

從海洋生態保育觀點談海洋保護區的劃設

一、前言

120年前知名英國生物學者湯姆斯·赫胥黎曾說過：「…鱈漁業、鮫丁漁業、鯨漁業、鯖漁業及所有可能的各大海洋漁業，應是取之不盡，用之不竭的。亦即人類以目前的漁獲方式而言，對魚的數量並不會造成什麼影響。也因此任何漁業管理的嘗試，到最後…似乎都徒勞無功」(Smith, 1994)。然而事實證明：過漁會造成魚類資源短缺、漁場崩潰，惟有加強對魚類資源的管理和保育，人類才能得以永續利用海洋的魚類資源。

五十年前還有許多人懷疑大陸漂移，海洋消退以及深海中生命想法。1950年代多數人相信海洋廣闊無際，且富有調節力，無論人類做什麼都改變不了海洋的特性。半個世紀後，根據我們對海洋的最新認識，體認到兩項事實：第一點，海洋是地球維生系統的基石，對人類的生存與福祉至關重要。第二點，那就是人類的確有能力改變地球的基本歷程。事實上，這些改變正是我們持續對海洋、大氣與陸地予取予求的後果，每年從海洋中移除百萬噸的海洋野生生物以及棄置百萬噸的有毒廢棄物，在二十世紀，我們對海洋的認識超乎過往的任何一個時期，但在同一期間，我們也失去最多。

二、海洋生物多樣性的價值

海洋生態保育其實就是要保護海洋生物多樣性。物種的消失會使生態系崩解，特別是關鍵物種及許多共生性的種類。海洋生物多樣性的減損對人類可否存活及永續發展亦甚有關係。因為海洋生物多樣性的價值有包括下列各方面：

1. 地球的最大維生系統

海洋生物不但提供人類食物、醫藥與休憩等多功能的需求，也

藉由保護海岸、分解廢棄物、調節氣候、提供新鮮空氣等等，成為地球上最大的生命維生系統。

2. 提供人類重要的食物來源

據估計人類消耗的高級蛋白質中約有 20% 係來自海洋。雖然人類不屬海洋物種，但我們卻是海洋食物網中的一個重要組成，因為我們每天消耗掉大量的海洋魚類，無脊椎動物和藻類。目前全球的漁獲量大約是一億噸，其蛋白質供應量已超過了牛、羊、家禽和蛋的總產量，對落後的第三世界國家更是主要的營養和經濟來源。

3. 生物技術產業

除了食物外，海洋生物多樣性在遺傳資源上之利用，或是生物技術的開發更是明日之新興產業。如 1998 年全球海洋生物技術產值約 2.7 億美金，預估到 2010 年將成長到 8.6 億美金。其中包括水產養殖之育種，試劑檢驗、育苗、飼料、製藥費的抗癌、抗病毒、診斷試劑或治療心血管疾病之藥物、以及一些抗附著物、酵素、清潔劑或黏著劑之特殊化學品等等。目前海洋天然物之開發速度甚快，從 1971 年的 200 個增加到 2001 年的 12000 個。由於海洋生物的開發潛力無窮，因此各國政府包括台灣莫不積極投入大量研發的基金，希望在此明日之星的產業中搶得先機。

4. 生命科學的基礎研究之材料

海洋生物多樣性除了食物與生技產業的價值外，在從事基礎生命科學研究，探討生命演化及適應環境的奧妙，或是應用在改善人們的生活福祉各方面也是功不可沒。譬如 1963 年、1991 年及 2003 年分別獲得諾貝爾獎的 Hadgkin、Erwin Neher 及 Peter Agre 等三組人即是因早期研究河豚毒素而得獎；2000 年 E. Kandel 即曾利用烏賊的巨大神經索發現量測神經細胞傳導的工具，以及利用海蝸牛了解生物行為會受神經細胞的化學物質

