

藍鯨擱淺之後

採訪撰文—王玠文—海生館出版中心

採訪稿整理—林逸—海生館出版中心

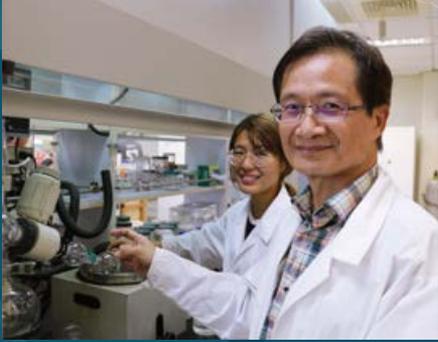
圖片提供—張容嘉

大年初一（1月25日），當全國上下正歡慶著農曆新年的到來，臺東縣長濱鄉的城子埔海灘出現了一具長達20多公尺的鯨魚屍體，屍體上還有繩索纏繞的痕跡。這名意外的訪客後來被證實是藍鯨（*Balaenoptera musculus*），而這也是臺灣首次發現藍鯨擱淺的紀錄。

雖然這隻巨鯨長20公尺，寬2.5公尺，是臺灣鯨豚救援紀錄上體型最龐大的個體，動員了超過40名工作人員進行解剖工程，但牠其實還是隻尚未成年的幼鯨。在本應健康成長的年紀，疑似因繩索阻礙進食而被活活餓死。藍鯨是全世界最大的動物，但工業化後的環境破壞與捕撈活動使牠們幾乎滅絕，有學者估計目前世界上的藍鯨數量大約只有5,000至15,000頭之間，世界自然保育聯盟（IUCN）將之列為瀕危物

種。根據成功大學「海洋生物暨鯨豚研究中心」王浩文主任推測，這隻藍鯨在被發現以前已死亡3-4週以上，不過詳細情形仍待更深入的研究調查。

而面對如此稀有的生物，海洋保育署也非常積極地希望能透過這次機會做整合的專題研究計畫，目前找來許多研究海洋生物的學者專家一起參與，並預計在五月提出成果報告。而海生館內專門研究鯨豚體內有機污染物生物累積現象的柯風溪教授也將參與其中。柯風溪老師表示，一般來說剛剛擱淺死亡的鯨豚，在體態完整的情況下，他們就會採集鯨脂、肌肉、肝臟、消化道等部位，藉由分析這些器官內累積的有毒污染物質成分與含量，進一步探討這些污染物質的分佈和傳遞轉換機制。但是這次藍鯨身上很多地方都爛掉了，預計只能拿到脂肪與皮膚樣品來做分析，



柯風溪老師與學生在海生館實驗室接受採訪合影
(出版中心 攝)



發現藍鯨擱淺後，匆忙趕到現場的研究人員們

「雖然可惜，但還是一次難得的機會。」柯老師表示。

海生館柯風溪教授與其團隊近年來利用擱淺鯨豚所做的研究顯示，人造環境賀爾蒙多溴聯苯醚（PBDEs）已在海洋生物食物鏈最高階的鯨豚體內累積了相當高的濃度，並發現雄性鯨豚體內的有機污染物（PBDEs）大於雌性鯨豚，因此推論雌性鯨豚可能藉由生產以及哺乳，將體內累積之有毒污染物質傳遞至下一代。這也是臺灣第一次有學者針對鯨豚體內累積的持久性有機污染物（POPs）做深入的研究。「鯨豚不能圈養，只能由過去分析擱

淺鯨豚的數據去推測與判斷。國外有學者有機會取得剛出世的幼獸及胚胎樣品，分析後驗證了我們的推測。」柯教授表示，「同時，我們針對擱淺海龜分析的研究也發現同樣的現象，母海龜身上的有毒污染物質比公海龜的少，並且海龜卵裡也可以驗測出有毒污染物質，試想剛產出來的卵，怎麼會累積有毒污染物質呢？應是從媽媽身上傳遞而來的。」

那麼最近頻傳的鯨豚擱淺是否與鯨豚體內的毒素累積有關呢？

「其實這部份目前還沒有得到證實。」柯老師表示，「鯨豚的毒性實驗難進行是因為我們

無法把牠們圈養在水族缸裡，用不同的毒物去做實驗。因此目前只知道，在海洋生物食物鏈裡，鯨豚體內累積人為的有毒污染物質濃度最高，但究竟累積到什麼程度會發生病變，或者說哪種毒物對牠們傷害最大，其實至今還是無確切解答。我們希望未來能累積足夠的數據去分析、證實鯨豚擱淺與牠們體內累積的污染物質是否相關，但是探討分析野外未擱淺的鯨豚體內的污染物質累積量，事實上有相當的困難度。」柯老師補充說，「以這次的擱淺藍鯨來講，因為大部分的內臟和肌肉都爛掉，所以可能沒辦法判斷。我們目前很難建立一個標準，舉證各種有毒污染物質累積到多高就會導致鯨豚擱淺或死亡。」

