



從人們生活角度出發的海洋教育

下過雨後的海鮮比較不好吃

台南應用科技大學/楊馨茹助理教授

走過一趟市場，可曾發現同樣的錢，買到的海鮮品質參差不齊，或許你會覺得是老闆不夠老實，又或者覺得是不對時，但其實影響的原因可能只是這一兩天的天氣變化而已。

台南沿海盛產著牡蠣和文蛤，雖然都是海水養殖，但養殖的場域完全不同：

牡蠣：以浮棚式的養殖最為效率，養殖在較深的海域，養殖的空間較大、牡蠣幾乎都在水下生活，終日進食，成長較快，其主要是仰賴浮力與錨定，為了避免風浪較大，養殖區域都以潟湖為主。此外，在潟湖內不只有浮棚式，你還會見到像是倒棚式與直立式的養殖方式，棚架主要直接插在沙上，故棚架的高度就會受到地形影響，牡蠣進食的時間會受到牽制，也形成了牡蠣需要開合，肉質較為緊實的現象，且生長速度較慢。

文蛤：主要養殖區域都在魚塢內，為保持水中的藻類，文蛤池的水深較淺(約40~60 cm深)，也成為了過冬候鳥-黑面琵鷺的最佳戶外進食區。因此，雖然降雨下來後兩者的口感變差，但原因卻完全不同：

牡蠣在一般的降雨後，較不鮮甜，若在較強的雨勢下，受到驚嚇就會變得較瘦小；那你可能會想在降雨前購買，這念頭前，恐怕要先看看最近有沒有下雨，否則牡蠣的口感還會鹹到變得太苦。要吃上一個令人回味的牡蠣，是需要天時地利人和的。

文蛤的部分，大家看完了生長環境，大概也可以猜想原因。因為文蛤養殖的水體較小，所以只要碰到降雨，水質就會跟著變化，文蛤容易變小或是死亡。這些都是在台17以西的村落日常，卻是我們這些都市人的新鮮事。這些新鮮事，在學者的研究下，背後可是有著說不完的故事。

比海鮮更重要的事

上述的事件隨著氣候變遷，發生的頻率逐漸增加，除了影響海鮮的口感外，也衝擊著西海岸一帶的村落。2018年8月23日事距今最近的一場天災，當天適逢大潮，又

加上大雨，雨大且連續不斷，影響了西南海岸的村落淹水為期一周的慘況，恐怕不是這個世代的我們所能想像的。

羅馬不是一天造成的

沙洲也不是一天造成的！河流的出海口夾帶的泥沙，淤積後形成了現在的嘉南平原。在海浪、海流、海岸地形等條件下，沖刷的泥沙會產生了沙洲，沙洲的面積越來越大，漸漸包覆沿海的淺水區，形成了潟湖。因此在潟湖逐漸變淺陸化前，沙洲都會因為自然的平衡而變化外型與開口。

一進一退的沙洲

在自然環境下，降雨從上游會帶來大量的泥沙，然而，水庫與攔沙壩的發明與建設，卻使得泥沙淤積在上游，沙洲逐漸變瘦變小，靠近台灣海峽的岸邊因為沙量不足，海岸線逐漸退縮，加上突堤效應，港口影響了流沙的環境，讓潟湖的變化更加劇烈。



圖一、台南濱海一帶的環境分析
(圖片修改於本成功大學團隊：調適與連結-南部濱海地區環境變遷下的行動方案 計畫報告書)



圖二、台南市北門區歷年沙洲空拍圖
(圖片引用本成功大學團隊：調適與連結-南部濱海地區環境變遷下的行動方案 計畫報告書)

潟湖很忙的

被沙洲圍塑出來的潟湖，提供了良好的養殖環境，更是鄰近村落的天然滯洪池，潟湖的開口變化更是牽一髮動全身。回到我們上述的823大水，正是在這樣的條件下，所無法避免的災害，根據IPCC對風險的定義，災害因為受體不同所受到的風險是不同的，若以人類居住的環境作為風險的評估，潟湖開口的開開合合，對於降雨時上游