傳導所改變而得獎。2008 年化學獎的得主則是因從水母身上找到綠色螢光的蛋白質，並應用在生技及生醫領域之研究，因而獲獎。近年來科學家更發現海蛞蝓(*Aplysia*)是研究記憶的最佳模式材料，因其有動物界中最大的 neurons，神經系統簡單，只有 20,000 個 neurons。

5. 生質能源 (Biofuel)

在能源危機的今天，海藻行光合作用，不但可以減碳，也是目前許多國家正在大力研究開發的另一種生質能源。

6. 仿生學 (Biomimetics, Bionics)

即向生物或大自然模仿或學習，譬如多鰭魚鱗片的構造可製成極佳的防彈盔甲。貽貝足絲所分泌的黏著性蛋白質 Mussel Adhesive Protein (MAP) 具有許多優點，如可塑性高，可牢固黏著在各種材料的基質上(如礦物、金屬表面及木材等)，也不怕潮溼或浸水，環保且對人體無害。

7. 生態旅遊

海洋生物多樣性在生態旅遊或觀光方面的價值也開始受到大家的重視，因為它的收益不但可超過漁獲食用之價值，而且同時符合生物多樣性保護，及其資源可永續利用的原則，譬如潛水賞魚、海底攝影、或賞鯨等活動，每年全球收益可達數十億美金。

8. 擴張領土及領海

日本政府為了擴張領土，最近在沖之島四周移植了 5 萬株珊瑚，以維護其宣稱專屬經濟海域之主張。

9. 水族館之研究、教育及娛樂功能

大型水族館是具有寓教於樂，兼具研究、教育與保育的功能。

三、 國際的潮流與趨勢

1960 年代科學家及漁業管理者均相信「最大持續生產量」((Maximum Sustainable Yield, MSY)，認為只要捕資源量的一半，即

能維持最大的永續漁獲量。然而，1970 年代在政府的補助下，漁船愈造愈大，漁具愈來愈新，以為全球漁獲量可達每年一億噸，但卻永遠達不到。1989 年的 900 萬噸已是高峰，隨後即全面下滑，從 1994-2003 年之降幅已達 13%。其原因除了過漁外，不外乎是破壞性漁法，如底拖、誤捕及棄獲等之因素造成。國際頂尖的 Science 期刊，在 2006 年 11 月 4 號刊出了一篇文章，科學家用了 60 個全球大資料庫，作分析的結果，推算出到了 2048 年以後，人類將沒有海產可吃。主要原因是海洋生物多樣性會像骨牌效應、連鎖效應一樣迅速衰退，到 2048 年海洋生物完全消失。全球漁業減產的事實已經有非常多的報導，在過去五、六十年最為嚴重。因為在工業化之後漁船越建越大，可以跑的更遠，漁具與捕魚的能力也越來越強。1951 到 2000 年漁場一路擴張，目前全球海洋可說沒有一處不在抓魚，也沒有一處是魚兒安全的家。人類現在漁獲的能力一年大概超過 2 億噸，但是實際上永續的漁獲量，科學家估計一年只有 8000 萬噸而已，所以可以想見那越來越多的船去追捕越來越少的魚，這就是過去五十年來的景況。

海洋環境的破壞與漁業資源的枯竭不只是發生在台灣，也是全球普遍的現象，也因此從 90 年代起全球各國即開始如火如荼地推動海洋保護的行動。譬如 1992 年的里約高峯會即通過了「廿一世紀行動綱領」，及隨後之「生物多樣性公約」，均將海洋及淡水保育列為重點工作。1994 年聯合國海洋法公約正式生效，1997 年及 2008 年分別宣佈為「國際珊瑚礁年」，1998 年為「國際海洋年」以及各民間團體所推動的海洋生態保育活動。但十多年來大多未見改善。千禧年生態系評估之結果，全球生物多樣性之喪失及海洋資源之枯竭仍有增無減。故在 2002 年之約翰尼斯堡的第二次地球高峯會即通過了多項與「漁產保育」及「海洋生態」相關之計劃，包括：2015 年前應恢復過去之漁業水準；2012 年前建立海洋保護區網路；2010 年前應減緩生物多樣性之減損；漁業經營管

