國內海洋生物多樣性現況與問題

鄭明修

中央研究院生物多樣性研究中心 研究員

全球的海洋環境，目前均已遭受到海洋生物過度撈捕、棲地破壞、生態系失衡、汙染、外來種入侵，以及全球氣候變遷等人為及自然因素的影響，正在加速崩解毀滅之中。台灣屬於高度開發人口密集的中小型島嶼，周遭又具有多種海域生態環境，其中，又以漁業資源有關的漁獲量與棲地、沿岸的珊瑚礁、紅樹林、河口、潟湖生態區的減損與變動，因與大家的日常生活切身相關，故最受到大家的關注。但是因缺乏長期的監測資料，難以針對各種成因作出正確的判斷及研擬因應對策。未來亟需採取適宜的海域生態做效應研究，針對人為區域性破壞、自然週期變動因素與全球氣候變遷效應等各種干擾進行長期之觀察研究，俾能提出合宜的因應對策。

台灣四面環海，卻很少人關心海域生態環境是否健康否？其實台灣海洋早已生病很久了，大家更不知道海洋生物資源枯竭的危機，只知道各地休閒漁港海鮮仍很多，殊不知絕大多數海鮮都不是在地貨，甚至很多都是國外進口貨；難道是我們國人只知道海鮮文化，而沒有海洋文化嗎？

一、海洋生物多樣性的意義與價值

生物多樣性對地球的生態與人類的生存都有積極的意義與價值，在生態上，綠色植物扮演生產者的角色，行光合作用產生生物可以利用的能量，供給消費者使用，動物扮演消費者的角色，物種間的競爭維持著一個穩定的動態平衡，另外還有清除者，分解動植物的屍體與廢物，讓物質可以不斷的更新、循環，各種生物扮演不同的角色形成一個綿密的食物網，也維持整個生態的平衡。

以生物多樣性的三個層次：遺傳、物種與生態系生物多樣性來看海洋生物多樣性。以遺傳來看，海洋是一個很大的生態系，生物族群數量通常較陸域龐大，因為有較大族群所以遺傳變異也比較多，遺傳生物多樣性通常高於陸域上的種類；海洋因為許多的地理或物理因素，將海洋做了很多的區隔，因此造就同種生物間不同的系群，可以增加遺傳上的變異，也有助於物種的演化。在物種多樣性上，也是因為廣大而且有很長的演化時間，加上環境的變化較陸域和緩，因此演化出各種物種，相對的生物滅絕的速度也比較慢，海洋中因此存在多樣且複雜的生物種類。在生態系多樣性上，海洋雖然都是相通，但其間仍有許多隔離的小型生態系，從與陸域交會的各種海岸、紅樹林、珊瑚礁等，一直到 1997 年我在龜山島發現特殊淺海熱泉生態系與硫磺怪方蟹覓食行為，2004 年發表論文在 Nature

期刊，顯示台灣海洋生物多樣性非常特別。

海洋生物多樣性的價值可以分為以下幾類：

1. 生態上的價值：

陸域與海域似乎有相當大的區隔，但是兩者間卻是息息相關，海洋在地球上所佔的表面積數倍於陸地，雖然我們居住於陸域環境，但是海洋在生態平衡上的價值不輸陸域，例如生物代謝所需要的氧氣，需要由植物行光合作用產生，以往認為熱帶雨林是地球之肺，提供地球上生物所需要的氧氣，但海洋中有一隱形的森林，海洋表面可以行光合作用的浮游植物，牠們行光合作用產生的氧氣與陸域環境的植物相當，重要性絕對不輸熱帶雨林。在海洋中生物多樣性最高的地方在珊瑚礁，雖然珊瑚礁僅佔全球表面積不到千分之三，但在生態平衡上相當重要，珊瑚礁區是許多海洋生物育幼的場所，加上珊瑚礁的立體結構，孕育出相當高多樣性的生物種類有「海中熱帶雨林」的稱號；珊瑚礁的石灰質骨骼會一直累積，可以形成島嶼，也可以在陸地邊緣堆積，具有保護海岸的功能。