下來的內水，排出至河口到大海，影響的是內水排出的時間。遇到大潮更導致水無法排出往陸域累積的現象。

對臨海居民而言，潟湖的開口容易讓颱風帶來的浪潮，會直擊海堤。對此衝擊了居民的生命財產，政府更義不容辭的執行了復育沙洲的工程，來解決因為風災導致沙洲增加缺口的問題。然而擋住了外水的衝擊卻又發生了內水無法排出的困擾。

如何透過研究與教育來解決問題

研究鑽研成果，往往是建立在廣大的知識背景下，對於有相同知識基礎的同行，大家是聽得津津有味，然而對於跨領域的、或是非從事研究相關的民眾，則是霧裡看花。研究成果作為政府工程參考背景後，便束之高閣。在政府端邀請民眾前來討論時，民眾卻無法在第一時間吸收訊息，最後僅能交由情感來決策。

因此，在教育部大學社會責任的計畫下，本團隊便希望能將高閣內的書搬出，將書中的知識，轉化為有趣的教材、也讓學生透過製作過程，更透徹的了解環境中發生的問題，在市集中、在村莊裡、甚至是在路邊，成為傳遞科學的小蜜蜂，並於計畫後持續推廣計畫。



圖三、計畫透過轉譯來傳遞科學知識 (國立成功大學社會責任-濱海調適計畫>活動照片與環工系水質監測計畫相片)

在計劃之後

團隊成員開啟了新的一頁，在建築領域，與在地團隊組成七股感潮，讓民眾可以透過有趣的方式呈現在濱海一帶的日常。部分成員定期於北門區舉辦浮動建築營。在海工領域持續著牡蠣養殖實驗，透過研究來解決牡蠣養殖受到氣候影響，也可彈性的調整收成時間。水工所除了維持沙洲的監測與模擬，於109年開始了環境教育的計畫，前往台南國、高中進行海洋保育、沙洲、濕地生態...等相關的演講。測量系團隊則將台南濱海聚落進行了空拍3D成像的資料庫、都計系團隊著重在社區防災這塊努力，環工系團隊則開始與七股漁民長期合作水質監測，並從課程中帶領學生進到現場實作，讓學生能從生活角度，體驗海洋生物的奧妙。所以我覺得真正落實海洋教育，就從生活中出發吧！



研習活動

綠階海洋研習心得

國立臺東女子高級中學/邱蕓令

綠階海洋研習的最後一天，基隆出現了久違的陽光，曬乾了連日來的濕冷，站在四樓教室外的陽台遠眺，蓊鬱的山佔去了左邊三分之一的畫面，剩下的三分之二則讓天空與海洋平分秋色，白色船隻用懶洋洋的速度逡巡而過，或許是暖黃色的陽光的緣故，眼前的大海藍得像畫上去的。

濱海的地理位置讓學校的空氣裡帶點鹹澀，混合柴油與漁獲的鮮腥，形成迷人的味道，而那尾安靜棲息在教室椅子下方的紅鋤齒鯛，便趁隙游進我的腦海裡。

在升學主義的拉拔下成長，觀察芹菜吸水成了我對生物實驗最後的印象，加上長年茹素，即使進了廚房也只敢遠觀母親俐落地洗魚、抹鹽、入煎鍋，至多挑選一只相襯的盤子好讓牠們上桌，幾乎沒有摸過魚，與牠們最近的距離，大約是在成功漁市的水泥地上，看著一尾尾碩長的鯊魚緊挨著圓盤也似的翻車魚，與一旁堆疊在橘色塑膠箱裡的雄雌鬼頭刀，為此，參加綠階研習之前我曾考慮再三——為一隻魚做標本，於我實在是莫大的挑戰。實驗室的塑膠盤上躺了十來隻形貌各異的魚，因為一張編號籤而暫歸於我的粉紅色小魚只比我的手掌大一些，身形薄而柔軟，觸手生涼。