理及相關研究應改為以生態系取向之管理 (Ecosystem Based Management) 而非僅用過去單種以最大持續生產量 (MSY) 為主之管理模式；違反永續的鼓勵及補貼措施應予減少；鼓勵發展健康的生態旅遊；當科學的研究仍有不確定時，應注重預防原則 (precautionary principle) 等等。以上林林總總，均對全球各國海洋政策的制定與經營管理有深遠的影響。

另外一個問題，漁業已使食物網造成減損或朝食物鏈底層漁撈，生態學裡所謂的金字塔，由下而上是基礎生產者、初級消費者、次級消費者一直到最高級的消費者，是一個金字塔型。越高越上面的掠食者，大型的魚類，雖然生物量佔的不高，但是種類多，生物多樣性豐富，反過來說下面比較低層的種類雖然少，但是生物量很大。我們現在為了享受美食，把上面又貴又好吃的大型掠食者先抓掉吃掉，如鮪魚、旗魚、石斑等高級掠食者，長此以往，我們的下一代只好跑到又遠又深的海域去抓又小又難吃的魚，這也就是往食物鏈的底層去漁撈 (Fishing Down Marine Food Webs) 的意思。

四、物種保育或棲地保護孰重

生物多樣性的保育方法主要還是要靠「物種保育」或「棲地保護」。其中又以棲地保護最為重要，也是治本而非治標的方法。生物多樣性共分成基因、物種及生態系三個不同層次。基因是由生物個體或物種所承載，而物種又是生態系的基本成員，因此若要保護基因的遺傳多樣性，便要從保護物種開始。保護物種必須加強生態系的保護，因此，規劃設立海洋保護區及海洋公園是最直接有效的方法。陸地生態的復育可以透過封山來調養生息，海洋資源的復育更需要透過封海來執行，也就是在漁期、漁法及漁區上給予調節管理，方能見效，進而讓整個生態系獲得保存，生物的資源才能生生不息地被永續利用，這也就是棲地保護重於物種保護的原因。

國際自然保育聯盟 (IUCN) 是全球最大的保育組織，其成員共來自 70 多個國家、100 多個政府機關以及 750 個以上的非政府組織。其下有 6 個全球委員會，志願參與的成員涵蓋 180 多個國家、1 萬名以上國際知名的科學家與專家們，在世界各地有一千名職員，執行計畫約五百項。1999 年，聯合國會員國授與世界自然保育聯盟聯合國大會觀察員的地位。在 IUCN 中共有六個委員會，其中的兩個委員會就是在領導推動物種保育及棲地保護工作。

1. 物種存續委員會 (Species Survival Commission, SSC)

物種存活委員會擁有 7 千位以上的會員，其主要工作為給予聯盟在物種保育方面的建議，以及動員各項由保育團體為保護瀕臨絕種與益於人類等物種所進行的行動。相關資訊詳見以下網站：<http://www.iucn.org/themes/ssc/>

2. 世界保護區委員會 (World Commission on Protected Areas, WCPA)

隸屬於世界保護區委員會下的一千三百名會員提倡設立並有效管理水陸保護區的全球網絡。相關資訊詳見以下網站：<http://www.iucn.org/themes/wcpa/>

物種保育在臺灣主要是靠農委會所頒布的「野生動物評估分類作業要點」，其中台灣地區原生種之野生動物物種，屬陸域之兩棲類、爬蟲類、鳥類及哺乳動物，淡水魚類，可依下列條件之分級計分進行評估：

(一) 野生族群之分布。

(二) 野生族群(成年個體)目前族群量。(淡水魚類為棲地內之優勢度現況)

(三) 野生族群之族群趨勢。

(四) 分類地位。

(五) 面臨威脅: 1. 棲地面積消失之速率。2. 被獵捕及利用之壓

力。(淡水魚類增加 3.生活史類型)

