



▲ 海洋教育教師增能研習 (於國立自然科學博物館辦理)

彰化縣海洋教育資源中心簡介

彰化縣線西國民中學 江威儒主任



一、設立緣起

彰化縣擁有綿長的海岸線，由北至南，多處沃腴的潮間帶、濕地、紅樹林，自伸港、線西、鹿港、芳苑一路串起，宛如璀璨的珍珠手鍊鑲嵌在彰化沿岸。而彰化縣海洋教育資源中心，即設於位處綿長海岸線的彰化縣立線西國民中學。

線西國中自民國104年起，承辦彰化縣海洋教育中心業務。學校所在之線西鄉，有寬闊的潮間帶、蚵棚，臨海之「塹仔漁港」也因豐富的漁獲而頗負盛名。鄉內漁村人文氣息濃厚，街巷間可見養蚵、捕魚之器具，證明數甲子以來，線西與海洋的密不可分。因具臨海資源豐富之地利，以及鄉內親海之民情，線西國中逐年與彰化縣各校共同研發海洋教育課程，漸漸有成。



▲ 海洋教育教師增能研習—研究臺灣鯊魚頭骨



▲ 辦理彰化縣海洋教育綠階人員教師研習



二、中心任務與成果

俗語「一府二鹿三艋舺」，曾有全臺第二大海港，彰化縣與海洋可謂息息相關，城市的發展乃由海港往陸地延伸。又彰化古地名「半線」，彰化縣海洋教育資源中心便以「半線溯源·緣海望鄉」為理念，帶領彰化縣師生一起探尋彰化海洋的故事。中心設定環境關懷、人文傳承、產業認識、素養培育四大海洋教育發展主軸，推廣教師增能研習、學生體驗營隊、教材教案研發、海洋教育講座等活動。

彰化縣海洋教育資源中心每年辦理海洋環境關懷課程，如：淨灘、濱海外來種植物刈除、濱海水鳥觀察等活動，希望帶師生到現場，身體力行、親身為海洋付出。此外，也開辦海洋人文傳承課程。在彰化芳苑濱海一帶，擁有特殊的「海牛文化」，中心每年都帶師生



親訪認識。芳苑擁有全台最大、寬達6公里的濕地潮間帶，因潮間帶過於寬闊，蚵民採蚵路程太遠，居民便將牛車當成採蚵車，形成一頭頭黃牛踩踏在海灘裡的特殊景象。

其他海洋產業認識、海洋素養培育等課程，中心也藉由各場專題講座，讓彰化縣師生認識彰化養殖產業、遠洋近海漁業、彰化沿海環保等議題。



▲ 彰化芳苑海牛採蚵車文化體驗



▲ 濱海刈除外來種植物



▲ 辦理暑假海洋繪本創作營



三、未來展望

彰化縣目前深耕在地化課程已有成，各類濱海戶外踏查課程模組皆已研發完備。下一階段，彰化縣海洋教育資源中心期望研發能「走進教室」的課程。配合108新課綱實施，中心未來將開辦教案共備研習、工作坊，研發彰化縣獨特的海洋教育自編教材，讓海洋教育走進教室，在學生心中沖積愛海的情懷。

海洋藝廊



2016「海洋教育週」 海洋詩徵選比賽

特優

雙心石滬

劉亮耘

臺南市中山國民中學 七年級



魚說：

明明心連在一起
卻隔了一道牆
明明互看著對方
卻不能在對方身旁
殘忍的石滬
把我們隔離
殘忍的漁民
把我們拆散

漁民說：

明明只是想捕魚
卻引來一大堆觀光客
明明只是依地勢堆造
卻成為情侶眼中的
心心相印
而我只是需要
一個生活堡壘

石滬說：

對魚兒來說
是殘酷的考驗
對人們來說
是誘人的利益
對我來說
我就是我



岸邊的魔爪—「離岸流」

國立臺灣師範大學地球科學系 吳松憲 研究生

國立臺灣師範大學地球科學系 鄭志文 教授

海邊，是人們喜愛的去處，更是衝浪者的第二個家！只要天氣狀況好，常常可以看見海邊人山人海的景象：情侶、一家大小的家庭、心喜欲狂背著浪板的熱血衝浪玩家們，如此的畫面想必在你我記憶中非常鮮明！但是，在這樣享受海的滋味，聆聽海的聲音的同時，許多人因為不諳海邊的水況，而發生溺水的意外，而根據消防署的統計資料，這樣的溺水意外，主要原因就是今天所要討論的「離岸流」。請見以下介紹，希望能讓大家都對離岸流有了解，降低溺水意外的發生：