圖一我的實作小魚「紅鋤齒鯛」



圖二 完成的成果

依照步驟，我帶著牠到水龍頭下沖洗，隔著不斷流動的清澈的水觸碰牠，莫名想

起多年前在蘭嶼的野銀部落，耆老蹲在家屋外，就著水龍頭清洗夜裡捕來的飛魚，老先生關節粗大的手掌布滿皺紋，仔細翻洗飛魚翅膀的神情溫柔而虔誠，彷彿此刻是他與這隻飛魚的一期一會，必得分外珍惜。

一邊聽著講師好聽的香港口音，在他的指示下用大頭針與保麗龍板為這尾小魚展鰭。實驗桌配置的白色燈管極明亮，這才讓人看清，小魚橢圓的身軀呈現柔和的銀白色，展開的紅色背鰭帶著細緻如金沙的斑點，只要移動觀看的角度，或淺或深的金色就能為這尾小魚妝點出不同的丰采；如果此處是大海，牠每一回舉手投足，都將展現讓人無法預料的美麗。於是我想像牠在海裡的模樣，想像牠款擺著尾鰭，讓海水流過身上每一片魚鱗，陽光或有或無，而牠順流而往，去向彼方。

「海流的聲音，像大海的心跳。」第一年到臺東教書，來自綠島的學生在作文裡如是說，同班另一位來自蘭嶼的女孩則在她貼滿紙膠帶的手帳本裡用飛魚計算回家的日期，並在運動會時展示祖母為她縫製的族服；黑色的織物嚴密緊實，三艘白底紅黑家紋的拼板舟圍繞成圈，襯著女孩黝黑的皮膚，美麗不可方物。

我驚訝於她們對大海的熱愛，同時也不解她們為何如此迷戀大海與魚。因疫情停課前夕，學校所屬的海洋教育社群沿著花東海岸線辦理研習，我坐在獨木舟上隨浪起伏，看天空與山壁忽然無限高遠，而碧色海水深不可測，夾著白花花의 泡末眩人耳目，我意識到自己正漂浮於地球上最廣袤的水域，小舟輕如飄絮，隨時可能在大一點的浪頭捲來時翻船。

這是我第一次真正認知到自己果然是陸地生物，第一次明白自己與海洋子民巨大的差異。擁有極長海岸線與兩座離島的台東從來少不了大海的信徒，例如在活水湖的西班牙帆船教練、在富山踏查潮間帶的社區媽媽、對知本濕地如數家珍的男子……他們都有著信任生命、順流漂浮的人生觀，對習慣



圖三 將有趣的海洋環保遊戲融入課程教學

確認一切的我而言既欣羨又覺得難以企及，因而就海洋議題有了些許退縮，就連報名綠階研習，也是專案助理打著「引進外界資源」的大旗才一股作氣完成的。

綠階研習的課程緊鑼密鼓，第一天上午邵廣昭教授便一連談了近四個小時的海洋保育議題。老教授不疾不徐，將海洋的過去與現在有如家事般娓娓道來，最末用耗費幾十年的經驗，語重心長地為後生晚輩指引海洋的未來；下午蘇楠傑教授談漁業現況

，雖然複雜的EXCEL表格與「一歲的魚有幾隻」之類的問題著實讓人頭昏眼花，教授依舊能用信手拈來的海上故事扣緊主題；兩場內容看似大相逕庭的講座，實則殊途同歸，最終都回到人類與海洋的關係——既不該是競爭，也不當是剝削，只能努力尋求和諧共存。



圖四 綠階研習閉幕式合影留念

在台東，距離學校不到半小時車程的卑南鄉杉原海岸於2005年即公告為禁漁區。在多年復育之後，已然成為台東潮間帶生態豐富的景點，外海一度因過度捕撈而枯竭的漁業資源也漸漸復甦，我想這幾乎就是邵教授所提「海洋保護區」的成功案例。為此學校的海洋教師社群規劃了單元課程，利用高二的校訂專題的時間，輪番帶學生到富山進行實地踏查，期許他們認識自己的家鄉，並銘記這番美好得來不易。