但屬昆蟲以外無脊椎動物、海洋魚類、海龜及鯨豚，則依個案進行評估。其中海水魚類因種類甚多，分布範圍廣，其瀕危及滅絕之狀態實難以調查及證實。故海水魚甚難被列入IUCN(國際自然保育聯盟)之瀕危種，除少數大型魚種外，多半只能靠棲地保護，即保護區所有之物種均予保護的方法，此亦即所謂之「禁漁區」。

五、 劃設海洋保護區最為簡單有效

要如何保護海洋生物多樣性？其實不難，只要劃設海洋保護區即可，這也是全球的共識。因目前全球陸域有12%已納入保護區之範圍，但佔地球面積之71%及99.5%容積之海洋卻只有不到1%被劃入，其中不到0.5%是有效地在經營管理。以致於海洋生物多樣性及漁業資源正在快速滅絕。劃設海洋保護區後，大型掠食者的尾數呈直線上升，產量或重量指數也上升。但是在臺灣因為沒有有效的控制組可以讓科學家做研究，來證明海洋保護區的功效。雖然學界有建議政府還有許多地方都應劃為保護區，但是都有當地的民意代表或漁民的反對，無法順利推動。

保護區的另一好處是，可以保護成長緩慢的大型魚種。大型魚可產下更多的卵，存活率、孵化率也更高，對資源的復育極為重要。國際上對劃設保護區面積大小的觀念，也已經不再是過去只追求佔全球海域 12%或 20~30%而已；未來完全海洋保護區(Fully Protected Marine Reserve)所佔之面積比例應從三角形的頂端改到底層，亦即大部份海域均應保護，而非一小部份而已。因此國際上正在努力推動公海及深海保護區的劃設，而非僅珊瑚礁而已。

六、 全球海洋保護區劃設的現況

1872年美國劃設第一個國家公園-黃石公園(Yellowstone)，羅斯福總統在1916年建立國家公園系統，稱是”美國人未曾有過的

的最好想法”。迄今全球已有 400 處自然、人文及歷史的國家公園或保護區。1972 年(黃石公園劃設之百年)，美國國會劃設了第一個海洋保護區(MPA)，迄今已增加到 14 處海域。而全球目前已有超過 5000 個 MPA，但總面積為 258KM²，只佔全球海洋的 0.65%，EEZ 的 1.6%，但真正禁漁的只有全球海洋的 0.08%，其面積大多很小，且有不同之使用及保護標的。許多庇難所(sanctuary)、公園(park)、保護區(protected area)聽來是保護野生動物的場所，但大多數卻仍然可以入漁，且污染及人為破壞之影響亦未曾稍減。反倒是禁漁區(no-take)或是保留區(reserves)可發揮一些保護的成效。

全球前三大 MPA (海洋保護區)，第一大是中太平洋區的馬里亞納群島及海溝(含熱泉及珊瑚礁)，共 505,760 KM²劃設為「馬里亞納海洋公家紀念區」。第二大是南太平洋的基里巴斯(Kirabati)共和國在 2007 年將 Phoenix 島的 410,234 KM²劃為保護區，除了遊釣(sport fishing)外均不准捕魚。第三大則是美國布希在 2006 年在夏威夷群島西北方的「Papahānaumokuākea 海洋公家紀念區」，面積為 362,072KM²。而供不同使用目的的澳洲大堡礁則是在 1972 年劃設，其中只有 6%是完全保護的核心區，到了 2005 年則擴大為 33%。

令人振奮的是經由 CBD 及 2002 地球高峰會議之共識，要求各國在 2012 年前把海洋的 10%面積劃入保護區建立網路，隨後包括 G8 等無數的國際組織與團體均表示支持。但不幸的是由於利益相關者(stakeholder) 要求需要先做更多的研究或調查，而使得劃設的時間延後，如依此速度下去，要到 2070 年才可能達到目標。其實 MPA (海洋保護區)之功效已無庸置疑，那怕是一小塊海域，如果禁漁就可以很快發揮復育的功效。所以趁現在還有機會時應儘速推動，再遲就愈來愈難了。

