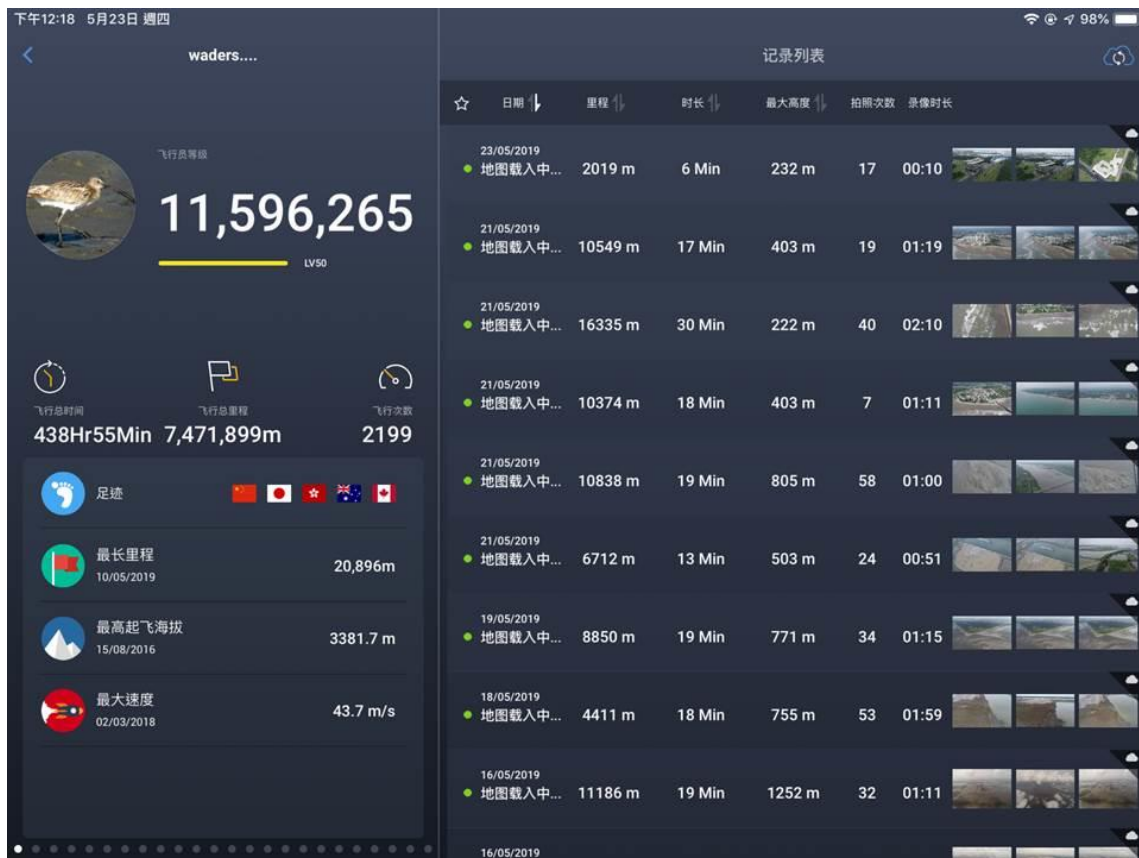
<

大疆創新官網 | DJI - 全球無人機控制與航拍影像系統先驅









## 無人空拍機在環境保護 與生態研究的應用

- 地形、地貌長期變遷監測
- 重大工程建設
- 傾倒廢棄物、污染監測
- 森林濫墾
- 風力發電機火災與事故
- 鯨豚、鳥類生態
- 環境運動記錄



## 天下航拍、唯高不破 唯大風、霧霾必破

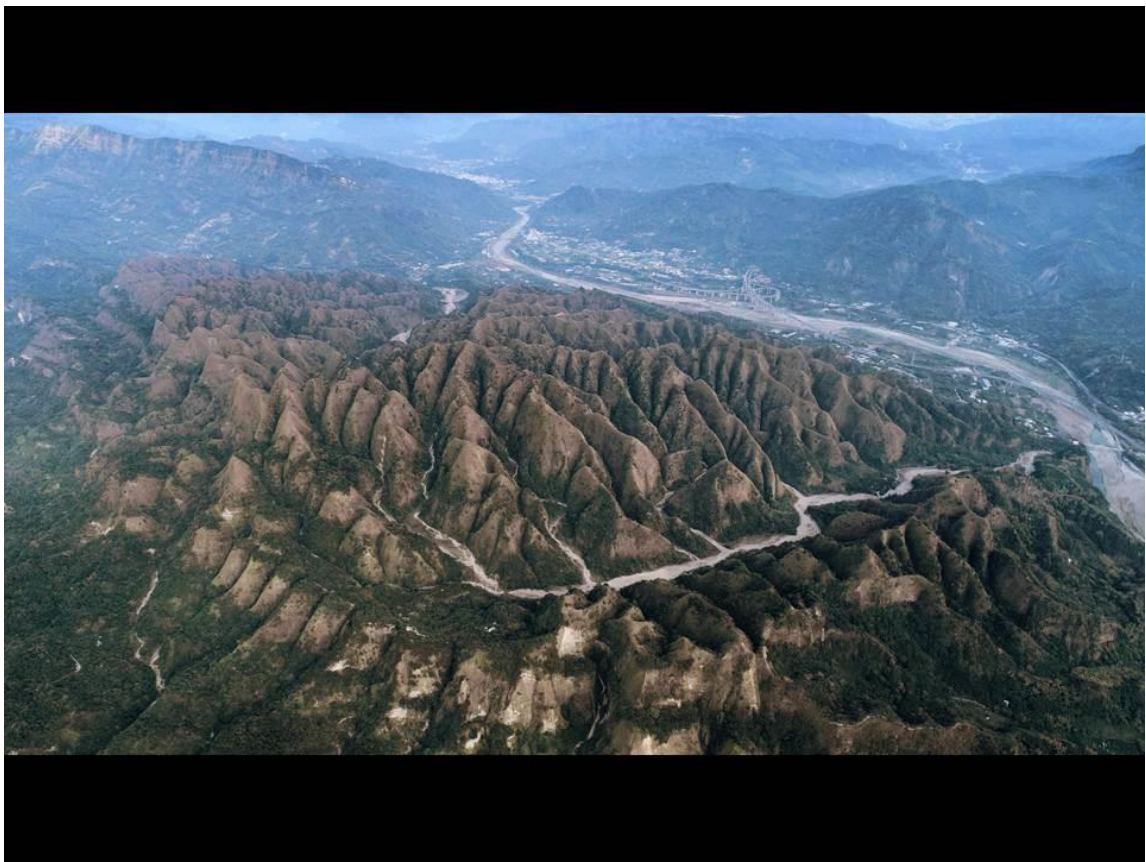
- 飛得愈高、景色愈壯闊，但消費級商業用無人機限高500公尺。
- 只要可以爬得比目標物更高

• 風速大於12m/sec，市售商用無人機大概都無法順利操控飛行。

• 再美的風景也經不起霧霾的摧殘











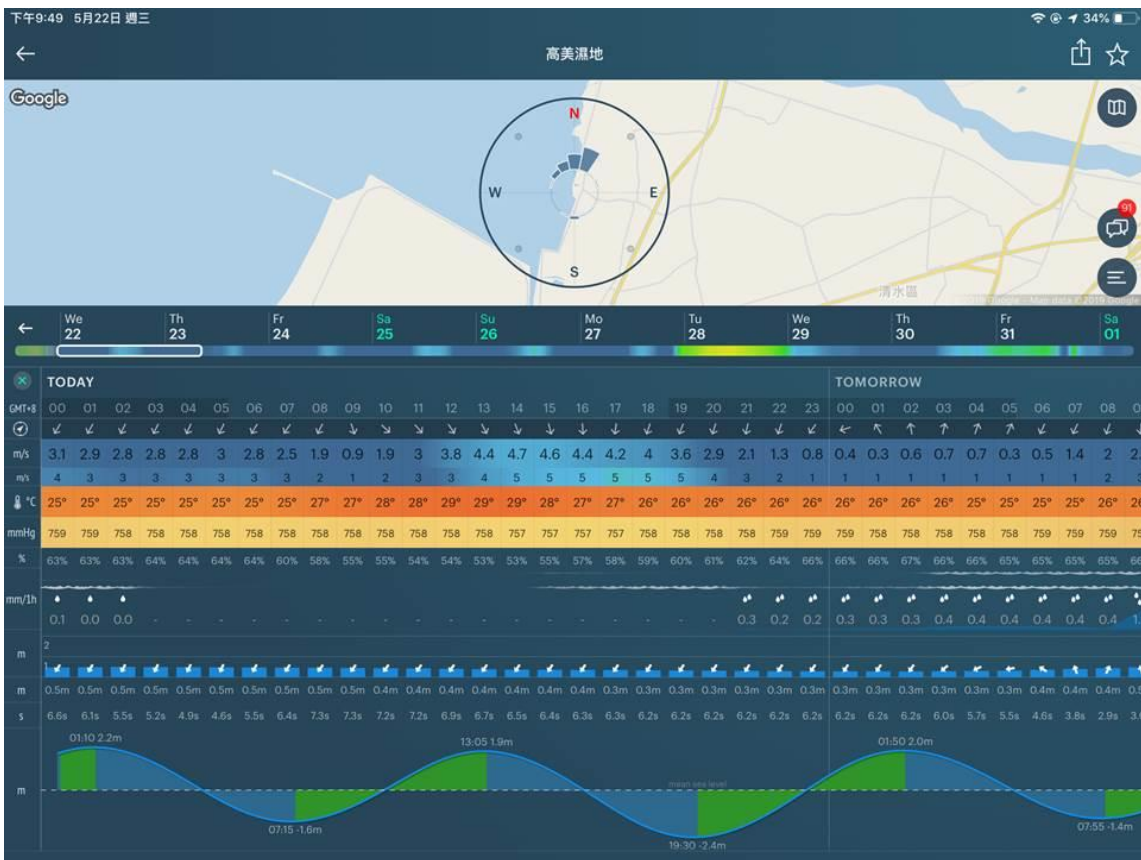




## 天下航拍、唯高不破 但遇大風、霧霾必破

- 飛得愈高、景色愈壯闊，但商業用無人機限高500公尺。
  - 只要可以爬得比目標物更高
- 風速大於12m/sec，市售消費級商用無人機大概都無法順利操控飛行。

再美的風景也經不起霧霾的摧殘





## 天下航拍、唯高不破 但遇大風、霧霾必破

- 飛得愈高、景色愈壯闊，但商業用無人機限高500公尺。
- 只要可以爬得比目標物更高
- 風速大於12m/sec，市售商用無人機大概都無法順利操控飛行。
- 再美的風景也經不起霧霾的摧殘

