自工業革命以來，人與物對立久矣；科技當道的現代，更從來不乏人類主宰或控制世界的聲音，關於人類與海洋和諧共處，實是說得多而做得少，理論容易而推行困難，然而恰如《易經·繫辭下》所說：「剡木為舟，剡木為楫，舟楫之利，以濟不通，致遠以利天下。」面對眼前的困境，知識份子恐怕得如「剡木為舟，剡木為楫」般積攢研究成果與經驗，並以此殫精竭慮，思考解決問題的可能，而後耗費氣力，一點一滴地推動解決問題的方法，才能得「致遠以利天下」的成果吧！

按圖索驥了一番，我終於在臺灣魚類資料庫裡確認了這尾美麗的魚的名字，匆匆用鉛筆將牠與我的名字寫在紙卡上，打上標籤，泡入福馬林，讓我與牠的短暫會面以另一種方式永恆存在；因為福馬林的緣故，返回臺東的班機上將無法帶牠同行，這也可算是另一種形式的一期一會了。



鯨豚擱淺怎麼辦——談鯨豚活體救援及死亡解剖

年年有鰭 創辦人/巫佳容

由於台灣周邊海域地形多變，再加上黑潮流經東海岸，使得台灣鯨豚多樣性非常高，全世界有三分之一的鯨豚種類都能在台灣見到，有著這樣得天獨厚的環境，使得台灣東岸的賞鯨業蓬勃發展，同時，也很容易在海邊遇到擱淺的鯨豚。

鯨豚在台灣是保育類動物，中央主管機關是海洋委員會海洋保育署，地方主關機關則是各縣市政府，一般在海邊遇到鯨豚，第一件事一定是通報海巡（電話播打118），告知發現的位置及現場狀況，接著我們會判斷動物是活體還是死亡，若是活體擱淺，在等待專業的救援人員到現場前，我們可以做的是「三要四不」，三件要做的事及四件不能做的事；死亡擱淺則需等待政府及專業團隊的判斷決定下一步的處置方式。

活體擱淺「三要四不」

- 要扶正：將海豚扶正，讓他們保持在比較舒服的姿勢，可以的話，也能協助將胸鰭的下方的沙子挖開，讓他們胸鰭也能自然擺放。
- 要保濕：用濕布蓋住身體，並潑水保濕，要特別注意不要蓋住頭頂上的噴氣口。
- 要記錄呼吸心跳：呼吸是看頭頂的噴氣孔，一開一闔算一次，計算五分鐘內的呼吸次數。心跳是從鯨豚左側的胸鰭往下摸就可以感受到強而有力的心跳，記錄一分鐘的心跳次數。呼吸心跳的次數是讓獸醫判斷鯨豚狀況的依據之一。
- 不能風吹日曬：如果太陽很大，盡量幫他搭一個棚子或是簡單的幫他遮陽。
- 不能喧嘩：鯨豚對聲音非常敏感，太大的聲響會讓他們很緊張，擱淺救援的現場必須要盡量保持安靜。
- 不能站在頭尾：鯨豚是野生動物，站在頭尾很容易被他們突如其來的動作打到受傷。
- 不能拉扯胸鰭和尾鰭：移動鯨豚必須要使用布巾或是擔架，如果直接拉扯他的鰭，很容易會讓他們受傷。



(圖說：活體救援現場，澎湖，條紋海豚活體擱淺)

待海巡及相關救援團隊到現場後，會針對鯨豚的現況做判斷，這時候發現的民眾若可以提供這段時間鯨豚的呼吸和心跳變化數據，對專業團隊會是很大的幫助。若鯨豚看起來無外傷，且經獸醫判斷健康無虞，會安排就地野放，不過野放仍需要綜合考量當時的潮汐、附近的海域是否適合鯨豚的棲地等等因素，若擱淺地點不適合，會再安排船隻運送到適合的海域野放，因此，如果發現活體擱淺，就算看起來無外傷（無外傷不等於健康喔，一切仍須以獸醫判斷為主），也