面對實驗的難點，柯教授也表示，其實已經有研究開發採集活體鯨豚，進行分析。採樣器就是像槍一樣，對準目標鯨豚打過去，細繩帶著鉤子飛出，命中目標鯨豚後，鉤子迅速取出一小塊肉（鯨脂），就可以帶回分析。「取樣方式有點殘忍，而且要先練準槍法，所以我們也還在摸索當中。」他說，「不過如果真的確立方法後，我們就可以分析活體鯨豚體內的污染物質的累積量，再與擱淺鯨豚的生物累積資料相比較對照，那麼我們就可以合理推測毒物累積導致鯨豚身體虛弱或誤導航行，形成擱淺。」



「POPs的毒性並不像汞或砒霜一樣是見血封喉的劇毒，這類環境污染物は經由環境傳遞或是食物攝取而逐漸累積在生物體內，累積達臨界值時，將導致生物體衰敗或崩潰。鯨豚和人類同樣是食物鏈的最高階，具有累積環境毒物的最大風險。」

雖然研究限制頗多，許多有關毒性作用的假說目前仍無法設計出相關實驗去證實，但柯老師認為鯨豚研究仍然十分重要。「其實POPs環境分析領域的範圍很廣，



死去的藍鯨靜靜地躺在沙灘上，似是控訴人類不斷破壞環境的殘忍

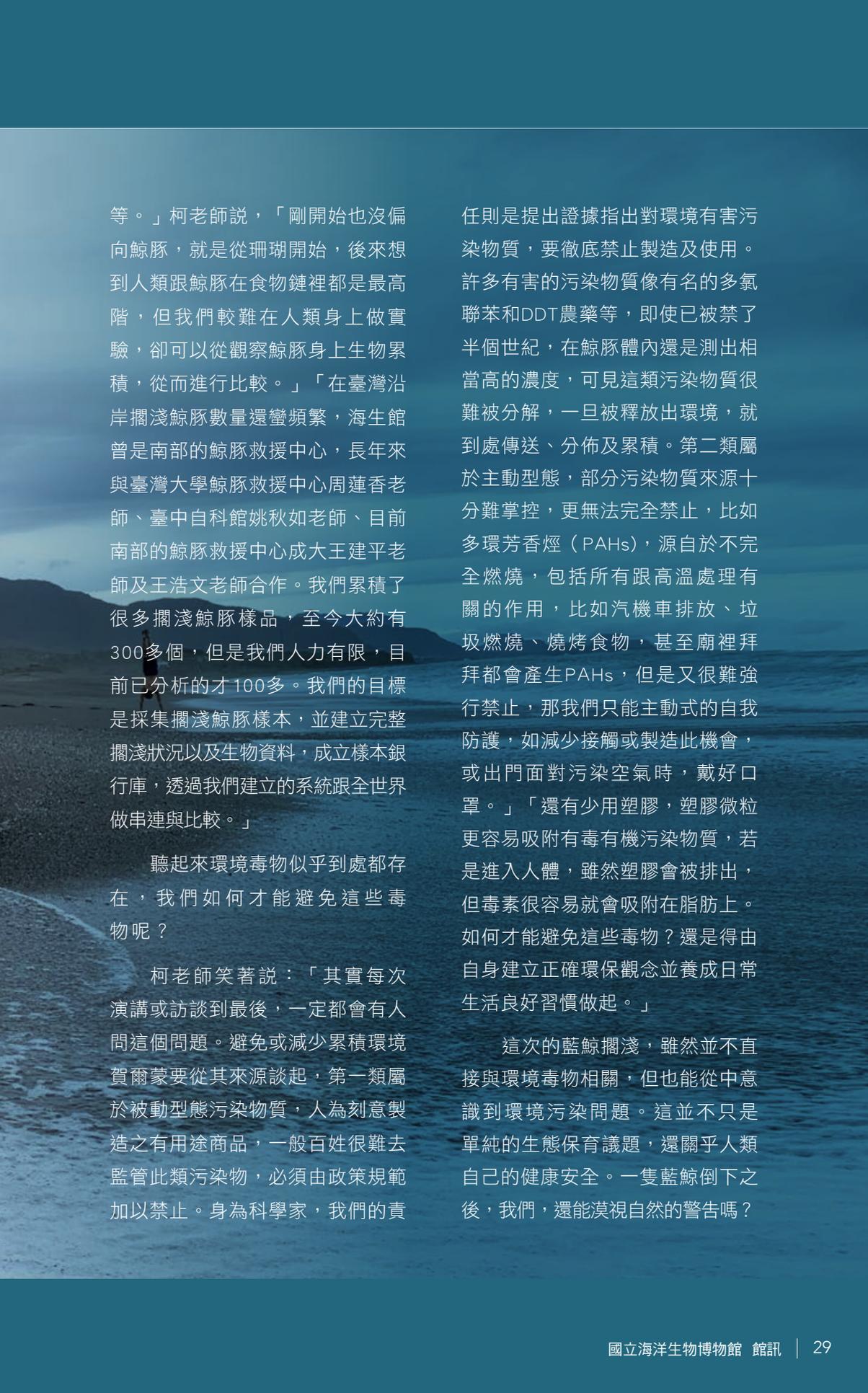
包括：水質、底泥、空氣、灰塵、PM2.5、生物圈等等，都是研究分析的標的，透過分析探討有機污染物質在環境中的起源、傳送、分佈與累積現象。到了海生館，便以生物為主，著重生物累積研究。POPs在食物鏈裡的累積程度、數量，都是我們研究的方向，並探討哪個部位累積的有毒污染物質最多，有無性別、年齡、和時機地域的差異