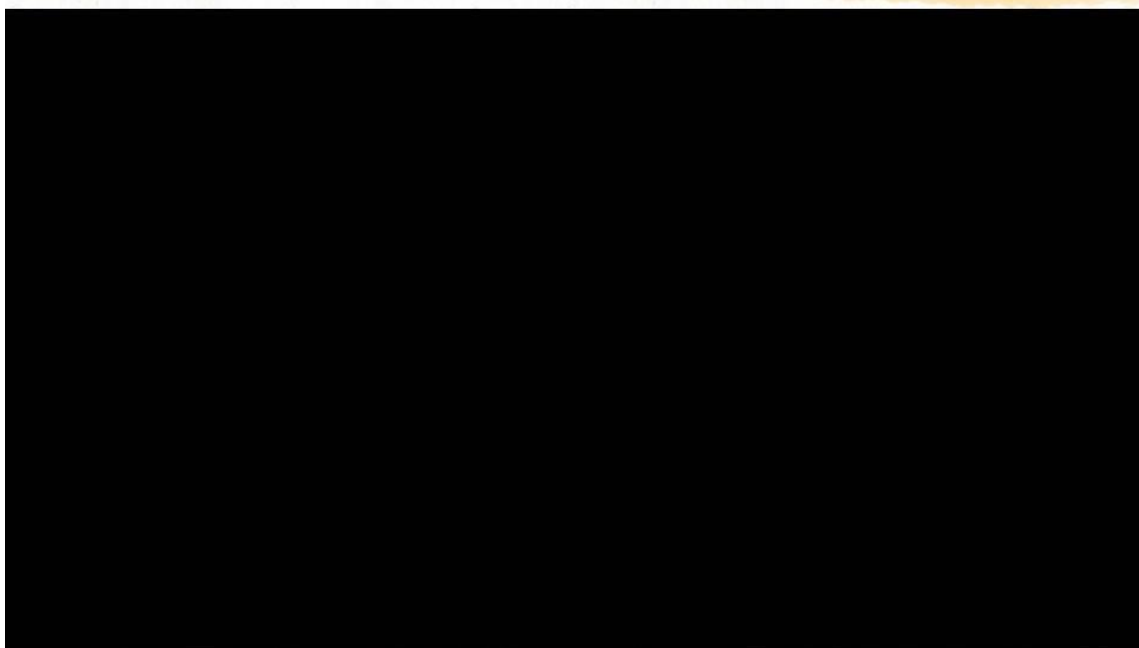








## 跟隨拍攝 Follow Me模式



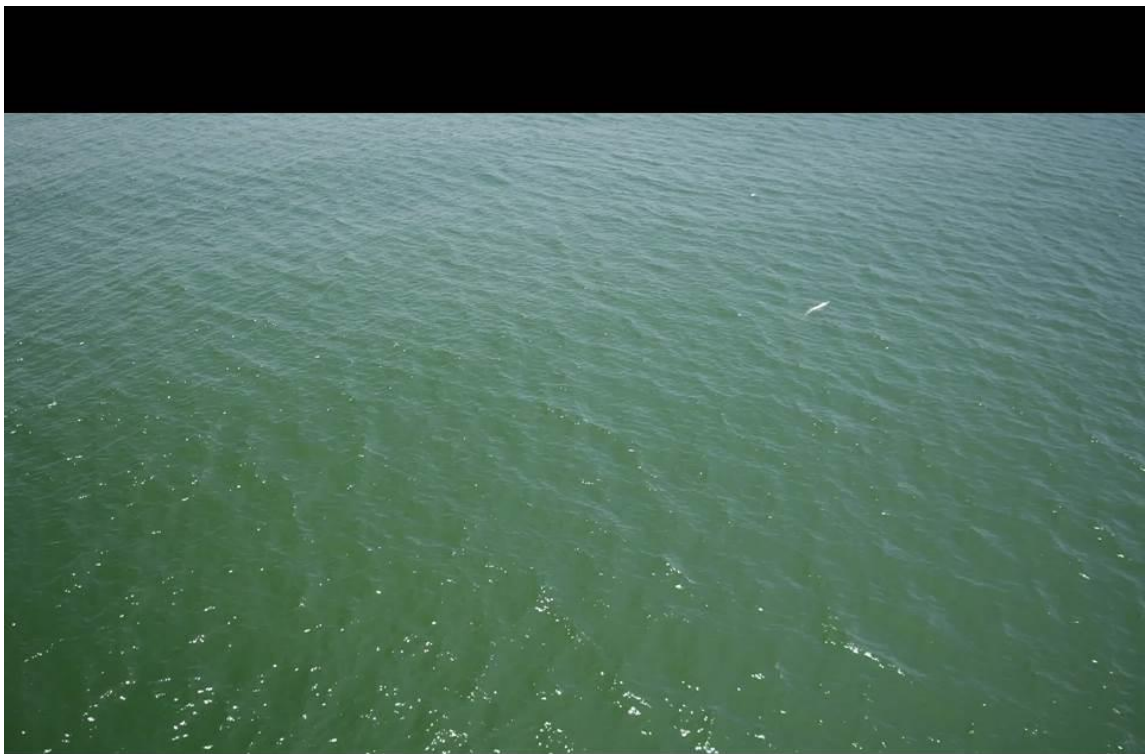
## 我的墜機畫面



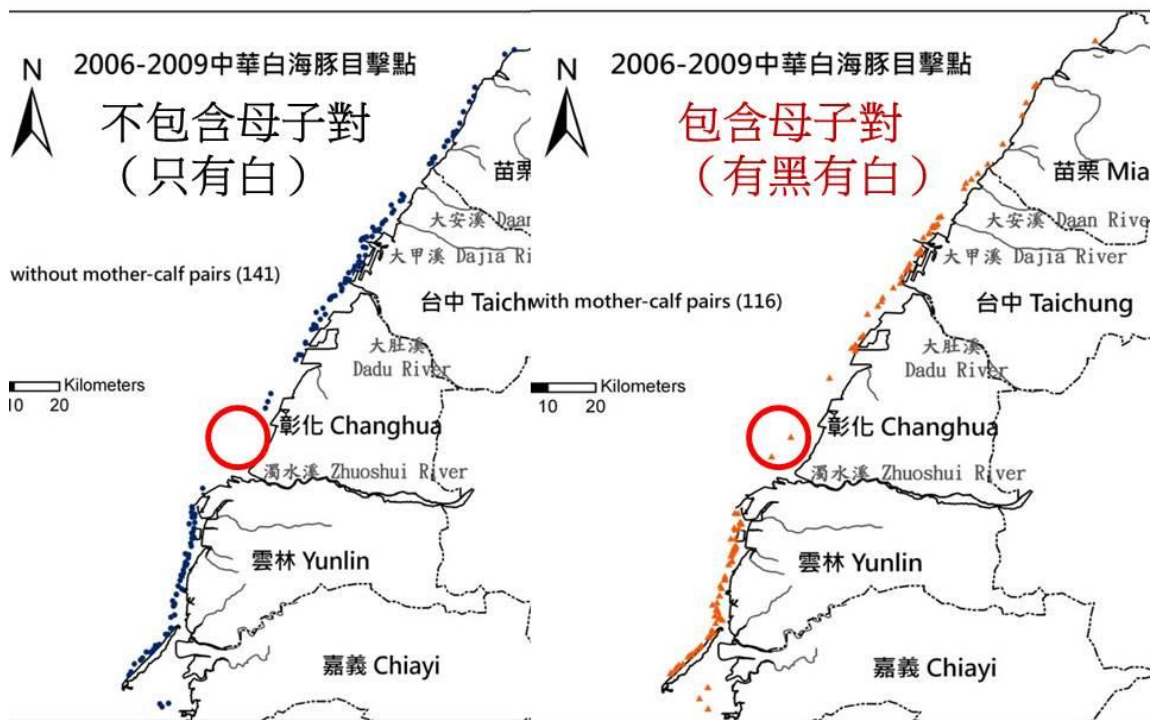
## 台灣白海豚的棲息環境

- 中西部海域水深25公尺以內，目前認定的範圍在苗栗龍鳳漁港到嘉義外傘頂洲、台南北門、將軍一帶。
- 歷史紀錄: 台灣研究鯨豚第一人楊鴻嘉老師於1950年代目睹高雄紅毛港有白色海豚游入
- 2019年4月桃園永安漁港漁民也宣稱目睹拍到白海豚
- 從空中視角來看台灣白海豚棲息環境與面臨之危機
  - 苗栗、台中
  - 彰化、雲林
  - 嘉義、台南











## 苗栗白沙屯、新埔、通霄



棲地切割(離岸風機)  
噪音、誤捕

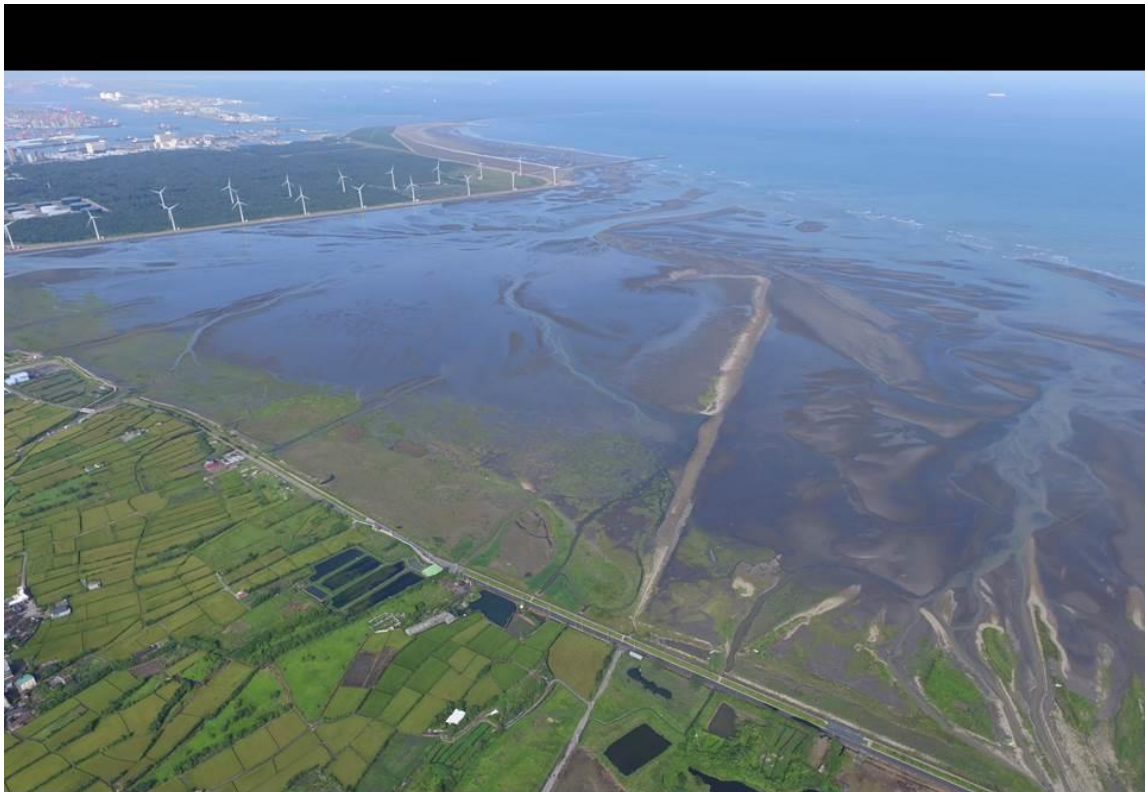


## 台中: 台中港、高美溼地

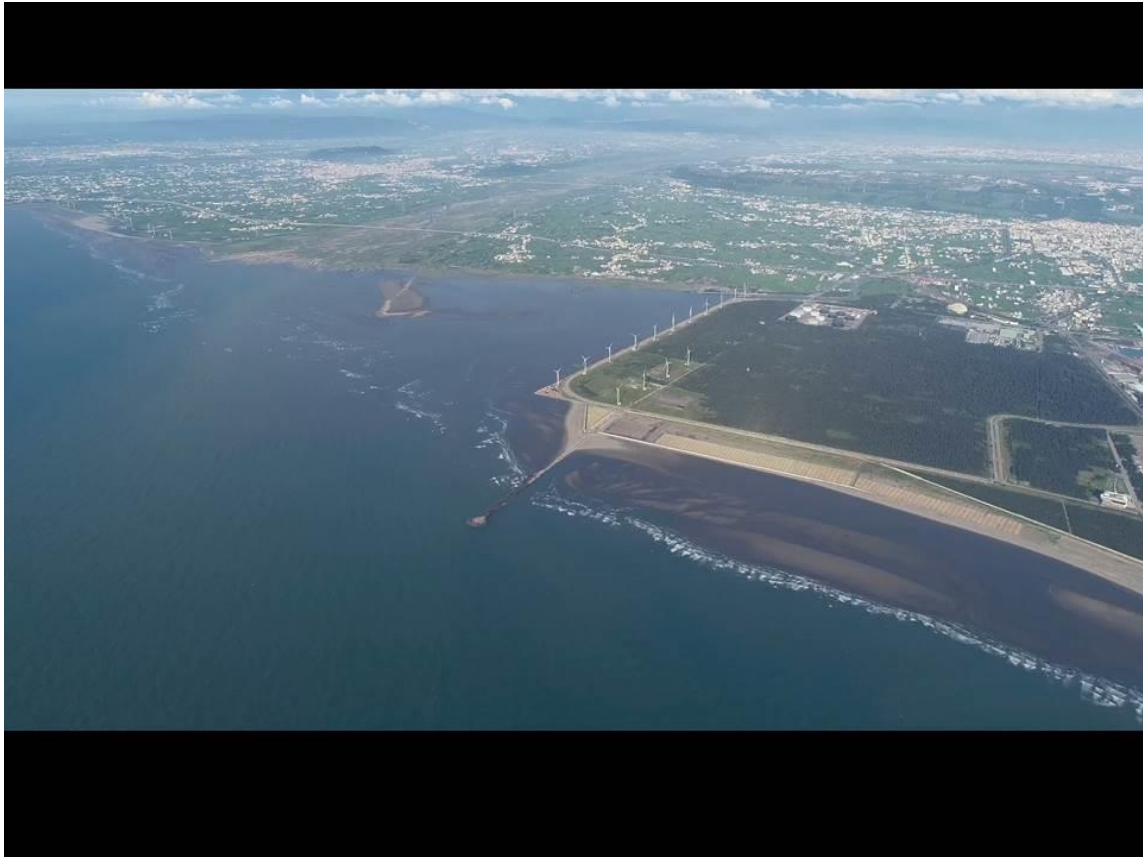


棲地消失(天然氣接收站擴建)  
水污染、空氣污染(台中火力電廠)  
噪音(台中港船隻、火砲射擊)