離岸流的成因：

首先，讓我們先認識「沿岸流 (longshore current)」，一般來說，當海浪往岸邊衝進來的時候，因為海浪本身可以視為一種波的傳遞形式，而此時，如果波峰並沒有與海岸線平行的話，沿岸流就會匯集到海岸的某一處，當匯集到一定的程度時，這些累積的海流會以快速的流速往大海裡衝，而這樣快速且流向大海的海流就是我們今天的主角「離岸流 (rip current)」，而這樣的快速流向大海的離岸流常常讓岸邊的遊客不知所措、心慌意亂的被離岸流給挾持帶向大海而發生不幸的意外。

如何判斷離岸流？

可以由幾個特徵協助判斷出離岸流(rip current)的所在位置，如顏色不同且向外海延伸的條帶，離岸流常會捲起底層砂石導致本身與旁邊海水顏色不同，且因流速快及寬度不寬，故會形成一明顯條帶，此外，海岸邊整條碎浪帶中的缺口也常是離岸流的特徵，這也是最常發生意外的地方，民眾常看到沒有浪花便以為是安全的海域，實際上卻是最危險的地方。

真的碰上離岸流，該怎麼辦？

由於離岸流是快且流量高的海流，因此，如果你這時候因為緊張不知所措，而拼命的想往岸邊游，那可能會功虧一簣甚至力竭，嚴重一點便會一命嗚呼！不要認為人定勝天，「三十六計，走為上策！」，沒錯，只要你了解離岸流方向基本上是單一的，那你就不要對向的游回岸邊，先游離離岸流的區域，再慢慢游回岸邊。

互動式問答：

當你在海邊玩水，突然被一股強勁的水流帶離岸邊時，你該怎麼辦？

參考解答：

當你碰到這個情形時，你很有可能是碰到了離岸流，此時最重要的就是要保持鎮定，以省力的方法漂浮，揮手或呼叫向岸上求援，如要游回岸上，先往平行海岸的方向游離離岸流，脫離後再轉向游往岸上。

資源補給



臺灣海洋教育中心於「2016海洋教育週」規劃製作「認識離岸流」教學影片，說明何謂離岸流、如何判斷離岸流、如何選擇安全海域、遇到離岸流如何自救等，以提供學校教師實施海洋體驗教學時應用。

離岸流影片：https://youtu.be/H_hngOyNlp4





海生百科



大海中的好鄰居—鯨豚

黑潮海洋文教基金會鯨豚解說員 林東良

「我們今天出海賞鯨，大家期待看到鯨魚？還是海豚呢？」每次帶領賞鯨船，我在行前解說時都會這麼問，目的是確認來訪的人內心的期待，因為對於「賞鯨」一詞，許多人就自然聯想著在海上與大型鯨類相遇的畫面，但事實上在臺灣東部出海，遇見大型鯨類的機會真的不高，而「海豚」才是我們常見的好鄰居。

鯨豚是臺灣的好鄰居



生物學家對於目前已知的近90種鯨豚，不是用體型大小，或者鯨魚、海豚來分類，而是根據鯨豚嘴巴裡的構造來區分，是有牙齒的齒鯨，還是有鯨鬚板的鬚鯨。我們一般認為的「海豚」，其實多半是指小型的齒鯨。

花蓮常見的小型齒鯨有飛旋海豚、花紋海豚、熱帶斑海豚、弗氏海豚、瓶鼻海豚等，他們都是我們的好鄰居，在短短兩小時內的賞鯨航程，就有80%~90%的機率能夠相遇。雖然緣分很難在一個航程就看好幾種鯨豚，但每種鯨豚都有不同的個性，像是飛旋海豚每次相遇往往活潑、熱情，時常游近友善的賞鯨船隻，讓人們驚喜連連；花紋海豚雖然不太搭理船隻，多數時候緩慢、沈穩，優雅的動作、充滿生命力的噴氣聲，也總是讓人屏息欣賞。雖然小型齒鯨在臺灣周圍較常見，但根據黑潮海洋文教基金會長年記錄，在花蓮可以目擊的鯨豚有近20種，其中也包括一些大型鯨類，像是大翅鯨、角島鯨、抹香鯨、虎鯨等，但要相逢自是要有緣囉~！