2. 提供人類生物資源

雖然人類不是海洋生物的一份子，早期並不易從海洋中取得資源，但目前人類已經是海洋食物網中最重要的成員之一，人類從海洋中捕捉的生物所含的蛋白質總量，早已經超過人類養殖家畜所提供的蛋白質量，隨著漁獲量的減少，人類大量在海域進行養殖，目前海洋生物已經成為人類營養與經濟的重要來源。除了單純的養殖魚貝類以外，海洋還提供其他的資源，近年來生物技術的發展，海洋生物成為重要的開發來源，例如：養殖生物的育種、養殖飼料的改進與新藥的研發，特別是海洋天然物的開發，許多除了具有藥物價值，還有一些可以促進健康。

3. 遊憩、休閒的精神價值

海洋不僅僅是一大片深藍色的水域，可以提供相當多的遊憩功能，近年來與海洋相關的休閒活動不斷增加，例如：釣魚、遊艇、浮潛、水肺潛水，讓我們可以有許多機會可以探索「內太空」，其中代表的精神價值並不易以物質價值來評斷，而美麗的海洋無私的提供這個無價的價值。

二、台灣海洋生物多樣性的過去與現況

生物的分佈在地球上是非常不均勻的，有生物種類繁多的熱帶雨林，也有生物種類不多的沙漠與凍原，同樣的情形也發生在海洋中，在 1988 年由 Myers 等多位科學家，以大尺度的全球觀點，提出全球十個植物生物多樣性最高的地區，稱為生物多樣性的熱點（hotspot），主要是因為當時熱帶雨林大量被砍伐，因此以植物為主要的考量點，當時台灣未被劃入熱點，但隨後全球性海洋生物熱點的劃設台灣都沒有缺席，台灣的面積僅佔全球陸域的千分之三，但生物的種類卻可

達全球生物種類的十分之一，有些迴游性的海洋生物種類，有高達三分之一到二分之一可以在台灣發現，因此台灣是生物多樣性的熱點一點都當之無愧。

過去的台灣有很好的環境、很高的生物多樣性，但隨著人口增多、工業發展，自然棲地逐漸減少、人為污染日益嚴重，加上交通頻繁導致外來種入侵問題不斷發生，嚴重影響台灣的生物多樣性，在陸域的生物種類中，大型的哺乳類大多消失或瀕危，許多的兩棲類、鳥類也因為棲地的消失，都有隨時滅絕的可能。近年來外來入侵種的問題嚴重，許多原生種類都遭遇到嚴重的衝擊，從早期養殖的淡水魚類、福壽螺到最近的泰國鱧魚、紅火蟻與多線南蜥，問題一而再的發生，也嚴重影響台灣的生物多樣性。在工業污染方面更為嚴重，台灣在污水排放上一直未有良好的控管，因此污染源排放可以經由河川到達海洋，特別在台灣的西部沿海密佈工業區，對於生物多樣性較高的沿海區域造成嚴重的影響。

台灣因為地理位置適中，擁有美麗的珊瑚礁海域，有海洋中熱帶雨林之稱的珊瑚礁，有非常多樣的生物種類，台灣的南部墾丁海域、澎湖海域、綠島、蘭嶼、小琉球等，都曾經是美麗的珊瑚礁海域，還為了保護這些珊瑚礁成立的墾丁國家公園、澎湖國家風景區、東海岸國家風景管理處等，但目前這些珊瑚礁海域由於人為的開發與氣候變遷，在相關單位沒有良好因應對策下，也都受到一定程度的破壞與衝擊。