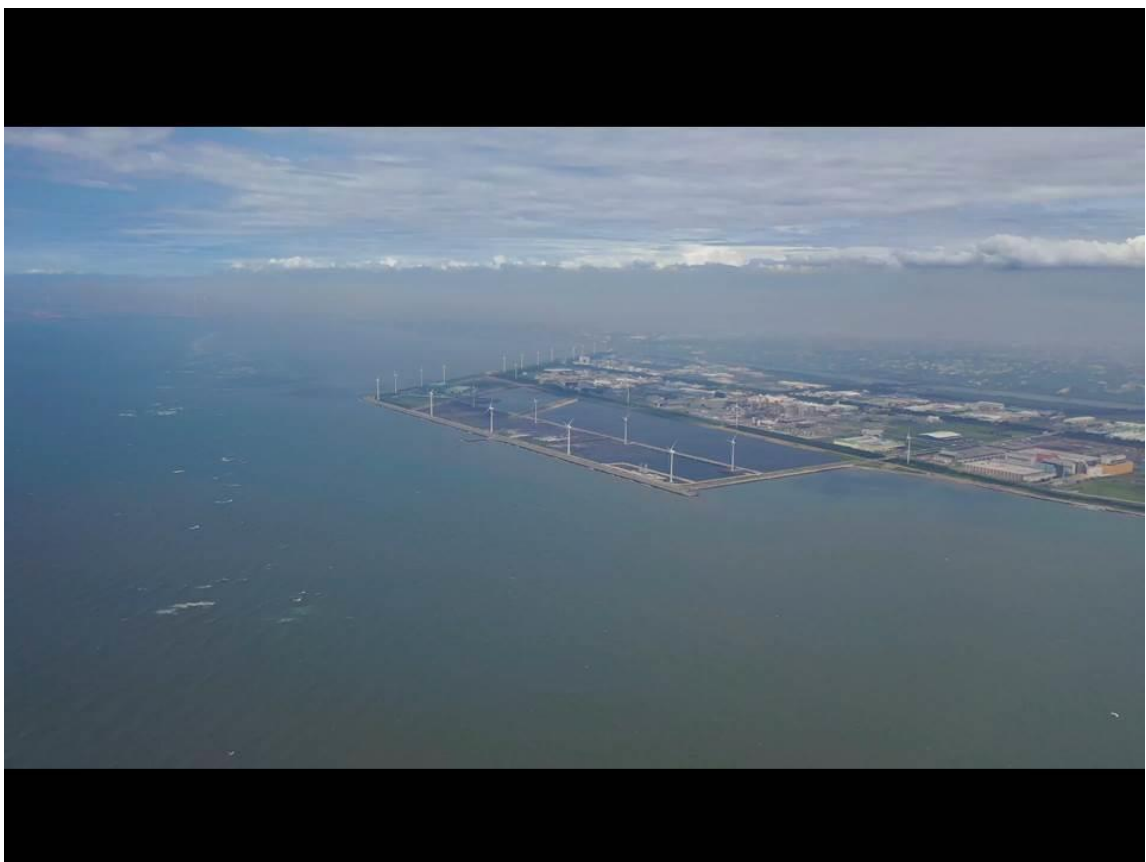
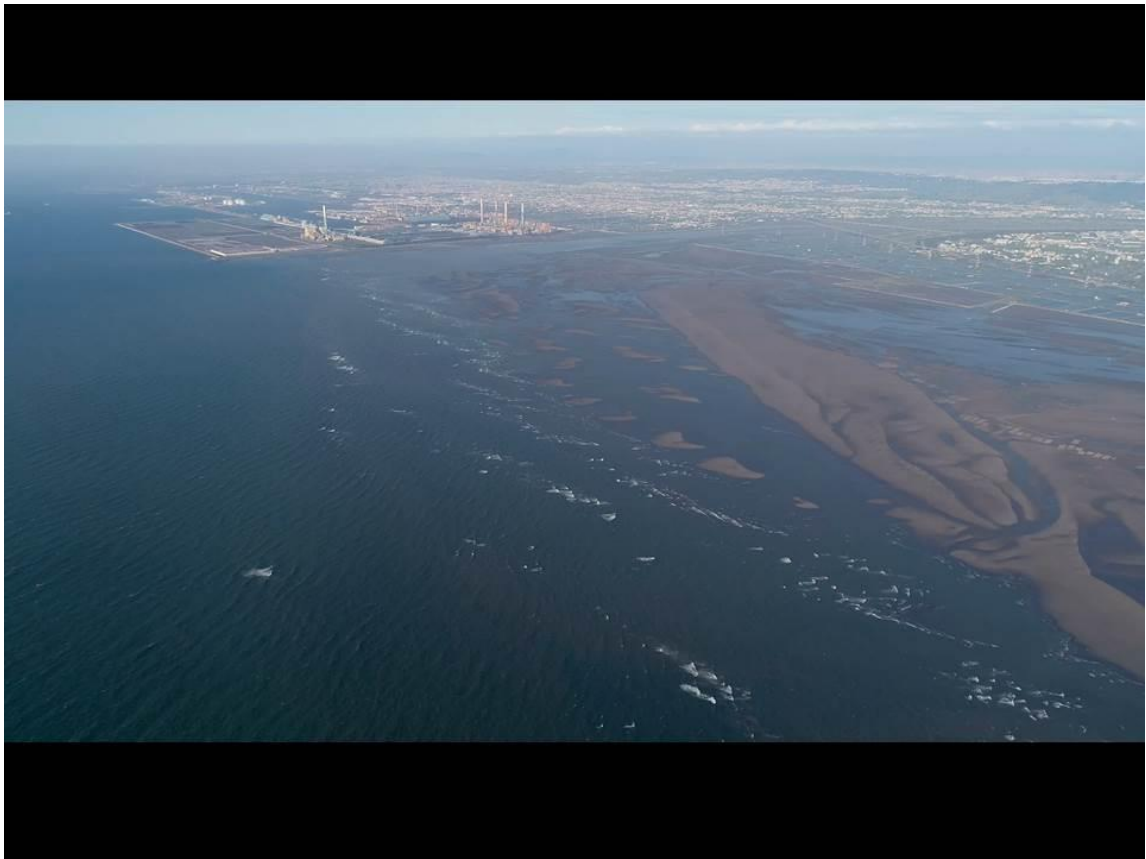






## 彰化大肚溪口南岸: 伸港、線西

棲地消失、切割(離岸風機)  
水污染、空氣污染(台中火力電廠、  
彰濱工業區)



## 彰化濁水溪口北岸: 芳苑、大城

棲地切割(離岸風機)  
淡水補注減少(集集攔河堰、  
湖山水庫)



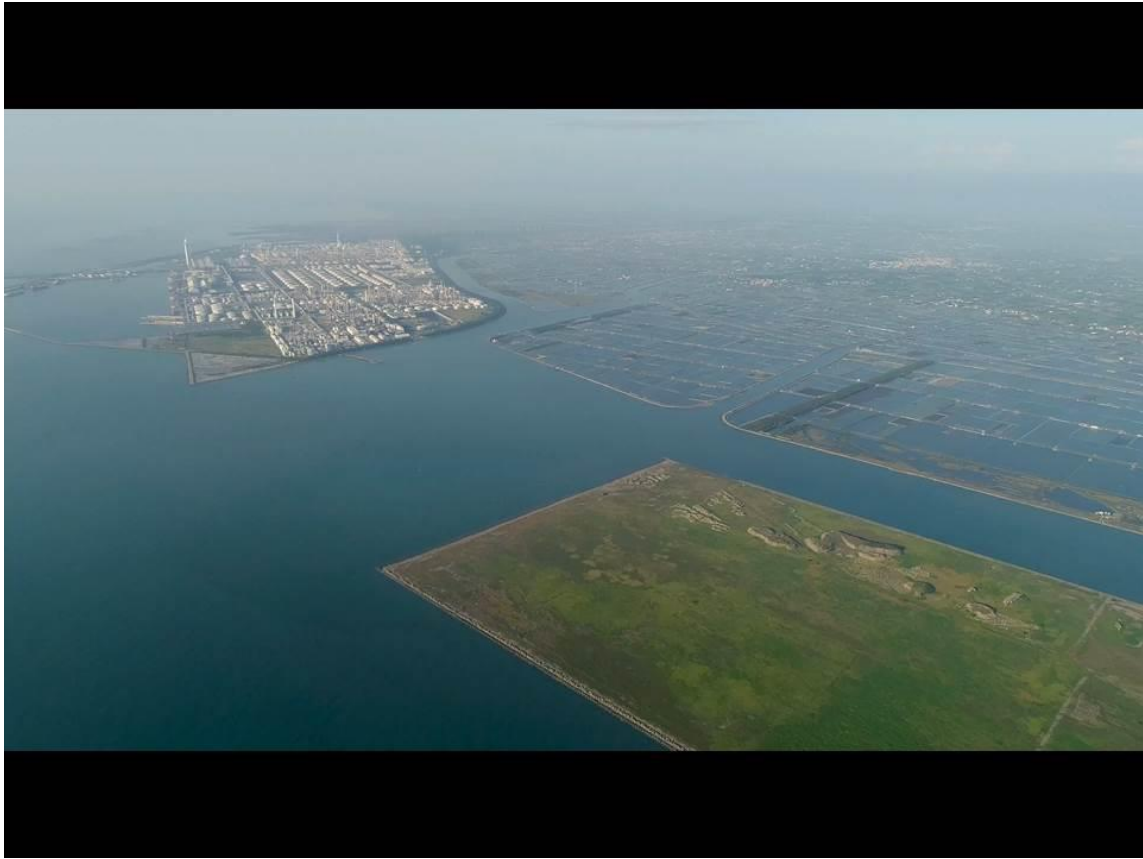


## 雲林濁水溪口南岸: 麥寮、台西

棲地消失(離島工業區填海造陸)  
水污染、空氣污染(六輕工業區、  
麥寮火力電廠)







嘉義外傘頂洲: 鰲鼓、東石



無明顯之衝突干擾





## 台灣永續發展的未來

- **綠能並非唯一的價值:** 削台灣生態之足去適2025年非核家園之履，快速擴張風力發電與太陽能都沒有詳細評估對生態的衝擊與對策。
- **產業結構的調整:** 符合台灣土地資源特性的發展，才是經濟與環境共存永續的策略。
- **公民社會才能實踐公平正義:** NGO力量有多強大，這個國家才會有多強大。



## 八、附件

### 附件一、社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟簡介暨大事紀



臺灣媽祖魚保育聯盟成立於 2007 年，過去 10 年來致力於推動海洋保育政策與海洋環境教育，為了保護瀕危的臺灣白海豚而成立。

2014 年正式立案，並在鹿港設立「白海豚媽祖宮」作為推廣環境教育的基地，也希望能夠透過漁民熟悉的媽祖，串起漁民和海洋保育的連結。

| 時間   | 臺灣媽祖魚保育聯盟參與國際會議暨臺灣白海豚保育大事記                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2002 | 合作學者（王愈超 John Wang，楊世祖，洪家耀）<br>第一次用科學方式發現臺灣白海豚                          |
| 2004 | 第一屆「東臺灣海峽中華白海豚 <i>Sousa chinensis</i> 國際保育研究工作會議」                       |
| 2006 | 臺灣環保聯盟、臺灣蠻野心足生態協會、臺灣生態學會、臺灣永續聯盟、彰化環盟、雲林鳥會等團體組成「媽祖魚保育聯盟」                 |
| 2007 | 第二屆「東臺灣海峽中華白海豚 <i>Sousa chinensis</i> 國際保育研究工作會議」                       |
|      | 聯盟推動「東臺灣海峽白海豚技術顧問工作小組 ETSSTAWG」，成立國際鯨豚專家提供保育建言之平台                       |
|      | 參與「第 17 屆海洋哺乳類動物雙年會」，南非開普敦介紹台灣白海豚，並與國際學者專家交流保育相關知識                      |
| 2008 | 推動臺灣白海豚的國際認證與保育，世界自然保育聯盟 IUCN 將臺灣白海豚列入極度瀕危物種（CR, Critically Endangered） |
|      | 向行政院陳情，建議針對白海豚五大威脅召開跨部會會議                                               |
|      | 聯盟提撥經費贊助臺灣白海豚研究                                                         |
| 2009 | 主辦「東臺灣海峽中華白海豚重要棲息環境劃設工作坊」                                               |
|      | 參與「第 18 屆海洋哺乳類動物雙年會」，加拿大魁北克介紹台灣白海豚，並與國際學者專家交流保育相關知識                     |
| 2010 | 參與由彰化環保聯盟發起之「全民認股，守護白海豚」行動                                              |



| 時間   | 臺灣媽祖魚保育聯盟參與國際會議暨臺灣白海豚保育大事記                                            |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2011 | 主辦「漁業衝擊與東臺灣海峽駝海豚保育工作坊」                                                |
|      | 參與「第 19 屆海洋哺乳類動物雙年會」，佛羅里達坦帕介紹白灣白海豚，並與國際學者專家交流保育相關知識                   |
| 2012 | 行政院於 2012 年 2 月核定「千架海陸風力機」計畫，以「先開發陸域風場，續開發離岸風場」作為推動策略，逐步帶動風電發展由陸域推向離岸 |
| 2013 | 籌備鹿港白海豚媽祖宮                                                            |
|      | 參與「第 20 屆海洋哺乳類動物雙年會」，紐西蘭但尼丁介紹白灣白海豚，並與國際學者專家交流保育相關知識                   |
| 2014 | 主辦「漁業資源永續暨臺灣白海豚保育十年回顧研討會」，修訂臺灣白海豚現有威脅，並提出政策建議                         |
|      | 行政院農委會預告訂定「中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍」                                     |
| 2015 | 正式 SCI 學術報告確認臺灣白海豚為特有亞種( <i>Sousa chinensis taiwanensis</i> )         |
|      | 參與「第十九屆海洋哺乳類動物雙年會」，美國舊金山介紹白灣白海豚，並與國際學者專家交流保育相關知識                      |
| 2017 | 主辦「離岸風機・聲學・臺灣白海豚保育國際專家會議暨論壇」                                          |
|      | 參與「第十九屆海洋哺乳類動物雙年會」，加拿大哈利法克斯媽祖魚保育聯盟發表臺灣白海豚復育短講，與國際學者交流保育相關知識           |
| 2018 | 美國 NOAA 正式宣告臺灣白海豚為瀕危物種                                                |
|      | 主辦「永續漁業發展圓桌會議之小頭鼠海豚與臺灣白海豚的共同威脅」                                       |
|      | 參與溫哥華水族館「臺灣白海豚國際工作坊」                                                  |

## 附件二、本計畫工作團隊

| NO. | 姓名                                                                                         | 職稱         | 現職                                   | 學歷                       | 專長                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1   | 吳宗憲<br>   | 計畫主持人      | 國立台南大學<br>行政管理系副<br>教授               | 國立政治大學<br>公共行政研究<br>所博士  | 公共政策分析<br>途徑應用在動<br>物福利政策      |
| 2   | 楊長苓<br>   | 專案經理人      | 元智大學通識<br>教學部兼任助<br>理教授              | 國立臺灣大學<br>建築與城鄉研<br>究所博士 | 環境生態政策<br>環境心理學                |
| 3   | 粘雨馨<br> | 兼任研究<br>助理 | 臺灣媽祖魚保<br>育聯盟鹿港館<br>環境教育專員           | 國立嘉義大學<br>史地系地理組<br>學士   | 環境教育推廣<br>(環境教育人<br>員認證)       |
| 4   | 許馨庭<br> | 兼任研究<br>助理 | 臺灣媽祖魚保<br>育聯盟執行秘書                    | 英國薩賽克斯<br>大學社會學士         | 臺灣白海豚生<br>態及海洋議題<br>研究         |
| 5   | 裴家騏<br> | 顧問         | 國立屏東科技<br>大學<br>野生動物保育<br>研究所教授      | 美國蒙大拿大<br>學森林學院哲<br>學博士  | 經營管理及保<br>育、野生動物<br>研究方法學      |
| 6   | 劉光明<br> | 顧問         | 國立臺灣海洋<br>大學海洋事務<br>與海洋資源管<br>理研究所教授 | 美國密西根大<br>學自然資源博<br>士    | 海洋資源管<br>理、生物統計<br>學、漁業生物<br>學 |

| NO. | 姓名                                                                                         | 職稱   | 現職                    | 學歷                         | 專長             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|----------------------------|----------------|
| 7   | 湛翔智<br>   | 顧問   | 知洋科技股份有限公司總經理         | 國立臺灣大學工程科學及海洋工程學研究所博士      | 水下聲學、海洋工程      |
| 8   | 文魯彬<br>   | 顧問   | 臺灣媽祖魚保育聯盟理事長          | 美國丹佛大學法律系法律博士 (J.D.)       | 臺灣白海豚保育、環境影響評估 |
| 9   | 蔡嘉陽<br>  | 顧問   | 彰化縣環境保護聯盟常務理事         | 英國 Durham 度倫大學生物科學系鳥類生態學博士 | 候鳥研究、環境空拍      |
| 10  | 孫瑋孜<br> | 顧問   | 臺灣蠻野心足生態協會零廢棄與有機污染研究員 | 國立陽明大學生物化學暨分子生物學研究所博士      | 臺灣白海豚、離岸風機     |
| 11  | 莊佩璇<br> | 顧問   | 幸福綠光出版社經理             | 國立中山大學中文系學士                | 環境教育書籍編撰       |
| 12  | 楊士慧<br> | 行政管理 | 臺灣媽祖魚保育聯盟常務理事         | 輔仁大學法律系學士                  | 公民參與、參與式預算     |
| 13  | 王杏瑜<br> | 行政支援 | 臺灣蠻野心足生態協會行政秘書        | 國立高雄大學應用化學輔修法律             | 行政庶務、專案管理      |