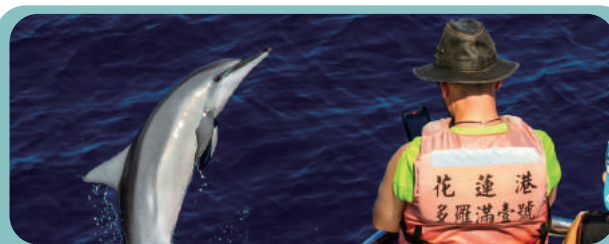
氣候變遷帶給鯨豚的危機



野生鯨豚在大海中自由自在，生活和行為依循著自然的節奏，隨著時間、季節、海

面風浪也都會有些不同，讓每一次相遇都值得期待，不論是初次見面，還是久別重逢，都像是認識朋友更多一些。不過近幾年，我在海上也觀察到了鯨豚生活的海洋環境變得髒亂，有許多保特瓶、吸管、便當盒、塑膠袋等，我們生活中熟悉的垃圾來到海中，就成了鯨豚和其他海洋生物很大的威脅。

不過最可怕的威脅還是無形中的變化。隨著社會與經濟的發展，人為活動排放出的二氧化碳在大氣中濃度不斷上升，導致溫室效應的結果不僅讓海水溫度也跟著上升，海洋吸收了大氣中的二氧化碳後，也有了酸化的現象，這些海洋環境的轉變都慢慢的影響著鯨豚生活的家園，長久下去都不是好的。也許你的生活距離海洋很遠覺得幫不上忙，但其實每個人的生活都可以直接的幫助海洋，只要願意從現在開始，一點一點的減少使用一次性的食物容器，也時常提醒自己節約能源，就能夠降低鯨豚受到威脅的機會喔！



▲ 花蓮外海相遇飛旋海豚來到船頭飄船、躍身擊浪



▲ 花蓮外海紀錄到正在玩垃圾的花紋海豚

跟著太陽走： 一窺臺德聯合探測航次SO-266

文 / 臺灣海洋科技研究中心 尤柏森
圖 / 臺灣海洋科技研究中心 余尚學、尤柏森

這沉靜多年的臺灣周邊海域，2018年卻異常熱鬧，這年度海洋盛事便是法籍研究船R / V Marion Dufresne (瑪麗安·杜凡尼號) 與德籍研究船R / V SONNE (太陽號) 相繼於6月與10月抵台，進行為期近一個月的聯合探測航次，針對臺灣鄰近海域執行岩心採樣，供古崩塌紀錄、古海嘯事件與古海洋重建，以及評估臺灣西南海域天然氣水合物賦存量與海床穩定度等重要科學議題。

臺灣西南外海經評估擁有豐富天然氣水合物賦存量，然而，長久以來總缺乏可燃冰實體樣本這直接證據加以證實。直到2018年夏至那天凌晨3點52分，距離臺灣家門35海哩處，僅1200公尺的水深下，出乎意料地臺灣首塊珍貴的可燃冰實體樣本卻塞在長達25公尺長的巨型活塞岩心採樣器的抓嘴內，而這一刻手掌大的可燃冰出現在眾人眼前，卻足足讓臺灣地球科學界等待15年之久。這同時也激發起10月份德國太陽號SO-266航次臺德科學團隊對於臺灣西南海域天然氣水合物探測的信心。



▲ 臺德淺鑽航次SO-266

2013年4月份德國太陽號曾泊靠高雄港，於臺灣西南海域進行可攜式三維震測系統 (P-cable seismic system; SO-227) 與西太平洋古海洋變遷研究 (SO-228) 之航次任務。2014年8月29日執行SO-236航次後，太陽號正式除役，並轉賣給阿根廷使用，太陽號的任務則改由新建船銜接服務。新建船不僅沿用「SONNE」船

名，新船上一些明顯的船體設計與特徵，如木質甲板、重力岩心採樣設備等完整保留，能隱約看出舊太陽號的影子。這熟悉感讓人宛如時空錯置的遊盪，來到虛幻和現實的邊界。新太陽號得以發揮舊太陽號精神，傳承科學探測榮耀，並於2014年12月成功執行首航任務 (SO-237)，正式加入德國研究船隊行列。