MPA (海洋保護區)之有效管理最多只能到每個國家的 200 海浬 EEZ，而 2/3 的公海或遠洋區(high seas)則還沒有一套有效的

辦法，但各先進國家在其近沿海資源枯竭後紛紛發展遠洋漁業及深海漁業，以致於 10-20 年之後資源又立即枯竭。許多未知的海洋生態系，海洋動物在還沒有機會去調查了解它們之前即已被摧毀殆盡。目前共有 11 個國家(包括台灣)每天仍在公海或深海大肆捕撈，包括古老的深海珊瑚、海綿、到 200 歲的魚類等等，常常一網即可撈捕到 4500 公斤的漁獲。

公海佔地球表面的 64%，目前仍可見成群的動物在熱泉區聚集，如同南極一樣均為非本土種，有些甚至壽命長達 8000 年之久，但卻沒有任何自然襲產區之保護。3000 公尺以下之新物種甚多，但目前卻毫無相關適當的保育措施，必需要趕快行動，以免太遲。也因此保育團體已向聯合國建議要在海洋法公約中增加公海治理及生物多樣性保育的規定。總之，未來海洋保護區之劃設是全方位的，並不只是珊瑚礁。還包括各國其他的 EEZ，及佔全球海洋 60%之公海 (high sea)，以及海底山(seamount, >1000m 之海底山丘)，深海珊瑚礁區(deep coral reef)，大陸棚(continental slope)，峽谷(canyons)，冷泉(cold seeps)，海底洞穴(anchialine [underwater cave and blue hole])，海底熱泉(hydrothermal vent)，南極水域(Antarctic water)，及跨國之大海洋生態系(LMEs)等。

海洋保護區之議題也是當今重要的課題，除了世界公園大會(World Park Congress) 外，每四年海洋部份也會召開一次全球會議。第一屆國際海洋保護區大會 2005 年 10 月 23-27 日在澳洲 Geelong 召開，第二屆則將在 2009 年 5 月 19-24 日在美國 Washington D.C.舉行。

七、 台灣「海洋保護區」及漁業資源管理的檢討

(一)依據法令劃設保護區(數目)

1. 1969 制定的「發展觀光條例」(12)：規定在風景特定區內禁止污染、狩獵行為(但卻無罰則)，目前有東北角、東部、澎湖等處。
2. 1972 年制定的「國家公園法」(7)：規定劃設(1)生態保護區及(2)

特別景觀區。如墾丁國家公園內共有3處。

3. 1982年制定的「文化資產保存法」(6)：規定可劃設(1)生態保育區(2)自然保留區(3)珍貴稀有動植物。如挖仔圍之紅樹林自然保留區。
4. 1984、1987年「台灣沿海地區自然環境保護計畫」(12)：可劃「自然保護區」及「一般保護區」兩類，由縣市政府執行。
5. 1994年制定的「加強野生動物保育方案」(9)：劃設7處海鳥、2處海龜保育地。
6. 1930-2002年的「漁業法」(26)：規定可劃設「水產動植物繁殖保護區」。

(二)保護區執行上的問題

台灣已有各種法令所劃設的海洋保護區(MPAs)，但有下列問題：1.無告示牌，2.邊界不明，3.與原住民傳統文化衝突，4.缺乏調查監測，5.目標物種已消失，6.棲地已改變或消失，7.無有效管理計劃，故有如紙上公園。台灣海洋保護區之唯二的實例是墾丁的核三廠入水口及後壁湖海域資源保護示範區，都是因有嚴格的取締才得以奏效。