## 附件三、白海豚正名相關文章

# NOAA FISHERIES

National Oceanic and Atmospheric Administration

PROTECTED RESOURCES REGULATIONS AND ACTIONS

## Final Rule to List the Taiwanese Humpback Dolphin as Endangered Under the Endangered Species Act

### Summary

In response to a petition by Animal Welfare Institute, Center for Biological Diversity, and WildEarth Guardians, we, NOAA Fisheries, are issuing a final rule to list the Taiwanese humpback dolphin (*Sousa chinensis taiwanensis*) as endangered under the Endangered Species Act (ESA). We have reviewed the status of the Taiwanese humpback dolphin, including efforts being made to protect the subspecies, and considered public comments submitted on the proposed listing rule as well as new information received since publication of the proposed rule. Based on all of this information, we have determined that the Taiwanese humpback dolphin warrants listing as an endangered subspecies. We will not designate critical habitat for this subspecies, because the geographical areas occupied by these dolphins are entirely outside U.S. jurisdiction, and we have not identified any unoccupied areas within U.S. jurisdiction that are currently essential to the conservation of the subspecies.



## 【美國官方機構認證！「臺灣白海豚」正面臨瀕危】

5 月 9 日, 2018

美東時間五月八日早上，美國國家海洋暨大氣總署（NOAA）針對臺灣特有的印度-太平洋駝背海豚新亞種，臺灣白海豚，發表了最終裁定。鑑於臺灣白海豚的數量逐漸下降、沿海地區過度開發、河口淡水減少等因素，正式將臺灣白海豚列入《瀕危物種法（Endangered Species Act）》中的「瀕危物種」

下列為國家海洋暨大氣總署所提供之詳細原因：

1. 臺灣白海豚數量極少，數量不足 100 頭，而且可能還在減少中；
2. 臺灣白海豚棲息地十分有限，僅在臺灣西岸淺海可見
3. 臺灣白海豚所具有的生活史特徵，增加其面對威脅時的脆弱程度，包括壽命長、成熟時間晚，數量增長緩慢、繁殖力低落等特徵
4. 臺灣白海豚的棲息地極為有限，且棲息地正好位在深受人類影響的沿岸地帶。沿海地帶的開發、填海造陸以及淡水分流等因素持續破壞白海豚棲地，中華白海豚臺灣亞種正承受極高的滅絕風險
5. 臺灣沿岸的過度漁業捕撈，使得臺灣白海豚受到干擾，因遭誤捕及受捕具所困而產生嚴重死傷
6. 現存法制不足以處理臺灣白海豚面臨的主要威脅：棲息地遭破壞及漁業影響

雖然美國司法管轄區內並沒有臺灣白海豚，但美國政府此等判決意義重大，也能給臺灣當地白海豚保育團體更多力量。我們認為，雖然美國司法管轄區內並沒有臺灣白海豚，但這個宣示對臺灣至少有三點非常重要的意義：

1. 確認臺灣白海豚為一全新的生物亞種。
2. 確認臺灣白海豚在生物分類學上的正式名稱。
3. 標示臺灣政府保護與復育臺灣白海豚的責任與權利。

## 附件四、臺灣白海豚陸地觀察紀錄紙

[illegible]

# Memo

[illegible]

# Memo

*We are just part of the animal kingdom.*

我們只是動物王國的一部分—Jane Goodall

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of numerous horizontal dashed lines spaced evenly across the page, providing a guide for letter height and placement. The lines are light gray and extend from the left margin to the right edge of the page. There are no other markings, text, or illustrations present.



對待動物就如同對待自己—Ben Mikaelson

[illegible]

## 附錄五：課程宣傳



# 疼惜海洋寶藏——台灣白海豚

## 2019台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練

2019年海洋委員會國家海洋研究院主辦的「台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」開始囉！

5月23日起，海洋委員會國家海洋研究院與社團法人台灣媽祖魚保育聯盟將攜手推出一系列「台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」課程。

課程將介紹台灣白海豚基本生態、西部沿岸環境空拍、離岸風機架設規範，以及海洋保育的重要性，使參與學員理解生態永續與人類社會的緊密關係。同時，也將在台中火力發電廠海排水口、鹿港西南堤、苗栗龍鳳漁港、雲林六輕南堤等台灣白海豚出沒的縣市進行陸地觀測，以不騷擾鯨豚活動的遠眺，觀測並記錄台灣白海豚的活動與生存環境。

保育教育課程與陸地觀測訓練，將讓我們理解永續、尊重海洋、愛惜生態中每一個寶貴的生命。

| 時間       | 集合地點                                          | 陸地觀測地點(上午)      | 台灣白海豚保育教育課程地點(下午)   |
|----------|-----------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| 5/23 (四) | 09:00-11:00 高鐵台中站<br>12:00-17:30 *8:30-9:00集合 | 台中火力發電廠<br>溫排水口 | 高美濕地<br>遊客服務中心      |
| 6/01 (六) | 09:00-11:00 高鐵台中站<br>12:00-17:00 *8:30-9:00集合 | 鹿港彰濱工業區<br>西南堤  | 彰化縣志願服務<br>資源整合推廣中心 |
| 6/15 (六) | 09:00-11:00 高鐵苗栗站<br>12:00-17:00 *8:30-9:00集合 | 苗栗龍鳳漁港          | 苗栗縣政府身心障礙<br>發展中心   |
| 6/29 (六) | 09:00-11:00 高鐵雲林站<br>12:00-17:00 *8:30-9:00集合 | 麥寮六輕南堤          | 許厝寮安檢所              |



本計畫提供之宣傳海報



海洋委員會

5月18日 ·

...

如果，能夠親眼看見台灣白海豚在眼前跳躍嬉戲，  
一定會難以忘懷心中的雀躍感動。

台灣白海豚，又稱「媽祖魚」，在每年農曆三月媽祖生日、東北季風減弱後，能見度大幅提升，像是來替媽祖祝壽。只要氣候、潮汐、水象等條件允許，不必出海都可以在陸地上見到台灣白海豚美麗的蹤跡。當然，這也說明了牠們的棲地位於陸地與海洋的交界，在過度開發的台灣西海岸，特別容易受到人類活動影響：「棲地消失、汙染、非友善漁法、淡水流量減少、水下噪音」，使得牠們數量下滑、瀕臨絕種。2008年，國際自然保護聯盟（IUCN）甚至將其列為極度瀕危（CR，Critically Endangered）。

為了能夠看見台灣白海豚，並更理解西海岸的環境，「國家海洋研究院」與「社團法人台灣媽祖魚保育聯盟」合作推出一系列「台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」課程：保育教育室內課程將介紹台灣白海豚基本生態、生存棲息環境空拍、離岸風機架設規範、以及海洋保育的重要性。

更有趣的是，課程亦將鎖定【台中火力發電廠灣排水口】、【鹿港彰濱工業區西南堤】、【苗栗龍鳳漁港】、【雲林六輕南堤】等地，帶領民眾親自走訪探索台灣白海豚出沒的海域，進行陸地觀測與紀錄。

活動共有四場、全程免費，只要熱愛海洋、想要瞭解生態、期待親眼看見台灣媽祖魚，都歡迎報名參加。

點我報名：<https://ppt.cc/f5W6gx>

#國家海洋研究院

#社團法人台灣媽祖魚保育聯盟

台灣蠻野心足生態協會

台灣白海豚粉絲團

海洋研究院臉書推廣

Home > 2019台灣白海豚保育活動

## 2019台灣白海豚保育活動



### 2019「台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」起跑！

如果，能夠親眼看見台灣白海豚在眼前跳躍嬉戲，一定會難以忘懷心中的雀躍感動。

台灣白海豚，又稱「媽祖魚」，在每年農曆三月媽祖生日、東北季風減弱後，能見度大幅提升，像是來替媽祖祝壽。只要氣候、潮汐、水象等條件允許，不必出海都可以在陸地上見到台灣白海豚美麗的蹤跡。當然，這也說明了牠們的棲地位於陸地與海洋的交界，在過度開發的台灣西海岸，特別容易受到人類活動影響：「棲地消失、汙染、非法捕撈、淡水流量減少、水下噪音」，使得牠們數量下滑、瀕臨絕種。2008年，國際自然保護聯盟（IUCN）甚至將其列為極度瀕危（CR，Critically Endangered）。

緣此，國家海洋研究院特別與在地深耕台灣白海豚保育的台灣媽祖魚保育聯盟合作，進行一系列的「疼惜海洋寶藏-台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」，藉著提供環境保育基本概念、台灣白海豚生態知識、離岸風機架設運轉之妥善管理、與魚豚共存共生的可能性，進行海洋永續相關議題的討論。

本系列課程將提供陸地觀測與保育教育訓練，使離岸風機廠商、保育單位、與社會大眾，在親身現地的陸地觀察與學者專家的課程分享中，更加瞭解台灣白海豚的棲地、習性、面臨的威脅；風機業者可採取的友善施工策略甚至是零施工的影響；以及如何降低對白海豚及其他重要海洋生物的干擾，創造「綠能」、「漁業」、「保育」三贏。

活動共有四場、全程免費，只要熱愛海洋、想要瞭解生態、期待親眼看見台灣媽祖魚，都歡迎報名參加。

2019台灣白海豚保育活動

2019年5月23日 (四)台中  
初登場(已額滿)

2019年6月1日(六)鹿港小  
鎮場(已額滿，需候補)

2019年6月15日(六)苗栗  
龍鳳漁港場(已額滿，需  
候補)

6月29日(六) 雲林也有白  
海豚場(已額滿，需候補)

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟官網宣傳



| <a href="#">台灣白海豚</a> <a href="#">關於我們</a> <a href="#">關於白海豚媽祖宮</a> <a href="#">聯盟公告</a> <a href="#">議題與行動</a> <a href="#">國際交流</a> <a href="#">支持媽祖魚</a> |                             |       |                 |                                          |                                                                                            | 2019台灣白海豚保育活動                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 日期                                                                                                                                                        | 活動時間                        | 集合地點  | 陸地觀測地點<br>(上午)  | 台灣白海豚保育教育課程地點 (下午)                       | 課程細流                                                                                       | 2019年5月23日 (四)台中<br>初登場(已額滿)           |
| 5/23(四)                                                                                                                                                   | 09:00-17:30<br>*8:30-9:00集合 | 高鐵台中站 | 台中火力發電廠<br>溫排水口 | 高美濕地遊客服務中心<br>(臺中市清水區美堤<br>街8號)          | <a href="http://twsousa.org.tw/?page_id=1294">http://twsousa.org.tw/?<br/>page_id=1294</a> | 2019年6月1日(六)鹿港小<br>鎮場(已額滿，需候補)         |
| 6/1(六)                                                                                                                                                    | 09:00-17:00<br>*8:30-9:00集合 | 高鐵台中站 | 鹿港彰濱工業區<br>西南堤  | 彰化縣志願服務資源整<br>合推廣中心 (彰化縣鹿<br>港鎮中正路531號)  | <a href="http://twsousa.org.tw/?page_id=1301">http://twsousa.org.tw/?<br/>page_id=1301</a> | 2019年6月15日(六) 苗栗<br>龍鳳漁港場(已額滿，需<br>候補) |
| 6/15(六)                                                                                                                                                   | 09:00-17:00<br>*8:30-9:00集合 | 高鐵苗栗站 | 苗栗龍鳳漁港          | 苗栗縣政府身心障礙發<br>展中心 (苗栗市嘉新里<br>經國路四段851 號) | <a href="http://twsousa.org.tw/?page_id=1303">http://twsousa.org.tw/?<br/>page_id=1303</a> | 6月29日(六) 雲林也有白<br>海豚場(已額滿，需候補)         |
| 6/29(六)                                                                                                                                                   | 09:00-17:00<br>*8:30-9:00集合 | 高鐵雲林站 | 寮寮六輕南堤          | 許厝寮安檢所                                   | <a href="http://twsousa.org.tw/?page_id=1305">http://twsousa.org.tw/?<br/>page_id=1305</a> |                                        |