德國太陽號隸屬於德國漢堡大學內的研究船統籌中心 (German Research Fleet Coordination Center)，由該中心負責管理R / V METEOR、R / V MARIA A. MERIAN以及R / V SONNE三艘研究船的營運，其中太陽號作為太平洋及印度洋海域的海洋科學與地球科學的研究平臺，透過國際間的科學合作，共同探討地體構造、全球環境變遷、古海洋變遷等研究議題。以德國威廉港為其母港的太陽號，總噸數自原先4952噸提升至8554噸，船長118.42公尺，船寬20.60公尺，這規格與相近噸數之法國R / V Marion Dufresne相似。該船以柴油機電力推動，配置兩套各自獨立的電力系統 (4x1620千)，即便是突然遭逢電力受損或失去電力緊急狀況下，備用機組將立即啟動接續運轉，以維護船舶與人員安全，並就近港口維修。船上採用可收式艏 / 艉推進器 (860千瓦)、泵噴推進器 (2990千瓦) 兩種推進器，最大船速可達15節 (勵進研究船最大船12節)。該船駕駛台與勵進研究船均採用360度無死角全景窗設計，可全覽周遭的船隻與海況，以及後甲板科研作業狀況。太陽號本身耐海性高，即便是10月底強烈颱風玉兔直撲台灣西南海域而來，在玉兔外圍環流與東北季風所產生的共伴效應下，該船仍可在研究海域持續作業。

不同於法國R / V Marion Dufresne作為海洋岩心採樣與補給船之用，德國太陽號則定位為綜合型海洋研究船，除可搭配各項高精準科研設備如水下遙控無人載具ROV (Remotely Operated Vehicles)、MeBo (Das MeeresbodenBohrgerät) 海床岩心淺鑽系統外，船上17個多功能實驗室、各一低溫實驗室 / 岩心冷

藏庫，專供海洋科學／地球科學等工作需求，因此，太陽號可搭載75員（船員35員、科學家及技術人員40員）遠比R/V Marion Dufresne 110員來得少。太陽號續航天數可達52天，每航次出海天數至少30天，為減緩長天數出海作業對於船員與科研人員生理與心理層面負擔與不適，全船採取飯店式設計與管理，專人每週定期打掃住艙。在傢俱佈置的氣氛營造下，更多了些家的感覺，桑拿間、健身房、視聽娛樂室等設施讓航次期間所積累的壓力得以瞬間釋放，身心靈也連帶被療癒，暫時忘卻航次作業的苦悶。船上日常飲食以德式料理為主，另值得一提，絕大多數的海洋研究船上禁止飲酒與銷售酒類，R/V SONNE與R/V Marion Dufresne是少數開放飲酒的海洋研究船。此外，過往出海作業經驗，就真的與外界斷了聯繫，然而隨著近年來衛星網路的普及，研究船大多已具備無線網路，無時無刻與世界聯繫無時差。

位於主甲板的Hangar具多功能用途，平時為船員值班區、泊港期間為登船人員進出口管制區，並由電腦紀錄人員進出現狀。而航次期間則作為溼式實驗室，提供溫鹽深儀採樣作業、設備佈放回收準備室、岩心前處理與分樣、岩心紅外線熱像儀拍攝確認可燃冰的位置等作業。右舷甲板空間搭配20噸科學用吊桿，為10公尺重力岩心採樣、OFOS (Ocean Floor Observatory System) 高精度海底攝影觀測系統、地熱探針等大型科儀設備作業區。MeBo-200海床岩心淺鑽系統為本航次的探測重點，安全荷重30噸的船艙A架作為佈放回收之用。由於MeBo-200系統極為龐大，除MeBo-200主體外，光纖電纜絞機、電力供應、控制室等共計7個20呎貨櫃，故整個船尾空間都是MeBo作業區。此次使用的是第二代MeBo海床岩心淺鑽系統MeBo-200，可鑽取海床下200公尺的海洋沉積物，鑽探能力與作業水深極為適合從事古海洋研究，其設備性能與鑽探能力較第一代MeBo-70大為提升。

MeBo-200淺鑽系統與聯合果敢號 (R/V JOIDES Resolution) 鑽井方式截然不同，MeBo-200僅適合在水深2700公尺以淺的作業，而聯合果敢號則無此水深的限制。MeBo-200如水下機器人一般，透過專門的