現生珊瑚礁是從二億多年前的中生代形成，經過長期的演化與蛻變形成現代的形式。珊瑚礁生態系可以說是地球上生物歧異度最高的生態系之一，其豐富程度只有熱帶雨林可以比擬。根據學者估計，每平方公尺的珊瑚礁生產力約為周遭熱帶海洋生態系的 50～100 倍。珊瑚區的龐大生產者是無法用肉眼看到的，牠們是與珊瑚共生的共生藻，加上一些大型藻類與微細藻，造就珊瑚礁生態系的傲人生產力，也建構出複雜的生物網。根據估計每公畝的珊瑚礁，每年可生產 400～2000 噸的碳酸鈣。澎湖的硓𥑮石建材也是取自淺海珊瑚礁。珊瑚礁對海岸最大的貢獻是它本身的礁體構造，每年全球淺海珊瑚造礁五十億萬公噸，不但能捍衛陸地，也對沿岸的水土保持和島嶼的形成，具有重要的貢獻。其複雜的空間結構，創造出許多微棲地，提供許多海洋生物繁衍的棲所，潛水人員經常可以看到數以億萬隻的小魚和小蝦圍繞在珊瑚礁四周，因此珊瑚礁區也提供人類豐富的漁業資源，所孕育出豐富的魚類、蝦、蟹、貝類等各門各類的生物，其中有許多具有食用價值，例如洄游性的烏尾冬、鯵、龍占、水針；底棲性的石斑魚、石鱸、笛鯛、鸚哥魚等，以及龍蝦、鐘螺、硨磲貝、章魚、烏賊等；至於嬌小可愛的珊瑚礁魚類，如蝶魚、小丑魚、雀鯛、棘蝶魚、獅子魚等常被當作水族寵物飼養。珊瑚礁提供人類一部分的食物來源、氣體的循環、廢棄物的涵容，甚至建造出更多的陸域面積。現代珊瑚礁的生物多樣性還提供豐富的生態觀光資源，也是進行新藥研發時發現新化合物的寶庫，因此珊瑚礁不但具有重要生態上的意義，也與一般民眾生活息息相關。

海洋中的珊瑚，有如沙漠中的綠洲一樣，提供各種生物生存所必須的養分和居所。珊瑚礁與其鄰近的開放海域相比，在生產力的差別可以達到千倍以上，因而珊瑚礁的生存也就維繫著整個生態系內數以萬計生物種類的生存。對於現代人而言，珊瑚礁也扮演著經濟上的綠洲角色，因為世界上 8%的人口居住在距離珊瑚礁生態系一百公里以內的區域。然而環繞在珊瑚礁海域的觀光業所帶來的經濟利益更是相當可觀。以美國佛羅里達州的觀光營收高達 25 億美元，澳洲大堡礁每年約 30～40 億美元，從澳洲政府與人民都有環境保護與生態保育與永續發展重於經濟發展的理念，雖然澳洲的工商業並不發達，卻擁有舉世稱羨的居住與生活的環境品質，以及豐富多樣的自然景觀與資源。

國際珊瑚礁總體檢在 1998 年 11 月所發表的報告指出，許多生生不息已數百年的珊瑚礁突然死亡，熱帶地區勘察珊瑚礁的潛水人發現某幾類珊瑚死亡數量甚至高達百分之九十，這在 1980 年以前沒有見過珊瑚如此大規模白化。尤其在 1998 年全世界一共有 35 國 55 個地區有大規模珊瑚白化現象，而台灣南部及其他離島地區也是在 1998 年 9 月發生大量珊瑚白化死亡，主要原因是海水水溫反常上升，科學家歸究於聖嬰現象所造成，這種全球氣候的大變遷正逐年加劇，非常值得我們注意，並且要著手調查台灣海洋生態環境所受到的衝擊與影響到底有多大。

三、台灣海洋生物多樣性的展望

為了一個區域的生物多樣性，最重要的就是生態保育，為什麼一再強調生態保育的重要？從 2002 年 8 月在南非約翰尼斯堡召開之「永續發展世界高峰會議」（World Summit on Sustainable Development , WSSD）所披露之情形可以看出：在全球已命名 180 萬種物種中，由於人類的農業及工業活動以及全球氣候變遷，已經造成 20%的淡水魚類瀕危或滅絕，有 75%農作物的基因多樣性消失，於 1970 至 1999 年間，造成全球 50%的濕地消失，也因此導致有 50%的內陸水域與濕地之物種消失；全球的珊瑚礁生態系有三分之一遭到破壞或消失；全球有 24%的哺乳類及 12%的鳥類遭受絕種威脅，因此生態保育與維持生物多樣性實在刻不容緩。