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟官網活動總表

2019年5月23日 (四)台中初登場

| 時間          | 行程                                      | 說明                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 08:30-09:00 | 高鐵台中站集合                                 |                                                                          |
| 09:00-9:45  | 前往台中火力發電廠                               | 約45分鐘車程                                                                  |
| 09:45-11:00 | 陸地觀測解說<br><br>陸地觀測點：<br><br>台中火力發電廠溫排水口 | 講師：粘雨馨教育推廣員<br><br>《現職》台灣媽祖魚保育聯盟教育推廣員<br><br>《專長》台灣白海豚生態、環境教育            |
| 11:00-11:30 | 前往高美溼地遊客服務中心                            | 約30分鐘車程                                                                  |
| 11:30-13:00 | 中餐/休息                                   | 高美溼地遊客服務中心                                                               |
| 13:00-13:30 | 致詞                                      | 國家海洋研究院邱永芳院長<br><br>社團法人台灣媽祖魚保育聯盟文魯彬理事長                                  |
| 13:30-14:30 | 從上帝視角看白海豚的棲息環境                          | 講師：蔡嘉陽理事<br><br>《現職》台灣媽祖魚保育聯盟理事、台灣福爾摩沙無人飛行器協會常務理事<br><br>《專長》環境空拍、候鳥研究   |
| 14:30-14:45 | 茶敘                                      |                                                                          |
| 14:45-15:45 | 離岸風機開發如何建立完整的聲學監測/及如何改善現有減噪措施           | 講師：湛翔智博士<br><br>《現職》知洋科技股份有限公司總經理<br><br>《專長》水下聲學、海洋工程                   |
| 15:45-16:00 | 茶敘                                      |                                                                          |
| 16:00-17:30 | 公民咖啡館(World Cafe)<br><br>保育台灣白海豚，共創多贏   | 匯談主持人：邱慧珠執行長<br><br>《現職》鄭福田文教基金會與福田樹木保育基金會創會執行長<br><br>《專長》公民參與的推廣、規劃與主持 |
| 17:45       | 返回高鐵台中站                                 |                                                                          |

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟官網活動內容說明

Breaking News

其他

台灣白海豚保育教育活動



新聞稿

白海豚保育訓練活動

(新聞稿)「疼惜海洋寶藏：台灣白海豚 — 2019 台灣白海豚保育教育與陸地觀測訓練」正式揭開序幕！

📅 2019-05-25 👤 twsousa@gmail.com 💬 0

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟官網訓練活動後之新聞宣傳

## 附錄六：臺灣白海豚保育教育計畫總體內容與分析

2019.05.23 (四) 臺中初登場

| 時間          | 行程                                 | 說明                                                                   |
|-------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 08:30-09:00 | 高鐵臺中站集合                            |                                                                      |
| 09:00-9:45  | 前往臺中火力發電廠                          | 約 45 分鐘車程                                                            |
| 09:45-11:00 | 陸地觀測解說<br>陸地觀測點：<br>臺中火力發電廠溫排水口    | 講師：粘雨馨教育推廣員<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟教育推廣員<br>《專長》臺灣白海豚生態、環境教育                |
| 11:00-11:30 | 前往高美溼地遊客服務中心                       | 約 30 分鐘車程                                                            |
| 11:30-13:00 | 中餐/休息                              | 高美溼地遊客服務中心                                                           |
| 13:00-13:30 | 致詞                                 | 國家海洋研究院邱永芳代理院長<br>社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟文魯彬理事<br>長                            |
| 13:30-14:30 | 從媽祖視角看白海豚的棲息環境                     | 講師：蔡嘉陽理事<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟理事、臺灣<br>福爾摩沙無人飛行器協會常務理事<br>《專長》環境空拍、候鳥研究   |
| 14:30-14:45 | 茶敘                                 |                                                                      |
| 14:45-15:45 | 離岸風機開發如何建立完整的聲學<br>監測/及如何改善現有減噪措施  | 講師：湛翔智博士<br>《現職》知洋科技股份有限公司總經理<br>《專長》水下聲學、海洋工程                       |
| 15:45-16:00 | 茶敘                                 |                                                                      |
| 16:00-17:30 | 公民咖啡館 (World Cafe)<br>保育臺灣白海豚，共創多贏 | 匯談主持人：邱慧珠執行長<br>《現職》鄭福田文教基金會與福田樹木保<br>育基金會創會執行長<br>《專長》公民參與的推廣、規劃與主持 |
| 17:45       | 返回高鐵臺中站                            |                                                                      |



2019.06.01 (六) 鹿港小鎮場

| 時間          | 行程                               | 說明                                                               |
|-------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 08:30-09:00 | 高鐵臺中站集合                          |                                                                  |
| 09:00       | 前往鹿港彰濱工業區西南堤                     | 約 1 小時車程                                                         |
| 10:00-11:00 | 陸地觀測解說<br>陸地觀測點：<br>鹿港彰濱工業區西南堤   | 講師：粘雨馨教育推廣員<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟教育推廣員<br>《專長》臺灣白海豚生態、環境教育            |
| 11:00-11:30 | 鹿港統一文創會館（50544 彰化縣鹿港鎮中正路 588 號）  | 約 30 分鐘車程                                                        |
| 11:30-13:00 | 中餐/休息<br>鹿港老街自行用餐                | 接駁至彰化縣志願服務資源整合推廣中心<br>後在鹿港老街自行用餐<br>* 可使用零海廢商店街餐券                |
| 13:00-13:10 | 臺灣白海豚簡介                          | 講師:許馨庭<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟執行秘書                                      |
| 13:10-14:00 | 離岸風機開發如何建立完整的聲學監測/及如何改善現有減噪措施    | 講師：湛翔智博士<br>《現職》知洋科技股份有限公司總經理<br>《專長》水下聲學、海洋工程                   |
| 14:00-14:15 | 茶敘                               |                                                                  |
| 14:15-15:45 | 公民咖啡館（World Cafe）<br>保育臺灣白海豚共創多贏 | 匯談主持人：邱慧珠執行長<br>《現職》鄭福田文教基金會與福田樹木保育基金會創會執行長<br>《專長》公民參與的推廣、規劃與主持 |
| 15:45-16:00 | 茶敘                               |                                                                  |
| 1600-16:50  | 從媽祖視角看白海豚的棲息環境                   | 講師：蔡嘉陽理事<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟理事、臺灣福爾摩沙無人飛行器協會常務理事<br>《專長》環境空拍、候鳥研究   |

|       |         |  |
|-------|---------|--|
| 17:15 | 返回高鐵臺中站 |  |
|-------|---------|--|

2019.06.15 (六) 苗栗龍鳳漁港場課程表

| 時間          | 行程                                 | 說明                                                        |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 08:30-09:00 | 高鐵苗栗站集合                            |                                                           |
| 09:00-9:50  | 出發前往龍鳳漁港                           | 約 50 分鐘車程                                                 |
| 9:50-11:00  | 陸地觀測解說<br>陸地觀測點：<br>苗栗龍鳳漁港         | 講師<br>粘雨馨 教育推廣員<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟教育推廣員<br>《專長》臺灣白海豚生態、環境教育 |
| 11:00-11:30 | 前往苗栗縣政府身心障礙發展中心                    | 約 40 分鐘車程                                                 |
| 11:40-12:45 | 中餐/休息                              | 苗栗縣政府身心障礙發展中心會議室                                          |
| 12:45-13:00 | 臺灣白海豚簡介                            | 講師<br>許馨庭 執行秘書<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟執行秘書<br>《專長》社會學、臺灣白海豚生態    |
| 13:00-14:00 | 離岸風場水下噪音減輕措施                       | 講師<br>湛翔智 博士<br>《現職》知洋科技股份有限公司總經理<br>《專長》水下聲學、海洋工程        |
| 14:00-14:15 | 茶敘                                 |                                                           |
| 14:15-15:45 | 公民咖啡館 (World Café)<br>保育臺灣白海豚，共創多贏 | 匯談主持人：李孝濂<br>《現職》臺灣蠻野心足生態協會<br>《專長》環境法律議題、民眾劇場            |
| 15:45-16:00 | 茶敘                                 |                                                           |
| 16:00-17:00 | 從媽祖視角看白海豚的棲息環境                     | 講師<br>蔡嘉陽 理事<br>《現職》<br>臺灣媽祖魚保育聯盟理事                       |

|       |         |                                    |
|-------|---------|------------------------------------|
|       |         | 臺灣福爾摩沙無人飛行器協會常務理事<br>《專長》環境空拍、候鳥研究 |
| 17:10 | 返回高鐵苗栗站 |                                    |

2019.06.29 (六) 雲林也有白海豚場

| 時間          | 行程                                    | 備註                                                                   |
|-------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 08:30-09:00 | 高鐵雲林站集合                               |                                                                      |
| 09:00-9:50  | 前往麥寮六輕南堤                              | 約 45 分鐘車程                                                            |
| 9:50-11:00  | 陸地觀測解說<br>陸地觀測點：<br>麥寮六輕南堤            | 講師：粘雨馨教育推廣員<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟教育推廣員<br>《專長》臺灣白海豚生態、環境教育                |
| 11:00-12:00 | 國立虎尾科技大學三期 107 教室<br>(雲林縣虎尾鎮文化路 64 號) | 約 1 小時車程                                                             |
| 12:00-12:45 | 中餐/休息                                 | 國立虎尾科技大學三期 107 教室<br>(雲林縣虎尾鎮文化路 64 號)                                |
| 12:45-13:00 | 臺灣白海豚簡介                               | 講師<br>許馨庭 執行秘書<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟執行秘書<br>《專長》社會學、臺灣白海豚生態               |
| 13:00-14:00 | 離岸風機開發如何建立完整的聲學<br>監測/及如何改善現有減噪措施     | 講師：湛翔智博士<br>《現職》知洋科技股份有限公司總經理<br>《專長》水下聲學、海洋工程                       |
| 14:00-14:15 | 茶敘                                    |                                                                      |
| 14:15-15:45 | 公民咖啡館 (World Cafe)<br>保育臺灣白海豚，共創多贏    | 匯談主持人：邱慧珠執行長<br>《現職》鄭福田文教基金會與福田樹木保<br>育基金會創會執行長<br>《專長》公民參與的推廣、規劃與主持 |
| 15:45-16:00 | 茶敘                                    |                                                                      |
| 16:00-17:00 | 從媽祖視角看白海豚的棲息環境                        | 講師：蔡嘉陽理事<br>《現職》臺灣媽祖魚保育聯盟理事、臺灣<br>福爾摩沙無人飛行器協會常務理事<br>《專長》環境空拍、候鳥研究   |



|       |         |
|-------|---------|
| 17:10 | 返回高鐵雲林站 |
|-------|---------|

## 附錄七：臺灣白海豚保育大事紀

2002

- 第一次用科學方式發現臺灣白海豚（福爾摩莎鯨保育研究小組）

2004

- 福爾摩莎鯨保育研究小組於科學期刊發表了在臺灣西海域發現中華白海豚之研究
- 第一屆「東臺灣海峽中華白海豚 *Sousa chinensis* 國際保育研究工作會議」

2007

- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會舉辦第二屆「東臺灣海峽中華白海豚 *Sousa chinensis* 國際保育研究工作會議」
- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會參與第 17 屆「海洋哺乳類動物雙年會-南非開普敦」，並成立國際鯨豚專家團隊「東臺灣海峽白海豚技術顧問工作小組」保育白灣白海豚。

2008

- 世界自然保育聯盟 IUCN 將臺灣白海豚列入極度瀕危物種（Critically Endangered）
- 行政院農委會為臺灣白海豚召開跨部會議協商保育相關措施

2009

- 臺灣民眾發起「SOS 千人守護彰化海岸活動」行動，呼籲停止國光石化開發案
- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會舉辦第三屆「東臺灣海峽中華白海豚重要棲息環境劃設工作坊」
- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會參與第 18 屆「海洋哺乳類動物雙年會-加拿大魁北克」，介紹劃設棲息環境的十項指導原則

2010

- 民間發起「全民認股，守護白海豚」行動

2011

- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會舉辦第四屆「漁業衝擊與東臺灣海峽駝海豚保育工作坊」

- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會參與「第 19 屆海洋哺乳類動物雙年會-佛羅里達坦帕」，介紹白灣白海豚
- 臺灣媽祖魚保育聯盟與臺灣蠻野心足生態協會參與「第 23 屆海洋哺乳類動物雙年會-西班牙巴賽隆納」，發表臺灣白海豚復育短講

## 附錄八：工作報告與會議紀錄

### 第一次工作會議紀錄

採購案編號：NAMR108010

採購案標的名稱：中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練

活動委託專業服務案

時間：108 年 3 月 7 日下午 16 時 30 分

地點：國家海洋研究院籌備處會議室

出席者：

1. 國家海洋研究院籌備處：邱主任永芳、李副主任謁霏、林組長世昌、卓組長訓杰、沈專員寶蘭、陳科員祥穎、吳科員素華、吳技士昆龍
2. 社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟：楊長苓(專案經理)、許馨庭(兼任研究助理)

紀錄：楊長苓、許馨庭

---

討論議題：商討本案計畫未來執行方式之規劃與安排

廠商報告：如附錄簡報資料

主要結論：

1. 研討本計畫案保育教育訓練課程重點與課題，大致方向為：

(1) 課程重點：

- a. 介紹基本、正確的保育觀點，保育的重要性。
- b. 保育與經濟共存的必要性與方法，保育的實踐方法。
- c. 政府、社會、民眾，各自的責任與做法。

(2) 課程地點：從臺灣白海豚出沒的苗栗、雲林、彰化、臺中等城市選擇。

(3) 課程學員：風機業者（上下游）、歐洲在台商務協會風機小組、公職人員、漁民。

(4) 課程人數：參與教育訓練的人廣度要夠。

(5) 課程次數：課程次數須符合研究案需求。

(6) 課程內容：課程要有完整性，讓國人了解臺灣白海豚的保育知識

(7) 課程講義：公共財，開放授權大眾使用，註明國家海洋研究院專案計畫補助。

(8) 陸地觀測：陸地觀測與課程工作坊同一天進行，上午觀測，下午課程。

(9) 行政支援：國家海洋研究院籌備處可以協助辦理教育課程，包括：

- a. 人力支援：視業務狀況提供現場人力協助與支援。
- b. 時數申請：協助公務人員訓練時數與工程技師訓練時數登陸。
- c. 學員邀請：依據得標單位提出之邀請名單，認由委託單位發文為宜者，由委託單位協助函發公文。