LARS佈放回收系統將MeBo-200佈放於平坦且較堅硬底質特性的海床上，並供給設備所需的電力。同時MeBo-200上架設多台高精準攝影系統，即時訊息傳送至各實驗室與住艙螢幕，科研團隊可隨時掌握岩心淺鑽進度與設備狀況。甚至於航次期間設備鋼纜受損以及風浪突然劇變，迫不得已中斷鑽探作業，於MeBo-200返回甲板前，科研團隊藉此得以儘早準備。

每節MeBo-200岩心長度3.5公尺，鑽取所需時間須視沉積物底質特性而定，每節耗時1-3小時不等，每站位約需3-5天，待完成鑽探作業後，整批岩心將隨MeBo設備一同返回甲板上進行岩心基本分析與取樣。此次德國科學團隊更準備保溫保壓岩心裝置，讓可燃冰樣本得以完整地保存於該裝置內，並能妥善地取回船端。本次SO-266航次MeBo-200海床岩心淺鑽系統分別於臺灣西南海域之四方圈合海脊、福爾摩沙海脊、永安海脊等地共完成11站位鑽探作業，在臺德雙方科研團隊戮力合作下，成果豐碩。共鑽取834.07公尺，沉積物管長419.35公尺、沉積物樣本回收350.62公尺、樣本回收率83.6%。繼2016年SO247紐西蘭科學航次、2017年M142航次黑海航次後，SO-266航次為德國太陽號首次於臺灣西南海域進行MeBo-200海洋岩心淺鑽作業，鑽探長度、樣本回收率堪稱MeBo-200淺鑽之最佳紀錄。



▲ 太陽號及其研究設備



走在家鄉海之濱～海洋百工探尋

社團法人台灣海洋環境教育推廣協會 郭兆偉秘書長

如果有機會用雙腳走完臺灣海岸線，覽盡各地海岸面貌，了解各地海岸變遷，你要不要？

從小自創漁具，資深丁金又順天知命的老漁夫。畢生縱橫大洋以船為家，創造神奇二響鈴，號稱全臺最厲害引水人的退休領港。每天凌晨大家睡覺時就要出門，頂著寒風摸著冰塊鷹眼判斷哪尾魚貨新鮮又實惠，迅速完成交易只為帶給夥伴高品質水產品的魚市三代目年輕掌門人。回鄉蹲點十年為了復興家鄉老鹽田，曬出一堆堆白金，滋養身心靈的鹽鄉後代。深處公門卻比許多私人企業更打拼更操勞，靠著人丁稀薄卻戰力無窮的團隊可以翻轉一個百年海港陳暮氣氛，重塑海洋新生命的政府官員。青年返鄉結合學術練習與父執輩經驗，佐以年輕人的無限活力，重振一個遲暮已久的老漁場。

臺灣的海洋職人如此豐富，如果有機會走到每位海洋職人的工作現場，參與海洋職人的日常，看看他們如何倚海為生，聽聽他們對海的看法，了解職人眼中的海是什麼樣子，你要不要？



▲ 罟繩像臍帶，奶大了海濱的子民世世代代。



▲ 耕一塊紛波海田，守一世黃口白髮的殷殷企盼。

十年，走五圈



2009年，TAMEE台灣海洋環境教育推廣協會舉辦了臺灣第一次的海岸線徒步環島活動，分東西兩線，以38天時間帶領國人用雙腳丈量臺灣，走在家鄉每一寸海岸線上，這是臺灣海洋教育史上首次的海岸徒步環島教育活動，至今十年來，TAMEE已繼續走了臺灣本島與離島海岸線五圈，不斷記錄各地海人生命中發生的海岸故事。

社會教育中常提到一句出自孟子滕文公的名言：「一日之所需，百工斯為備」，提醒我們日常所需物資皆是許多人的付出、集眾力才能具備。身上穿的、嘴裡吃的、手上用的，這一切都不是憑空掉下來，都是多少人花了力氣及精神去生產、製作、運送、處理、銷售，傳過幾手才能到你我之手。社會上人與人的互動過程就是相互依賴、彼此分工合作，進而互相學習、成長，建構平衡的社會，所以長輩都會從小教導孩子學著珍惜、學著感恩。

海洋也是一樣！環境也該被感恩！

人類無法創造物質，都是靠經驗與智慧的累積，學習轉化環境資源，我們享受的一切生活條件，都是環境給予的，身上穿的衣服不論是棉、麻、蠶絲、尼龍等任何材質，嘴裡吃的任何米糧食物，都是動、植物所提供。使用的交通工具無論汽車機車腳踏車，都會用到木頭、塑膠、金屬，也都是地球上的動、植物與礦產，人類食衣住行上一切的生活所需都不是無中生有，全都仰賴地球環境以及地球上的所有生命。