藍鯨身上纏繞著的塑膠繩，附生了大量的貽貝(耳條茗荷 -*Conchoderma auritum*)



死亡藍鯨的巨大對比出人類的渺小



等。」柯老師說，「剛開始也沒偏向鯨豚，就是從珊瑚開始，後來想到人類跟鯨豚在食物鏈裡都是最高階，但我們較難在人類身上做實驗，卻可以從觀察鯨豚身上生物累積，從而進行比較。」「在臺灣沿岸擱淺鯨豚數量還蠻頻繁，海生館曾是南部的鯨豚救援中心，長年來與臺灣大學鯨豚救援中心周蓮香老師、臺中自科館姚秋如老師、目前南部的鯨豚救援中心成大王建平老師及王浩文老師合作。我們累積了很多擱淺鯨豚樣品，至今大約有300多個，但是我們人力有限，目前已分析的才100多。我們的目標是採集擱淺鯨豚樣本，並建立完整擱淺狀況以及生物資料，成立樣本銀行庫，透過我們建立的系統跟全世界做串連與比較。」

聽起來環境毒物似乎到處都存在，我們如何才能避免這些毒物呢？

柯老師笑著說：「其實每次演講或訪談到最後，一定都會有人問這個問題。避免或減少累積環境賀爾蒙要從其來源談起，第一類屬於被動型態污染物質，人為刻意製造之有用途商品，一般百姓很難去監管此類污染物，必須由政策規範加以禁止。身為科學家，我們的責

任則是提出證據指出對環境有害污染物質，要徹底禁止製造及使用。許多有害的污染物質像有名的多氯聯苯和DDT農藥等，即使已被禁了半個世紀，在鯨豚體內還是測出相當高的濃度，可見這類污染物質很難被分解，一旦被釋放出環境，就到處傳送、分佈及累積。第二類屬於主動型態，部分污染物質來源十分難掌控，更無法完全禁止，比如多環芳香烴（PAHs），源自於不完全燃燒，包括所有跟高溫處理有關的作用，比如汽機車排放、垃圾燃燒、燒烤食物，甚至廟裡拜拜都會產生PAHs，但是又很難強行禁止，那我們只能主動式的自我防護，如減少接觸或製造此機會，或出門面對污染空氣時，戴好口罩。」「還有少用塑膠，塑膠微粒更容易吸附有毒有機污染物質，若是進入人體，雖然塑膠會被排出，但毒素很容易就會吸附在脂肪上。如何才能避免這些毒物？還是得由自身建立正確環保觀念並養成日常生活良好習慣做起。」

這次的藍鯨擱淺，雖然並不直接與環境毒物相關，但也能從中意識到環境污染問題。這並不只是單純的生態保育議題，還關乎人類自己的健康安全。一隻藍鯨倒下之後，我們，還能漠視自然的警告嗎？