(10) 保育教育訓練課程表：

| 主題 | 內容 | 小時 |
|----|----|----|
|----|----|----|



|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 臺灣白海豚介紹 | <ol style="list-style-type: none"> <li>棲地、習性、威脅、現況（含命名）</li> <li>臺灣白海豚跟中華白海豚的差別</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0.5 |
| 風機業者的課程 | <ol style="list-style-type: none"> <li>臺灣白海豚的特殊性<br/> <p>來自歐洲的風電業者，過去開發時僅需處理數量眾多的瓶鼻海豚，但現在卻要面對只剩六十多隻的瀕危物種「臺灣白海豚」。針對這種完全不同的施工與營運環境，風電業者除了更加瞭解臺灣白海豚的特別之處外，也要理解什麼是對臺灣白海豚保育最好的處理方法。</p> </li> <li>風機業者如何降低對臺灣白海豚的威脅與衝擊<br/> <p>風機業者提出減噪措施、施工策略。聲學專家提出聲學監測說明、友善工法建議。</p> </li> <li>風機業者如何協助進行臺灣白海豚的復育計畫<br/> <p>臺灣白海豚的生存是臺灣永續發展的指標。</p> <p>里山里海、漁村社造。</p> </li> </ol> | 1.5 |
| 世界咖啡館   | <p>邀請風機業者、漁民、政府、環境團體共同討論臺灣白海豚保育。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |

|  |                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>永續漁業是重點，不要偏離主題，不要討論補償金，海洋環境良好健康，才是最重要的。</p> <p>設計課綱使大家喜歡白海豚，並提出利害關係人與臺灣白海豚共生的改善建議。</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. 陸地觀測進行方法與注意事項議題討論：

- (1) 觀測時段：安排於早上進行。
- (2) 觀測安全：安全第一，務必記得活動保險。
- (3) 參觀人員：保育教育訓練學員均可報名，亦請預留委託單位參加名額。
- (4) 觀測或見率：統計何時（季節、時段、地點）或見率比較高。
- (5) 觀測現場設計：在陸地觀測地點先行拍攝有臺灣白海豚的影片與照片，利用參考點正確比對，正式觀測若看不到白海豚時，可以創造臨場感。

## 3. 保育教育手冊文宣編制方法與數量討論：

- (1) 中英文各 150 本，24 頁，彩色印刷。
- (2) 設計：活潑漂亮，吸引民眾願意保留。
- (3) 內容：臺灣白海豚保育教育，風機業者、一般民眾、社區、學校都可使用。
- (4) 海報與影片：單頁海報 7 張，影片 90-180 秒。
- (5) 贊助：要放國家海洋研究院籌備處，如有其他贊助單位，可另行製作

放置。

4. 請廠商注意每月底前繳交工作報告，於辦理契約各項限期工作時，請依期限完成並通知機關，該通知時效係以書面送達機關日為準。
5. 請配合機關需要，適時提供本案相關成果新聞稿，並透過多重管道、媒體進行宣傳。

## 第二次工作會議紀錄

採購案編號：NAMR108010

採購案標的名稱：中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動

委託專業服務案

時間：2019 年 04 月 26 日中午 12:30

地點：國家海洋研究院

出席者：

1. 國家海洋研究院：邱代理院長永芳、沈專員寶蘭
2. 社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟：陳秉亨(常務理事)、楊士慧(行政管理)、許馨庭(兼任研究助理)
3. 臺大工程科學及海洋工程學系陳琪芳教授、中華鯨豚協會二名

紀錄：許馨庭、楊士慧

### 討論議題

報告工作進度暨議題討論

1. 四月份預定進度辦理情形(甘特圖)
  - 白海豚保育教育活動講義架構擬定
  - 臺灣白海豚保育海報設計
  - 召開專家審查保育手冊內容架構會議
2. 2019 年 3 月 7 日第一次工作會議辦理情形
3. 四場陸地觀察暨課程執行規劃

### 主要結論

## 一、行銷宣傳

- ◆目前行政院一直在提倡動漫式說明，追求易讀易懂。
- ◆用 Q 版的方式來處理保育文宣手冊。

## 二、保育文宣手冊內容架構審查委員名單以及未來工作會議地點

- ◆陳琪芳教授建議邀請周蓮香教授及中華鯨豚協會參與。
- ◆邱代理院長表示，審查委員名單尊重聯盟處理，陳教授建議可供參考。
- ◆楊士慧針對名單說明：因為經費考量，多找中南部的。

陳秉亨就名單說明：有考量擇白海豚洄游廊道縣市的委員。

- ◆專家審查委員會預定 5 月下旬假臺北召開；召開前一週提交待審之保育文宣手冊、海報、影片內容架構。

- ◆未來工作會議，若聯盟有需要，國家海洋研究院也可配合到臺北。

## 三、國家海洋研究院協助事項

- ◆邀請代理院長出席 2019/5/23 第一場開課致詞、其他三場派員指導。
- ◆發函邀請保育單位(公部門)派員參訓。
- ◆申請公務人員終身學習時數。
- ◆海委會及其所屬單位之官網、臉書等社群媒體協助貼文宣傳。

## 四、關於世界公民咖啡館

- ◆世界公民咖啡館會議操作模式會納入講義。
- ◆通常需要三小時，但我們只有 90 分鐘。5/23 需延後到 17:30 下課。
- ◆必須待了解報名學員背景後，再來看如何分桌討論。
- ◆一桌 6-12 人，桌數=討論議題數。假設三桌就要三個討論議題。
- ◆待瞭解整個學員背景，再思考如何設定議題。
- ◆公民咖啡館會議，必須對議題有「共好」的共識，否則會開不下去。
- ◆公民咖啡館會議仍有局限性，其最大功能為「激發創意、蒐集意見」，提供各界參考。



## 第三次工作會議紀錄

採購案編號：NAMR108010

採購案標的名稱：中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動

委託專業服務案

時間：2019 年 05 月 28 日(二)下午 15:30

地點：呷米共食廚房(臺北市衡陽路 9 號)

出席者：

1. 國家海洋研究院：邱代理院長永芳、沈專員寶蘭
2. 社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟：裴家騏教授(顧問)、文魯彬(理事長)、  
陳秉亨(常務理事)、楊長苓(專案經理)、許馨庭(兼任研究助理)

紀錄：楊長苓、許馨庭

### 討論議題

1. 報告工作進度(如附錄簡報資料)
2. 2019 年 5 月 23 日第一場陸地觀察暨課程修改意見

### 一、主要結論

針對 2019/5/23 修改建議：

1. 需要保育教育計畫當天全日活動錄影 DVD，不用後製。
2. 希望有個回饋單，問卷填寫（報名的動機，分析身份，對課程滿意度調查，有麼意見？以及對 World café 討論）大家是否滿意？大家覺得活動辦理狀況如何？是否有任何建議？

3. 關於陸地觀察，講解時間可以縮短，陸地觀察時間拉長，並讓學員自行體驗。
4. 必須有活動過程紀錄，研析：參加的人是誰、背景分析後看是否跟我們原本的設定一樣？
5. 為了讓陸地觀測與講習更有參與感，重質不重量，每場四十人就 OK 了，執行單位傾向不擴大招收會員。
6. 執行單位將補做第一場事後回饋，其他場，於結束時進行意見調查蒐集。
7. 希望可以有更多的宣傳，以增加教育訓練實質效益。
8. 本案期中報告繳交時間為 108 年 6 月 28 日，請團隊彙整相關研究成果於期限內提送期中報告。

## 二、臨時動議

契約第 15 條第(三)款第 7 目有關誤植「交通部科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」規定文字，係屬誤植，後續將依契約規定進行契約變更刪除上開規定文字。

## 第四次工作會議紀錄

採購案編號：NAMR108010

採購案標的名稱：中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動

委託專業服務案

時間：2019 年 08 月 28 日(三)下午 15:30

地點：國家海洋研究院

出席者：

國家海洋研究院：施主任義哲、沈秘書寶蘭

社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟：楊長苓(專案經理)、許馨庭(兼任研究助理)

紀錄：楊長苓、許馨庭

### 討論議題

報告工作進度暨議題討論

1. 確認保育海報
2. 公民咖啡館意見整理方式
3. 期末報告撰寫格式參照
4. 影片拍攝團隊更換與內容簡報
5. 手冊製作方向

## 主要結論

1. 保育海報由主辦單位確認選擇後，由執行單位於官網、臉書、IG 等社群媒體協助貼文宣傳。
2. 公民咖啡館意見重新整理，於期末報告中依照四場會議的共識順序排列，並提出建議分析，提供各界參考。
3. 期末報告格式以委員建議方式修改，但若與海洋研究院的格式相互衝突，應以海委員提供的撰寫格式為主。
4. 為利研究案順利進行，影片拍攝團隊可以更換，但內容應避免衝突對立，要以提供教育宣導為主，並如期如質完成。
5. 手冊編寫與影片拍攝相同，應以國家海洋研究院舉辦海洋環境教育的立場製作，提出觀察與正面建議。

## 第五次工作會議紀錄

採購案編號：NAMR108010

採購案標的名稱：中華白海豚（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動

委託專業服務案

時間：2019 年 09 月 27 日下午 16:30

地點：國家海洋研究院會議室

出席者：

1. 國家海洋研究院：王主任毓正、沈秘書寶蘭
2. 社團法人臺灣媽祖魚保育聯盟：楊長苓(專案經理)、許馨庭(兼任研究助理)

紀錄：許馨庭、楊長苓

### 討論議題

報告工作進度暨議題討論

1. 臺灣白海豚保育海報設計
2. 保育手冊內容討論
3. 期末報告與審查方式

### 主要結論

1、保育海報設計概念：

- (1) 正面積極、易讀易懂，如「只剩 60 隻」，轉變為「突破 100 隻」
- (2) 以適合臺灣白海豚生存的舒適環境設計宣傳，圖說中文即可。



## 2、保育文宣手冊內容：

- (1) 遣詞用字盡量正面中性，依照當日討論逐頁修改。
- (2) 版權並列，發行人為代理院長與聯盟理事長。
- (3) 因手冊屬於政府宣導出版品性質，故請將最末頁有關媽祖魚之簡介刪除。
- (4) 修改之中文稿件與英文稿件儘速寄出。

## 3、期末報告注意事項：

- (1) 期中報告之教育訓練與公民咖啡館進行成果檢討與效益評估。
- (2) 保育教育要擴大影響力，訓練種子教師，傳播訊息。
- (3) 期末報告請參照指定格式撰寫，並依據契約於 10 月 31 日前繳交。

附錄九：108 年度委託研究計畫「（NAMR108010）中華白海豚  
（學名：*Sousa chinensis*）保育教育訓練活動委託專業服務案」

期中報告內容修正紀錄表

| 項次 | 頁數<br>(行數) | 審查意見                                                                                      | 修訂後內容            | 其他說明或補充                                     |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| 1  |            | 建議手冊跟影片放在網路上傳閱推播的，影響力更大。                                                                  | 依照審查意見辦理         | 除了放置執行單位官網、社群網站外，亦將請海洋委員會、國家海洋研究院協助放在主辦單位網站 |
| 2  | P10-P11    | 建議更新白海豚的資料彙整，採用2019年最新資料，例如林務局最新資料白海豚隻數是51隻。                                              | 依照審查意見辦理         | 修訂於期末報告                                     |
| 3  | 附錄-影片企劃案   | 鑑於噪音對鯨豚類生存影響甚鉅，建議將水下噪音監測實際操作過程呈現在未來影片中，以增加民眾之理解。                                          |                  | 將與影片導演研商                                    |
| 4  | P72        | 為避免漁業署對於海報、手冊中所呈現之白海豚受漁業傷害問題產生疑義，關於海報，建議提供真實照片並陳對照。例如：白海豚被漁具誤纏的繪圖海報，同步將實際照片放上(可置反面)讓大眾參考。 | 若有實體照片，將依照審查意見辦理 | 呈現於海報                                       |
| 5  | 附錄-影片企劃案   | 影片除了與宗教人文做連結（媽祖/媽祖魚文化）外，也希望呈現科普白海豚生態知識，並適度呈現出聲音及噪音對白海豚的影響。                                |                  | 將與影片導演研商                                    |
| 6  |            | 本期中報告主要撰寫方式與一般期中報告較不相符，若能適度修正將有助於對工作內容完整了解。                                               | 依照審查意見辦理         | 修訂於期末報告                                     |
| 7  | P2、8       | 建議期中報告內容之提要改成摘要。                                                                          | 依照審查意見辦理         | 修訂於期末報告                                     |
| 8  |            | 可以在成果報告中，多強調與國家海洋研究院的合作關係。                                                                | 依照審查意見辦理         | 修訂於期末報告                                     |

|    |                     |                                                                         |          |         |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| 9  | P10                 | 建議前言把主要工作項目闡述清楚並列舉呈現（影片/海報/手冊/活動），會比較清楚。                                | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 10 | P30-43              | 建議於結果部分，將主辦單位要求之工項、執行單位是否有達到要求及執行單位額外增加之工作部分，條列呈現。                      | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 11 | P44-53              | 舉辦臺灣白海豚保育教育訓練及陸地觀測部分，建議以表方式將主要場次與參與學員等相關內容說明清楚。                         | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 12 | P44-53              | 課程方面同樣建議以表列方式將相關主要課程與時程表示清楚，以利閱讀。                                       | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 13 | P42-43              | 報告裡面的圖表（若和成果無太直接關聯，例如：低碳、在地、零廢棄）建議移到附錄。                                 | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 14 | P10-12、P48-53       | 部分圖表，例如：1-1~1-3、5-1~5-6建議移到附錄。                                          | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 15 | 35-37、40-45         | 部分圖並不清楚，例如：4-11~4-16、4-21~23、4-28~4-30、5-2~5-3；此相關圖表應清楚顯示，或將其結果做一綜合性歸納。 | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 16 | 附錄-影片、手冊及海報企劃案      | 影片跟文宣建議不要置於附錄，因為影片跟文宣屬於成果，可以放在內文。                                       | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 17 | P29                 | 希望可以減化執行進度甘特圖。關於執行進度方面，建議宜將主要工作項目列在進度甘梯圖，並表示其進度。                        | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 18 | 手冊、海報、影片之架構及其審查會議流程 | 第四章結果與討論部分，有關白海豚之手冊，海報及影片為本計畫之主要工作重點，建議宜將相關附錄一與二內容放置結果中。                | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |
| 19 | 附錄-影片企劃案            | 有關影片部分亦宜說明目前預計各主題之分配長度與時間                                               | 依照審查意見辦理 | 補充於期末報告 |
| 20 | 手冊試畫圖               | 用於手冊之插畫家試畫圖，會讓人誤以為是海報，編排時需要注意。                                          | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告 |