健康的環境能提供陽光、空氣、水等生活必需，更能創造讓人開心、療癒、心神祥和等重要價值。所以人活在地球上，身為地球上的公民之一，本就該與其他生命相互依賴、彼此分工合作，本就該彼此學習、成長、相互尊重，才能建構平衡的地球環境。

回到最初的起點

2019年，本協會與臺灣海洋教育中心一同主辦「2019走在家鄉海之濱～海洋百工探尋」活動，將於2月17日自臺灣的海洋首都—高雄啟程，花57天貼著海岸線前進，帶領每日平均40位的參與者全程徒步繞行臺灣本島約1500公里的海岸線，每天平均以25公里的速度邁步向前，走進臺灣海洋職人工作的現場，造訪各地努力依海生活的人們。

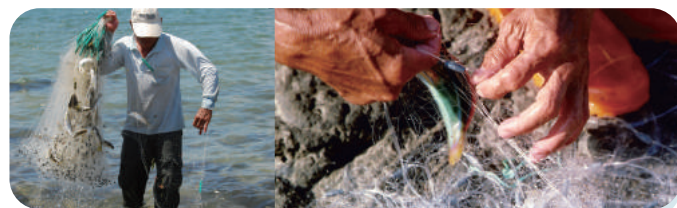
大家都說高雄港市合一，相輔相成，但真正深入了解高雄港市的發展史後，才會發現這句話可不是想像中的那麼簡單。高雄港原是瀉湖，日據時代起，日本政府為了串連臺灣南北的交通與物資，完成縱貫線鐵路，並大力興建基隆、高雄兩港，填築高雄港以增加腹地，更在高雄港區建設臺灣第一個重工業區—戲獅甲，化學、五金、重工業、鋁、鋼鐵等工廠均一一落腳在此，國民政府來臺後又增加木業、兵工廠、更是石化王國台塑的起家厝，後來繁殖出去的林園石化園區、小港工業區的中鋼、中船等重工業也是利基於此。民國60-70年代高雄港陸續擴建，64年破港、69年完成中島加工區、73年過港隧道啟用、78年第五貨櫃中心等，都讓高雄港肩負起更大的發展使命，民國88年位居世界貨櫃吞吐量第3大港，僅次於香港與新加坡，目前高雄港港口貨物吞吐量約占臺灣整體的五成、貨櫃裝卸量則占整體七成左右，高雄港真的是承載國人享受現代物質文明生活最重要的窗口，2月17日時，環島行程就將從擁有這麼豐富海洋元素的高雄港啟程。

除了認識各地海洋自然環境外，也要介紹各地倚著在地自然環境所演化出的各種海洋職人故事，了解我們的生活需要多少人與環境的辛苦維持，海洋又承載了人們多大的盼望，健康飲食需要健康的環境及漁、鹽、養殖職人的良心守護，安穩的生活需要堅實的國防及山海屏障，物資的流通需要船舶、港埠、航運，就要依靠揮汗製造指揮夢想載具的造船工人、港埠工程師、船上需要船長、管輪、輪機作業、海事工程師，保家衛國的海軍艦長等，為環境預警需要科學研究，也實際看看現在海洋產業遇到的諸多瓶頸與困境，海洋酸化、過度漁撈、過度建設、氣候變遷、全球暖化等變動，不斷摧毀了健康的環境，摧毀了一樣認真的職人賴以為生的海，當然也深深影響你我的健康。還有環境的翻譯官—海洋生態與環境研究人員、海洋教育工作者等等。

最終人類將發現，想要美好生活真正倚仗的其實是健康的自然環境，「環境真的才是一切的根本！！」。



▲ 於東岸走進海洋職人的工作現場



▲ 於望安紀錄傳統漁法—手扒網

2019走在家鄉海之濱，回到最初的起點，也讓心回到更單純的點，我們一起學習珍惜現在擁有，常懷感恩惜福的心，認清環境才是一切的根本，一起邁開腳感恩人、感恩海洋、感恩環境，一起彎下腰謝天、敬地。

活動企劃 <https://bit.ly/2P9V6iM>



▲ 大自然無私的賜予每個生命相同的生存權力，是人要學習更謙卑與尊重的生活在地球上。