從全球開始重視生態保育，最早的目光焦點在一些瀕臨絕種的物種，保護這些快要消失的生態系基本成員，例如：貓熊、無尾熊、白犀牛、孟加拉虎等，保護單一物種的教育意義大於實質意義，主要告知人類這些著名的動物正一步步走向滅絕，需要大家伸出援手。在建立大多數人的保育觀念後，更積極的方法開始展開，很快的生態保育的重點著重於棲地的保護，保護生物棲息的地方，讓棲地內的生物可以生生不息。

在棲地保護的精神下，更積極的作為是加入法律規範，即成立保護區與國家公園，從 1872 年全世界第一個黃石國家公園成立，其他國家亦紛紛仿效成立許多的國家公園，台灣也在 1984 年成立了第一個國家公園---墾丁國家公園，到 2007

年成立了第七座國家公園---東沙環礁國家公園(海洋國家公園)，代表政府對於生態與生態多樣性重視的作為。2014 年再成立澎湖南方四島國家公園更是以海洋生物種原庫的原則，來復育澎湖 2008 年寒災過後的災損。

在台灣的八座國家公園中，最早的墾丁國家公園與剛成立的澎湖南方四島和東沙環礁國家公園是具有海域部分，其他國家公園都是陸域環境，這兩座國家公園範圍都是在離島，而且主要為珊瑚礁海域的國家公園，對於台灣在海洋生物多樣性的保護上是一個里程碑。

四、海洋生物多樣性資源永續之道

過去海洋保護我們和養育我們，現在我們應該要積極保護海洋。台灣人口眾多，人人都喜歡海洋和溪流的遊憩活動，卻有許多開發案要與海爭地，未來各種海岸開發案和河川整治工程，應該審慎將「人與河海爭地」的開發問題納入以"人"為污染源中心的思考方向，也許才能減輕環境被開發所造成的社會衝擊面和影響自然生態的根本問題。現今若要台灣河海生態環境停止惡化，而且能留給子孫一些海洋生物資源，只能盼望我們的政府早日落實與全球海洋保育政策同步，如此才能創造海洋新契機，然而未來該做的五大目標是（1）建立與有效管理的海洋保護區。(2)瀕臨絕種海洋生物的保育與復育。(3)降低並排除污染物進入海洋。（4）長期的漁業管理。(5)加強海岸和山坡地的管理。惟有確實執行上述五點，藍色星球的未來才有希望。亡羊補牢猶未晚矣，當務之急是建立新的海洋生態保護區，用優質管理防止過度捕撈海洋生物，並對污染加強管制。

根據研究調查就發現在用來改善海洋物種多樣性的全球海洋保護區，特別是澳洲，在瀕危物種恢復得非常明顯，2014 年評估澳洲原來因漁業捕撈過度的物種，因有效管理都已恢復自然永續的族群數量，其生態系統的生產力與穩定性亦然。海洋是互相流通的區域，過小的保護區無法提供生物足夠的棲地，因此近幾年來大型的海洋保護區開始被劃設，2004 年澳洲大堡礁的核心區從 4%擴大到 33%；2007 年南太平洋的吉里巴斯共和國將 Phoenix 島周邊 41 萬平方公里劃設為保護區。2006 年 6 月美國總統布希以行政命令將夏威夷北方諸島長約 2300 公里寬 60 公里劃設為海洋生態保護區，其保護範圍比澳洲大堡礁還大，廣為 36 萬多平方公里，約為台灣十倍大海域。並且又在卸任前 2009 年 1 月 6 日宣布在太平洋設立總面積約 14 個台灣(50 萬平方公里)大的世界最大海洋保護區。環保團體綠色和平組織在 2006 年 11 月 3 日趁勢呼籲將全球 40%的海洋列為海洋物種保護區。2010 年英國將 Chagos 群島周邊 54.5 萬平方公里海域劃設為海洋保護區，也是目前全世界最大的保護區，而且上述海洋保護區都是核心保護區，幾乎完全禁止任何漁撈的禁漁區。至 2015 年 7 月統計全球已有超過 11,333 個海洋保護區(MPAs)，保護面積只佔海洋面積 2.12%，實際上禁止撈捕區(No Take Area)，只有 0.94%而已。聯合國已十分重視，希望再 2020 年每個臨海國都有 20%的海