都需要通知海巡聯絡專業團隊到現場判斷，千萬不能直接將鯨豚推回海裡。

若鯨豚有明顯外傷、活動力不足、虛弱、過瘦、或其他獸醫認為需要進一步確認的狀況，則需後送至就近的救援池，目前台灣主要的救援單位有成大海洋生物暨鯨豚研究中心以及中華鯨豚協會，動物送進救援池後，會需要徵求大量的志工，由於後送進救援池的鯨豚，通常健康狀況不佳，有一些甚至連漂浮和自行游泳都沒辦法，會需要專業團隊和志工24小時的照顧，可以把救援池想成鯨豚的急診室，獸醫是醫生，而團隊和志工則是護士，需要大家排班協助獸醫進行醫療作業，讓鯨豚們能早日康復回到大海。

需要特別提醒的是，活體鯨豚的成功救援率非常低，決大部分進到救援池的鯨豚們，都很難再回到大海，因此，前輩們常告訴我們「活體救援首先要面對的就是死亡」，協助救援的志工都需要非常強大的心理素質，如果對救援抱持著太多的期待，在面對動物的死亡時會難以承受。除此之外，在救援過程中，需要有的專業態度是不過度投射情感到鯨豚身上，救援人員不應該過度親近鯨豚，因為人類很危險，為了讓牠們野放後對人產生戒心，在救援的過程，只做必要的醫療行為，獸醫甚至有許多技巧，讓鯨豚在救援結束後是討厭人類的。



(圖說：後送救援池，台南四草，糙齒海豚)

死亡擱淺

其實一般在海邊最常發現的是死亡擱淺的動物，根據海保署的年度擱淺報告：2019全台鯨豚擱淺數量共150隻（132死亡，18活體）、2020全台鯨豚擱淺數量共161隻（153死亡，18活體）接獲通報後，海巡及第一時間到現場的專業人員會先判斷種類、死亡狀態的等級（如下所示），綜合判斷現場情況，決定處置方式。

第一級：活體。

第二級：新鮮。（外表正常、無腫脹；鯨脂、肌肉、內臟新鮮、氣味正常）

第三級：良好。（屍體開始分解，但器官仍完整）

第四級：差。（皮膚脫落、發臭、脹氣、肌肉水解、骨關節分離、鯨脂變軟）

第五級：爛。（骨頭外露，僅剩部分乾燥的組織和皮膚）



（圖說：死亡擱淺現場，宜蘭，抹香鯨死亡擱淺）

如果是比較常見的種類，動物的狀況也不是很好的話，最常見的處置方式是在做拍照、紀錄、測量、建檔後就地掩埋，讓動物回歸自然，如果動物的狀況還算新鮮，或是比較少見的品種，則是會視情況安排現地解剖或是移到實驗室解剖，以進一步了解動物的死亡原因，也會留下部分樣本作研究或教學、展示使用。

擱淺的原因有非常多，可能動物本身的健康狀況不良、誤食海洋廢棄物、被人造物纏繞、弄傷、大環境的氣候變遷、海洋污染、海洋噪音、海中軍事演習...，大海對現在的我們來說仍有許多未知，或許我們還沒辦法很明確的在每一次擱淺事件後，就馬上指出造成動物擱淺或死亡的原因，有時候這些原因是交互影響的，但可以肯定的是，我們的海洋已經不像過去那樣的美好，大部分的負面影響都和人類活動息息相關，而這些擱淺的動物對我們來說都是很珍貴的研究樣本，他們帶來大海的訊息，幫助我們更認識鯨豚也更認識大海正在發生的事，這些，都是擱淺鯨豚用生命告訴我們的故事。

延伸閱讀：

1. 海洋委員會海洋保育署歷年擱淺報告：

<https://www.oca.gov.tw>

2. 活體鯨豚救援單位（不定時會有活體鯨豚擱淺救援志工需求的訊息）：

中華鯨豚協會（北部為主）<https://www.facebook.com/tcstcswhale>

成大海洋生物暨鯨豚研究中心（台南四草）<https://www.facebook.com/nckucetacean>