(三)復育漁業資源做法的檢討：

1. 政策不一定永續—(1)觀光漁業;(2)假日魚市(富麗漁村);(3)漁船用油;(4)外籍漁工之補貼;(5)過多的漁港建設;(6)海岸水泥化;(7)珊瑚礁區的箱網養殖;(8)專用漁業權。
2. 種原庫(種苗繁殖養殖場)—缺實際成功之案例。
3. 限漁措施(漁法、漁期)—遠洋遵守國際規約，但近沿海的執行成效不彰。
4. 種苗放流—仍停留在追蹤評估與技術之研發。
5. 人工魚礁—毀譽參半，地方歡迎，但其成效及目的仍有爭議，究竟是為了更方便捕魚或是培育資源？仍是個疑問。
6. 禁漁(保護區)或休漁—面積太小,且未落實管理取締。

依據2001年5月行政院通過之「生物多樣性推動方案」中，農委會漁業署需主辦「健全保護區系統，以完整維護本土生物多樣性」，其具體工作內容為：「檢討與改善現有保護區系統與經營策略至少將5%近岸海域劃設為海洋保護區」。

但台灣各類保護區根據IUCN(國際自然保育聯盟)海洋保護區定義之符合程度來計算其所佔海域面積的百分比(三海湓及十二海湓海域)則仍不足。但在新修訂之中華民國永續發展策略綱領中我們很高興看到有擬訂新目標，到2010年應使台灣沿海近海經濟水域20%被納入保護區。

八、 海洋保育是人類仍應持續努力的工作

海洋保育相較於登月計劃，孰重孰輕？孰難孰易？人類登陸月球的願景，最初估計的經費是在50~70億美元。當1969年阿姆斯壯登月成功，最後總金額為254億美元，以2003年的幣值來看，相當於是1400億美元，動用的專家超過30萬人，這項歷史創舉在不到十年的時間內就完成了。海洋保育不像1960年代的登月探險，沒有來自總統要挑戰十年內登月的企圖。然而，對地球上的生物來說，海洋保育社群所追求的這項挑戰至關重要，和早年的太空計劃有著相同的迫切性，更需要大眾關注、實用計劃、財務支援與堅定的決心。《挑戰海洋盡頭—行動議程》(Defying Ocean's End- An Agenda for Action, DOE)中，有關海洋保育行動所需之十年總經費預估最少約需186億美金，最多可能超過300億美金。這些預估的經費只是要在未來十年間保護全世界5%的海洋。

目前的海洋保育可能落後陸域保育工作十五年左右，而且還有下列額外的三項挑戰：

1. 世界海洋缺乏一套統一與完整的政策，特別是公海部分；
2. 人類維生與消費的大型漁業對物種流失的威脅，無法輕易和雨林的「野生動物肉品販賣」(bushmeat trade)劃上等號；

3. 海洋生態系的保育同時有賴於陸地與海洋活動的改善。

九、 結語

總之，要追求永續漁業，就必須兼顧海洋生態及生物多樣性之保育，這是一體的兩面，也是國際的潮流與普世的價值觀。海洋生物多樣性的價值，絕非只是捕食而已。海洋生物遺傳資源的利用，以及向海洋生物學習來研發新材料的仿生學，才是明日的寶庫。而生態旅遊的發展更是潛力無窮，比單純的漁獲獲利更多，也更為符合永續及保育原則。台灣同胞在這方面的觀念與政府的政策與措施，平心而論尚有甚大可改進的空間。且讓我們大家共同攜手，為了下一代也能夠有魚可吃，有魚可賞而共同努力吧。

最後引用塞爾維亞·厄爾勒 (Sylvia A. Earle) 在《挑戰海洋盡頭—行動議程》一書中之序言，我們不要錯失了搶救海洋的黃金時刻：

「現在採取保護海洋健康的措施，與復育失地還不算晚。在海裡還存有 10% 的大型魚，牠們還沒完全消失。半數的珊瑚礁也還健在。雖然有污染問題，大半的海洋都還是健康且富有調節力。」

「不論我們是要將知識化成行動，還是要讓眼前致力行動的機會流失，未來這十年可能就是下一個千禧年中對海洋保育—以及人類未來—最關鍵的時期。」