域成為海洋保護區。至於生活在海島上的我們，更應該體認到海的重要，未來推動珊瑚礁禁魚的政策，大幅增加海洋保護區的面積，儘速推動「海岸管理法」，並能落實管理與取締非法，珍惜海洋的資源，海洋的救援行動才能落實。

MPA 的劃設是最簡單、有效、花費最少的保育方式，只要劃設禁止捕撈、開採或干擾破壞的「完全保護區」，生物有了安全的家之後，即可安全無慮進行生長、繁衍，就可以達到復育的目的。如果有足夠的時間繁衍，因為保護區的面積有限，雖然在嚴格管制的保護區內禁止採捕，但因為連通的廣大海洋並無藩籬，在保護區內充分繁衍而族群過大的魚類，會離開保護區而被漁民所捕獲，這種溢出效應能源源不絕提供水產資源給漁民捕撈，保護區就如同『水產銀行』或是『海鮮銀行』，不斷的滋生利息以供漁業永續利用，只享用利息而不用本金，不會沒魚可抓、沒錢可用。當然越大的銀行越穩固，不容易發生「倒帳」危機，強調的是保本兼領利息。當然政府仍須有多方面的配合，足夠的保護區劃設後，最重要的是有效的漁業管理尤其是在保護區外圍漁業撈捕仍需做總量管制，而且必須減少誤捕和禁止非永續的漁具、漁法使用，並嚴格執行非法採捕的取締。在漁業資源尚未復原的期間，需對受影響的既有漁民提供適當的回饋措施，甚至可以轉型成為保護者，讓禁止採捕能徹底執行，從反對的力量變成支持的助力，為明日漁業資源的永續利用盡一份心力。

五、結語

台灣地處西太平洋國際海上活動的中繼站，掌握著區位發展的優勢，無論從文化歷史、地理區位或生態環境的角度，都顯示海洋對台灣發展的重要性；然而台灣海洋生態資源的保育與永續利用一直未受到重視。隨著大陸人民生活水準的提高，其水產品的消費需求量越來越大，特別是公款消費群的推動下，餐廳、酒店的高級海鮮早已呈現供給吃緊，對於台灣的野生高價海鮮和水產養殖魚類需求更多，未來將對海洋生態造成巨大的衝擊，如何因應和擬定對策已刻不容緩。「不要在舌尖上浪費」、「拒吃珊瑚礁魚類」、「拒吃魚翅」、「吃對海洋環境友善的魚類，如草食性的養殖魚類」。聯合國糧農組織（FAO）於 2013 年 1 月，與其他聯合國旗下組織共同發起了「思考、飲食節約：減少你的碳足跡（Think, Eat, Save: Reduce Your Foodprint）」運動，目的在於減少從糧食的產出至消費的整個過程中，所發生的糧食浪費及丟棄。根據 FAO 的報告，全世界的漁船每年共丟棄多達 700 萬公噸的漁獲物。此外，一般而言，一條魚可食用的部分大概只有其全身的一半左右。

2012 年各國未達成「德班協定」海域 12%為保護區的目標，台灣目前僅 6%海域為保護區，僅達目標的一半，尤其是「完全保護區」的面積更不到 1%，政府在推廣上仍遭遇相當程度的阻力，面對可能即將到來的危機，政府與民眾都有許多努力的空間。其實長久以來主要是政府做的不夠，才讓民眾對海洋漁源的匱

乏，污染的危機完全「置身事外」。現在要拯救台灣海洋生態環境不再惡化，就必須積極做三件事：教育、立法、研究。喚醒國人重視海洋生態，請立委將〝國土三法〞列入優先法案，雖然 2015 年 1 月立法院已通過「海岸管理法」和 6 月 16 日通過海委會所屬「海洋保育署」專責機構，未來仍需督促政府重視海洋環保工作，更要學者專家提供專業資訊，大家一起投入海洋保護任務，成為全民運動。愛海有三部曲：親海、知海、護海。唯有親近海洋、認識海洋，才能由欣賞海洋、進化到疼惜海洋、保護海洋。