|    |             |                                                                                                               |          |                                     |
|----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| 21 |             | 建議海報擇定可以做網路票選。                                                                                                |          | 將與國家海洋研究院研商網路票選後續辦理事宜               |
| 22 | 附錄-手冊企劃案    | 有關手冊企劃部分建議：<br>1.第四跨頁移到第一跨頁<br>2.第五跨頁納入白海豚生活史、食餌、棲息環境特性與白海豚重要性或特殊性。                                           | 依照審查意見辦理 | 於保育手冊呈現                             |
| 23 | P9、44-46    | 有關保育教育訓練部分，宜說明是否有評量方式及學員之相關評量結果。                                                                              | 依照審查意見辦理 | 增加說明於期末報告                           |
| 24 | P46-P47     | 內容中有關重要發現，建議移除「多辦活動/持續辦理」，類似的結論不適合寫在重要發現                                                                      | 依照審查意見辦理 | 修訂於期末報告                             |
| 25 | P25、P39-41  | 可以彙整公民咖啡館大眾意見（公民建言）列舉呈現於報告中，並歸納分析意見之優先次序，讓政府了解相關公民建言，也許未來再辦活動時，可以拿出來讓大眾票選，看看大家覺得最重要的是什麼，相關產出能形成政府部門施政之參考才具價值。 | 依照審查意見辦理 | 將與國家海洋研究院研商，如何由大眾票選公民建言，以作為政府部門施政參考 |
| 26 | 附錄-影片企劃案    | 有關影片企劃部分，建議考慮將第一段與第二段互換。                                                                                      |          | 將與影片導演研商                            |
| 27 | 附錄-影片企劃案    | 影片企劃建議可以取大甲鎮南宮以外之其他不同的媽祖廟景。                                                                                   |          | 將與影片導演研商                            |
| 28 | P10         | p10頁筆誤，白海豚分佈在30公尺以“上，請引用正確數字並修正。                                                                              |          | 修訂於期末報告                             |
| 29 | P27-28      | 希望四場次（5/23、6/1、6/15、6/29）的保育教育訓練活動內容都列在期中報告，並以表格式呈現。                                                          | 依照審查意見辦理 | 修訂並表格呈現於期末報告                        |
| 30 | P27-28      | 陸地觀察雖沒目擊到白海豚，但辦理相關課程仍須將結果、人數、參加對象及要求之開發商參加家數等，以簡易列表放入成果報告中，方便委辦機關查核進度及成果。                                     | 依照審查意見辦理 | 列表於期末報告                             |
| 31 | P8、20、30、42 | 有關「低碳、在地、零廢棄」餐點並非計畫內要求之工項，係執行單位額外執行之工項，故                                                                      | 依照審查意見辦理 | 補述於期末報告                             |

|    |                                      |                                                                                              |                       |                                                            |
|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|
|    |                                      | 建議增加「低碳、在地、零廢棄」餐點結果與本計畫的連結。                                                                  |                       |                                                            |
| 32 | P47                                  | P47頁筆誤，不「飲」在，請修正。                                                                            |                       | 修訂於期末報告                                                    |
| 33 | P10-P11、13、32、47、手冊、海報與影片內容架構審查建議與流程 | 有關案內提及臺灣白海豚2015年被列為特有亞種的論述（IUCN）過於薄弱，希望放上更多參考資料並引用。                                          | 依照審查意見辦理              | 增加論述於期末報告                                                  |
| 34 | P21、31                               | 鑒於白海豚保育亦為海洋保育署目前所推動之重點業務，故建議在陸地觀測訓練時協助推廣：海洋保育網海洋公民科學家I-ocean的網路平台，請民眾上傳目擊紀錄，協助政府機關彙整統計資料。    | 依照審查意見辦理              | 四場陸地觀察訓練業已結束，將在期末報告補充說明宣傳：海洋保育網海洋公民科學家I-ocean網路平台，及其設置功能目的 |
| 35 | 附錄-海報企劃案                             | 附錄二海報內容與簡報所列海報不同，是否為預定交稿的海報資料，倘為手冊內容，請調整文件內容。                                                | 依照審查意見辦理              | 修訂於期末報告/手冊                                                 |
| 36 |                                      | 國家海洋研究院與執行單位臺灣媽祖魚保育聯盟合作關係，應多強化並以協作關係多宣傳相關活動成果。                                               | 依照審查意見辦理              | 將與國家海洋研究院研商具體作法                                            |
| 37 | 附錄-影片、手冊及海報企劃案                       | 宣傳品需標註提供者的名字，例如：主辦單位/國家海洋研究院，並注意版權使用問題，本案為國家海洋研究院所委託之案件，任何宣傳品之版權皆應屬於國家海洋研究院。                 | 依照審查意見辦理              | 有關彰顯著作人、著作權人等智慧財產權將依照法律及採購契約處理                             |
| 38 |                                      | 本案所辦理活動目的在於教育訓練並達成提供科普教育，而非設定於執行保育工作，目前執行單位已辦畢4場教育訓練活動，執行單位應進行成果檢討，並評估執行效益，以供後續改善或持續推廣之參酌基礎。 | 依照審查意見辦理<br>增加論述於期末報告 | 增述於期末報告                                                    |
| 39 |                                      | 相關活動應注意是否能彰顯執行後之效益，讓社會大眾認知政府立場，在發展經濟同時，也注重海洋生態環境保育。                                          | 依照審查意見辦理              | 增述於期末報告                                                    |



|    |           |                                                                                                                           |                               |         |
|----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
|    |           |                                                                                                                           | 增加論述於<br>期末報告                 |         |
| 40 | P25、38-41 | 執行單位長期參與及推動民眾活動，應可清楚理解民眾之訴求，請執行單位彙整公民咖啡館大眾的意見(公民建言)置於報告中，提供政府部門瞭解民眾思維及關心之議題，以作為未來決策之參考及擬定施政因應對策，並作為回應民眾之基礎，希望政府施政成果使人民有感。 | 依照審查意見辦理<br><br>增加論述於<br>期末報告 | 增述於期末報告 |
| 41 |           | 原則同意期中報告書審查通過，請委辦單位根據審查委員意見修訂後將修正紀錄表併於期末報告附錄。                                                                             | 依照審查意見辦理<br><br>增加論述於<br>期末報告 |         |

附錄十：108 年度委託研究計畫 「（NAMR108010）中華白海豚  
（學名：*Sousa chinensis*）保育教育 訓練活動委託專業服務案」

期末報告內容修正紀錄表

| 項次 | 頁數<br>(行數)         | 審查意見                                           | 修訂後內容                  | 其他說明或補充                        |
|----|--------------------|------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1  |                    | 有關宣導手冊請執行單位確依研究案提案及相關討論製作，以符合工項。               | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊        | 確依研究案提案及相關討論製作                 |
| 2  |                    | 影片若多增加白海豚相關型態及生態較易讓人親近。                        | 因素材限制，故多以相片為主          | 未來如有機會可另行製作臺灣白海豚生態影片           |
| 3  | P41<br>P44-52      | 公民咖啡館相關討論議題結果及辦理活動成果，應以文字方式具體呈現相關分析及成果。        | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告      | 正式報告已修訂                        |
| 4  |                    | 建議中英文版分開，避免素材的浪費，頁數較少，也可分開印製，以符合不同宣傳用途。        | 中英文合版編輯                | 中英文合版編輯印刷，增加國際宣傳機會             |
| 5  | 手冊<br>P56          | 手冊有引用文獻情形，建議考量其必要性，若決定引用文獻建議可放在最後，讓人知道書寫材料的來源。 | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊        | 正式報告已修訂：重要文獻列入手冊供人參考           |
| 6  | P手冊<br>18-19       | 食餌減少是白海豚目前面臨之重要問題，此部分建議要加入現有威脅之棲地破壞部分。         | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊        | 食餌減少併入河口淡水流量減少帶來之影響            |
| 7  |                    | 照片、圖片及影片版權要再做確認，不要有版權問題，呈現在此研究案內照片應歸屬於國家海洋研究院。 | 已依照審查意見辦理              | 有關彰顯著作人、著作權人等智慧財產權將依照法律及採購契約處理 |
| 8  | 手冊<br>P24-28<br>封面 | 手冊必須加強復育計畫之論述，以及宣導民眾可以做什麼協助復育計畫？               | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊        | 正式手冊已修訂並增列說明                   |
| 9  | P9-11              | 若選用「臺灣白海豚」，需特別加註原因，以說服群眾。                      | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告、手冊影片 | 正式報告、手冊影片均有說明                  |

|    |                            |                                                                                                                                |                   |                            |
|----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| 10 |                            | 有關影片部分使用太多圖片串聯起來，實際拍攝的動態影片成分較少，建議能夠增加實際拍攝的白海豚影片的動態。                                                                            | 因素材限制，故多以相片為主     | 本計劃目前掌握相片素材多於影片            |
| 11 |                            | 影片畫面中敘及河口部分，卻呈現珊瑚礁區的魚類，會產生誤導，須修正。                                                                                              | 已依照審查意見辦理，呈現於影片   | 正式影片已修訂                    |
| 12 |                            | 影片中敘及目前白海豚數量呈現65隻，需考量此數量正確性。                                                                                                   | 依照審查意見辦理          | 數量來源請見參考文獻                 |
| 13 |                            | 本期末報告內容勘屬完整，基本上達致原本計畫目標與完成主要工作，符合本計畫之要求。                                                                                       |                   | 謝謝委員肯定                     |
| 14 | P9-11<br>手冊<br>p7-9        | 若白海豚不到70隻，代表意義為何？                                                                                                              | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 手冊影片與期末報告均已說明，列為IUCN瀕危等級動物 |
| 15 | P23-31                     | 有關手冊、海報、影片之結果，建議宜將的主要內容、大綱等簡要列入期末報告書中。                                                                                         | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂                    |
| 16 | P37                        | 教育訓練是否有學員學習成效評估？若無，未來相類似之計畫宜考慮將此納入。                                                                                            | 已依照審查意見列入紀錄       | 本次並未執行相關考核，未來列入計畫工項        |
| 17 | P37-38<br>P41-42<br>P44-51 | 第17-22、34-45、49-52、54-57頁等相關資料，宜將主要結果歸納納入相對應位置，並建議將上述資料移作附錄。                                                                   | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂，結果以文字清楚呈現，刪除附圖     |
| 18 | P42                        | 第五章重要發現與建議相當好，但建議將發現改為結果，並將結果進行簡化。                                                                                             | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂                    |
| 19 | 手冊<br>P20-21               | 第20-21頁敘及「白海豚棲地所使用的漁具種類繁多，但以流刺網與三層刺網為大宗」，然有關漁網分類主要為兩種，一種為流刺網、一種為底刺網，底刺網是固定的，此兩種皆為三層，臺灣沿岸幾乎都是刺網，建議內文改為「以刺網為大宗 <sup>[1]</sup> 」。 | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊   | 正式手冊已修訂                    |
| 20 | 手冊<br>P20                  | 手冊內使用「3海哩」，請修正為「3浬」（讀音為3海里）。                                                                                                   | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊   | 正式手冊已修訂                    |
| 21 |                            | 手冊內「漁豚共生」部分，建議改為名詞，魚豚共生。                                                                                                       | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊   | 正式手冊已修訂                    |

|    |                            |                                                                                                                               |                   |                         |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 22 | 手冊<br>P6,12,14             | 棲息地跟棲地，建議改為臺灣慣用的「棲地」，手冊及影片使用詞皆需一致。                                                                                            | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊   | 正式手冊與影片已修訂              |
| 23 | 手冊<br>P20                  | 第20頁白海豚被魚網纏繞之圖片中之網具不是刺網，而是底拖網，故對照上面之文字會出現誤導情形，建議修正。                                                                           | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊   | 正式手冊已修訂                 |
| 24 | 手冊<br>P14                  | 第14頁敘及聯合國永續發展目標第14項「保育海洋資源」，用詞不夠精準，應該為「保育海洋生物資源」。                                                                             | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊   | 正式手冊已修訂                 |
| 25 | P5, 7, 13,<br>P23, 54, 61  | 期末報告有目次問題，第三章執行進度呈現於研究報告似有所不妥，建議第二章第三章合併為重要工作項目與步驟；參考文獻跟附件不用「章」，期末報告不用再放甘梯圖，圖目錄的圖次不必含圖說；第6頁表次2-1、2-2重複，且不應有括弧；摘要不會有註下標，以上請修正。 | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂                 |
| 26 | P7                         | 關鍵詞的用法很不錯，請加入公民咖啡館；公民咖啡館之運作很具創意，運作得宜產出效果應具可參考性，但基本上需參與人員隊討論議題有相關之認識，才具意義，如果未具議題共識所產出之結果可用性並不大。                                | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂                 |
| 27 | P37                        | 課程滿意度調查中有呈現「不好，需要改進」之回饋，爾後辦理相關活動此部分建議探究其原因？                                                                                   | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 未來舉辦活動會特別注意時間掌控         |
| 28 | P37-38<br>P41-42<br>P44-51 | 第17-21、38-45頁之截圖請調整一致，不要大小不一，最後版本要修正完成。                                                                                       | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂：參照委員建議以文字說明圖面意義 |
| 29 |                            | 本案大致上做得不錯，但於資料整理精簡上應加強。                                                                                                       | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告 | 正式報告已修訂                 |

|    |                           |                                                                                                                                                 |                         |                              |
|----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 30 | P40                       | 教育訓練的部分是否有在地民眾參與？未來若要推廣保育教育計畫，希望擴大漁民與在地民眾參與，是否有相關方法與建議？                                                                                         | 教育訓練資料除風機廠商外，無法呈現身份別    | 若想擴大漁民與在地民眾參與活動，關鍵首要應為「在地辦理」 |
| 31 | P29(4)<br>p31<br>手冊<br>影片 | 部分錯字需訂正，如：第29頁第4行「相關」，第31頁「臺南縣」；影片與手冊中海洋「污」染，請統一字體、悠「遊」或悠「游」、「蜉蝣」非「浮游」、「漁具」非「魚具」，請修正。                                                           | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告、手冊與影片 | 正式報告、手冊、影片均已修訂               |
| 32 | 手冊<br>P18-19              | 手冊建議納入漁源減少（食餌消失）議題，                                                                                                                             | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊         | 正式手冊已修訂：魚源減少併入河口淡水流量減少帶來之影響  |
| 33 | 手冊<br>P43與其他              | 本案於108年5月28日已召開手冊之專家審查會議，理論上相關架構及內容應該於當時就應提出來討論，且相關文字及英文拼字的錯漏不應是專家審查會議應當審查者，而是執行單位應該自行處理校正，例如第43頁中英對照，英文版內有些地方都是中文，要重新修訂，需全英文化。                 | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊         | 正式手冊已修訂                      |
| 34 | P9-10                     | 中華白海豚跟臺灣白海豚的選字，目前主管機關海保署仍然使用中華白海豚，而手冊第5頁部分敘及「中華白海豚Sousa chinensis種，在泰國、馬來西亞、中國、香港、臺灣都有被發現」，此處亦與執行單位使用之臺灣白海豚不一致，讓人混亂之情形，故相關文字須修正，精確標示使用臺灣白海豚之原因。 | 已依照審查意見辦理，呈現於正式報告、手冊與影片 | 正式報告、手冊、影片均有說明               |
| 35 | 影片                        | 影片中提及離岸風機的架設讓漁民作業區域更靠近白海豚棲地，此部分尚有疑慮，且易產生指責漁民之情形，建議修正納入「可能」之用語。                                                                                  | 已依照審查意見辦理，呈現於影片         | 影片已修訂三語旁白，「可能」產生影響           |
| 36 |                           | 有關復育部分，請參考融合前後兩版手冊內容，且兩版本對照，第一版似乎內容更豐富，請再考量相關內容之豐富性，另有關第一版第26、27頁有摘錄吳晟的詩，此部分很不錯，建議                                                              | 已依照審查意見辦理，呈現於手冊         | 正式手冊已修訂，加列復育計畫與民眾參與，以及吳晟的詩   |



|    |  |                                                                                                       |           |  |
|----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|    |  | 納入，至於編排上採橫式抑或直式，再行斟酌。                                                                                 |           |  |
| 37 |  | 原則同意期末報告書審查通過，請委辦單位根據審查委員意見修訂後兩星期內於108年12月5日前檢送修正後之正式報告與期末簡報之定稿書面資料及其電子檔案至本院，並完成政府研究計畫基本資料（GRB）表登錄作業。 | 已依照審查意見辦理 |  |

## 參考文獻

文魯彬，楊長苓，〈跳躍銀波的歷史，徜徉海中的臺灣白海豚〉，新頭殼生態觀察，20180607。https://newtalk.tw/news/view/2018-06-07/127094。

王詠祺，《評估離岸風力發電廠對於中華白海豚的影響》，臺灣：成功大學海洋科技與事務研究所碩士論文，2011。

李佳紘，《以被動式聲學探討中華白海豚在河口的活動模式》，臺灣：臺灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文，2016。

林子皓，《應用被動式聲學監測臺灣西海岸中華白海豚行為生態與棲地利用》，臺灣：臺灣大學生態學與演化生物學研究所博士論文，2013。

周蓮香，《雲林沿海中華白海豚族群監測》，臺北：行政院農業委員會林務局委託研究計畫期末報告，2018。

周蓮香、丁建均、林幸助、孫建平，《中華白海豚族群生態與河口棲地監測（II）》，臺北：行政院農業委員會林務局補助研究計畫，2019。

周蓮香、李沛沂，《臺中港外港區擴建計畫（第一期）環境影響評估：中華白海豚族群生態環境調查及保育規劃》，臺北：行政院農業委員會林務局補助研究計畫，2018。

周蓮香、邵廣昭、紹奕達，《中華白海豚族群生態與食餌棲地監測》。臺北：行政院農業委員會林務局委託研究計畫，2017。

周蓮香、陳琪芳，《中華白海豚族群生態與棲地環境噪音監測》。臺北：行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列期末報告，2015。

周蓮香，李政諦，李培芬等，《中華白海豚族群生態、重要棲息環境及保護區方案規劃》。臺北：行政院農委會林務局委託研究計畫，2010。

郭連翰，《中華白海豚哨叫聲與棲地夏季環境噪音之統計分析》，國立中山科技大學海下科技研究所碩士論文，2014。

許馨庭，〈當臺灣白海豚寶寶逝去〉，蘋果日報民意論壇，20190217。  
https://tw.appledaily.com/headline/daily/20190217/38258542/

葉志慧，《中華白海豚在臺灣之分布預測與活動模式》，臺灣：臺灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文，2010。

葉彩壁，《整合臺灣中華白海豚保育措施之研究》，臺灣：國立中山大學海洋事務研究所碩士論文，2011。

楊長苓，〈讓白海豚免轉彎〉，自由時報民意論壇，20190607。  
<https://talk.ltn.com.tw/article/paper/1294183>

楊長苓，〈守護生態，票投白海豚〉，聯合報民意論壇，20190611。  
<https://udn.com/news/story/11321/3866371>

潘冠愷，《流量對臺灣西部河口中華白海豚分佈之影響》，臺灣：國立成功大學水利及海洋工程研究所碩士論文，2018。

東臺灣海峽臺灣白海豚技術顧問工作團，《離岸風機開發在臺灣：將導致臺灣白海豚之滅絕或興榮？》，臺灣：離岸風機工作坊報告，2017。

Araújo, C.C., Wang, J.Y., Hung, S.K., White, B.N., Brito, D. “Visibility of the critically endangered eastern Taiwan Strait population of Indo-Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis*,” *Endangered Species Research* 24(2014): 263-271.

Barros, N.B., Jefferson, T.A., Parsons, E.C.M. Feeding habits of Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) stranded in Hong Kong,” *Aquatic Mammals* 30(2004): 179-188.

Dares, L.E., Hoffman, J.M., Yang, S.C., & Wang, J.Y. “Habitat characteristics of the critically endangered Taiwanese humpback dolphins (*Sousa chinensis*) of the eastern Taiwan Strait,” *Aquatic Mammals* 40(2014):368-347.

Doungan, S.Z., Hung, S.K., Wang, J.Y. & White, B.N. “Two social communities in the Pearl River Estuary population of Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*),” *Canadian Journal of Zoology*, 90(8,2012):1031-1043.

Dungan, S.Z., Riehl, K.N., Wee, A., & Wang, J.Y. “A review of the impacts of anthropogenic activities on the critically endangered eastern Taiwan Strait Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*),” *Journal of Marine Animals and Their Ecology*, 4(2, 2011):3-9.

Erbe, C. “International Regulation of Underwater Noise,” *Acoust Aust* 41(2013):12-19.

- Fang, L., Wu, Y., Wang, K., Pine, MK., Wang, D., Li, S. "The echolocation transmission beam of free-ranging Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*)," The Journal of the Acoustical Society of America 142(2, 2017):771.
- Huang, S.L., Chang, W.L., & Karczmarski, L. "Population trends and vulnerability of humpback dolphins *Sousa chinensis* off the west coast of Taiwan," Endangered Species Research, 26(2014):147-159.
- Jefferson, T.A., & Hung, S.K. "A review of the status of the Indo-Pacific humpback dolphin (*Sousa chinensis*) in Chinese waters. Aquatic Mammals," 30(1,2004), 149-158.
- Jefferson, T.A., & Hung, S.K., Robertson, K., M., & Archer, F. I. "Life history of the Indo-Pacific humpback dolphin in the Peral River Estuary, southern China," Marine Mammal Science, 28(1,2012),84-104.
- Li, S., Liu, M., Dong, L., Dong, J., Wang, D. "Potential impacts of shipping noise on Indo-Pacific humpback dolphins and implications for regulation and mitigation: a review," Integrative zoology 13(5,2018):495-506.
- Liu, T.K., Wang, Y.C., Chuang, L.Z., Chen, C.H. "Conservation of the Eastern Taiwan Strait Chinese White Dolphin (*Sousa chinensis*): Fishers' Perspectives and Management Implications," PLoS One. 11(8,2016):e0161321.
- Ming, Y., Jian, J., Yu, F., Yu, X., Wang, J., Liu, W. "Molecular footprints of inshore aquatic adaptation in Indo-Pacific humpback dolphin (*Sousa chinensis*)," Genomics. pii: S0888-7543(18,2018):30234-9
- Pan, C.W., Chen, M.H., Chou, L.S., Lin, H.J. "The Trophic Significance of the Indo-Pacific Humpback Dolphin, *Sousa chinensis*, in Western Taiwan," PLoS One. 11(10,2016):e0165283.
- Reeves, R.R., Dalebout, M.L., Jefferson, T.A., Karczmarski, L., Laidre, K., O'corry-Crowe, G., Rojas-Bracho, L., Secchi, E.R., Sloaten, E., Smith, B.D., Wang, J.Y., Zhou, K.-Y. 2008. *Sousa chinensis* (Eastern Taiwan Strait subpopulation). IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4.
- Reeves, R.R., Dalebout, M.L., Jefferson, T.A., et al. (2008). *Sousa chinensis*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.

Ross, P.S., Barlow, J., Jefferson, T.A., Hickie, B.E., Lee, T., MacFarquhar, C., & Tsai, C.Y. “Ten guiding principles for the delineation of priority habitat for endangered small cetaceans,” *Marine Policy*, 35(4,2011):483-488.

Ross, P.S., Dungan, S.Z., Hung, S.K., Jefferson, T.A. Macfarquhar, C, Perrin, W. F., & White, B.N. “Averting the baiji syndrome: conserving habitat for critically endangered dolphins in Eastern Taiwan Strait,” *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(6,2010):685-694.

Sheehy, D.J. “Potential Impacts to *Sousa chinensis* from a Proposed Land Reclamation along the West Coast of Taiwan,” *Aquabio Technical Report 09-24(2009a)*:25.

Sheehy, D.J. “Potential Mitigation and Monitoring Options for Impact to *Sousa chinensis*: Proposed Land Reclamation along Taiwan’s West Coast,” *Aquabio Technical Report 09-25(2009b)*:20.

Sheehy, D.J. “Factors Contributing to the Distribution of the ETS *Sousa chinensis*,” *Population Suggest an Ecosystem Approach for Restoration. Aquabio Technical Report(2010)*, 10-28.

Slooten, E., Wang, J.Y., Dungan, S.Z., Forney, K.A., Hung, S.K., Jefferson, T.A., Riehl, K.N., Rojas-Bracho, L., Ross, P.S., Wee, A., Winkler, R., Yang, S.C., Chen, C.A. “Impacts of fisheries on the Critically Endangered humpback dolphin, *Sousa chinensis* population in the eastern Taiwan Strait,” *Endanger Species Research*, 22(2,2013):99-114.

Song, Z., Zhang, Y., Wang, X., Wei, C. “A simulation of temperature influence on echolocation click beams of the Indo-Pacific humpback dolphin (*Sousa chinensis*),” *The Journal of the Acoustical Society of America* 142(4,2017):EL381.

Tougaard, J., Carstensen, J., Teilmann, J., Skov, H., Rasmussen, P. “Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*,” *Journal of the Acoustical Society of America* 126(2009):11-14.

Wang, J.Y., Hung, S.K., and Yang, S.C. “Records of Indo- Pacific Humpback Dolphins, *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), from the Waters of Western Taiwan,” *Aquatic Mammals* 30(2004):189-196. (Osbeck, 1765)



- Wang, J.Y., Hung, S.K., and Yang, S.C., Jefferson, T.A., & Secchi, E.R. "Population differences in the pigmentation of Indo-Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis*," in Chinese waters. *Mammalia*, 72(4,2008):302-308.
- Wang, J.Y., & Yang, S.C. "Evidence for year-round occurrence of the eastern Taiwan Strait Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in the waters of western Taiwan," *Marine Mammal Science*, 27(3,2011):652-658.
- Wang, J.Y., & Yang, S.C., Hung S.K. "Diagnosability and description of a new subspecies of Indo-Pacific humpback dolphin, *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), from the Taiwan Strait," *Zoological Studies*, 54(36,2015):15.
- Wang, J.Y., Yang, S.C., and Hung, S.K., and Jefferson. T.A. "Distribution, Abundance and Conservation Status of the Eastern Taiwan Strait Population of Indo-Pacific Humpback Dolphins," *Sousa chinensis*. *Mammalia* 71(2017): 157-165.
- Wang, J.Y., Yang, S.C. Fruet, P.F., Daura-Jorge, F.G., & Secchi, E.R. "Mark-Recapture Analysis of the Critically Endangered Eastern Taiwan Strait Population of Indo-Pacific Humpback Dolphins (*Sousa chinensis*): Implications for Conservation," *Bulletin of Marine Science* 88(2012):885-902.
- Wang, J.Y., Riehl, K.N., Klein, M.N., Javdan, S., Hoffman, J.M., Dungan, S.Z., Dares, L.E., and Araújo -Wang, C. "Biology and Conservation of the Taiwanese Humpback Dolphin," *Sousa chinensis taiwanensis*. *Advances in Marine Biology* 73(2016):91-118.
- Wang, J.Y., Araújo-Wang C. "Severe mutilation of a Critically Endangered Taiwanese humpback dolphin *Sousa chinensis taiwanensis* by fishing gear," *Diseases of Aquatic Organisms* 123(3,2017):257-262.
- Wang, J.Y. , Riehl K.N., Yang S.C., Araújo-Wang C. "Unsustainable human-induced injuries to the Critically Endangered Taiwanese humpback dolphins (*Sousa chinensis taiwanensis*)," *Marine pollution bulletin* 116(1-2,2017):167-174.
- Wursig, B., Greene, C.R., Jr., Jefferson, T.A. "Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling," *Mar Environ Res* 49(2000):79-93.