

## 珊瑚礁的美麗與哀愁~談台灣珊瑚礁生態系

李菁菁<sup>1</sup> 劉惠元<sup>2</sup> 張蘭畹<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 台中師範學院環境教育研究所研究生

<sup>2</sup> 台中師範學院環境教育研究所暨自然科學教育研究所教授

<sup>3</sup> 台中師範學院初等教育系暨環境教育研究所教授

### 摘 要

被譽為「海中的熱帶雨林」的珊瑚礁生態系，是地球上最美麗、生物種類最複雜、生物數量最龐大的生態系，世界上珊瑚礁區的總面積，據估計超過歐、亞、非三洲面積的總和，故珊瑚礁生態系是地球上非常重要的生態系，與人類生活有相當密切的關係。

台灣四面為大海所環抱，周遭的海洋環境中，除了西岸屬砂質地形不適珊瑚蟲著床外，北部、東部及南部沿岸以及離島地區，幾乎都有珊瑚的分布，豐富多樣的珊瑚礁海域生態最為世人所重視，近年來全球氣候變遷導致生態系的失衡，對於生存環境高度敏感的珊瑚礁，首當其衝的已面臨生存的危機，雖然氣候異常屬自然現象，但其主因多為人類活動所造成，珊瑚礁的衰敗，揭露出自然環境的失衡現象，就如同近年來發生的自然災害般，提供生活在這塊土地上的我們，一個深切反省的機會。

生態環境的保育與管理是全球化的重要課題，攸關我們後代子孫的生存與發展，本文旨在探討台灣地區珊瑚礁生態系現況及其所面臨的危機，蒐集相關文獻資料，並參酌國內外保育團體之實務經驗，提出因應策略與建議。

【關鍵詞】：珊瑚礁、環境因子、珊瑚危害、珊瑚保育。

## 一、前言

珊瑚礁生態系雖然只占了全世界海洋總面積的 3%，但是就如同紅樹林生態系一樣，珊瑚礁生態系提供了許多種海洋生物生存及撫育下一代的重要棲地，同時，珊瑚礁也提供了我們重要的漁業資源及遊憩休閒的場所。

台灣的海岸線總長約一千五百七十六公里，扣除掉周圍小島，單是台灣本島，海岸線就長達一千一百四十公里，除了西岸屬砂質地地形不適合珊瑚蟲著床外，北部、東部及南部沿岸附近，幾乎都有珊瑚的分布，其他離島同樣也有珊瑚環繞的景況，其中墾丁國家公園內是台灣沿海珊瑚生態最豐富的地區。

墾丁龍坑區域有相當典型的珊瑚礁潮間帶，潮溝、潮池遍佈，孕育無數的海洋生物。亞潮帶則佈滿珊瑚，珊瑚礁魚群悠游其間，是保育良好的生態保護區。九十年元月十四日，希臘籍貨輪「阿瑪斯」號在屏東鵝鑾鼻東岸外海擱淺，雖然貨輪擱淺時未有漏油的情形，但墾丁龍坑海域屬湧升流海域，加上黑潮經過，海流強勁，加上冬季強烈東北季風的吹拂，貨艙間的裂口在強風海浪的不斷拍打下繼續擴大，隨後陸續洩出數百噸的重油及燃油，嚴重污染墾丁龍坑一帶之海岸，遭油污所覆蓋的區域，生物死亡，生態系瓦解，因此引起社會大眾的關注。

全球人口激增所導致的過度漁業利用及不當的沿岸開發，使得全球 10% 的珊瑚礁已遭到衰敗的噩運，將近 70% 的珊瑚礁正面臨大幅衰敗的威脅，為了喚起全球正視珊瑚衰敗的事實及找出能夠永續使用珊瑚礁資源的共同策略，拯救珊瑚礁的熱潮正在興起。

## 二、台灣之珊瑚礁生態系

台灣四面為大海所環抱，本島北部、東部及南部沿岸以及離島地區，幾乎都有珊瑚的分布，珊瑚礁歷史相當悠久，長達十萬餘年，由墾丁公園森林遊樂區內，海拔幾十公尺高的珊瑚礁化石遺跡，到分散在南灣、東北角、東部海岸及離島仍在蓬勃發展中的現生珊瑚礁區，不但是地質學、生物學的最佳研究場所，更是一

般遊客熱門的探索對象。

## 1.台灣海域珊瑚礁之分布

台灣地處北半球亞熱帶，四面環海，擁有許多美麗的海岸景觀，除了東海岸壯闊的岩岸、西海岸平緩的沙岸以外，還有美麗、珍貴的珊瑚礁海岸，台灣的珊瑚礁大多分布在綠島、蘭嶼、小琉球、澎湖群島這些離島，以及本島的恆春半島、東北角、東部海岸的三仙台等地。由於河口附近容易因河水沖刷，帶來過多的沈積物，使得附近海水混濁，泥沙含量太高，而不適合珊瑚生存；因此唯

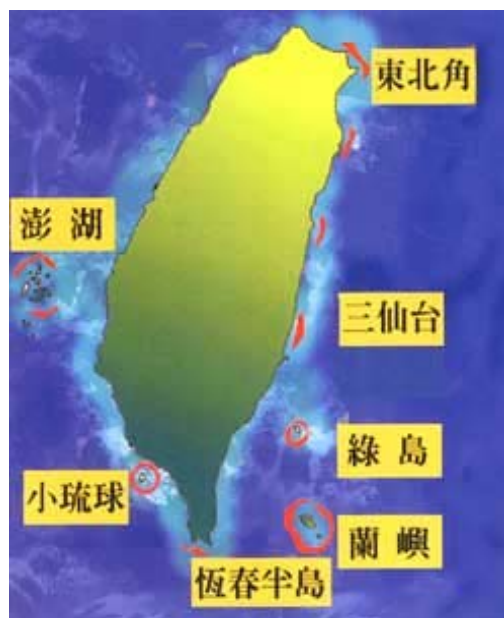


圖 2-1 台灣海域珊瑚礁之分布  
(取自<http://www.wow.org.tw>)

有在離島或沒有河川出口的海域，才適合珊瑚礁的形成。台灣石珊瑚和軟珊瑚的種類多樣，是世界各地海域所少有的，墾丁海域中多采多姿的珊瑚礁便是顯著的例子。(如圖 2-1)

## 2.台灣珊瑚礁生態系之現況

根據中華民國珊瑚礁學會潛水勘查的結果，發現台灣本島(東北角、花東海岸、墾丁)以及離島地區(蘭嶼、綠島、小琉球、澎湖)的珊瑚礁因氣候變遷與人為破壞，已呈現衰敗現象，現針對台灣各地區的珊瑚礁現況進行探討參見表 2-1之「台灣珊瑚礁生態系現況分析表」。

表 2-1 台灣珊瑚礁生態系現況分析表

說明 地區	珊瑚礁分布特色	珊瑚礁生態系現況	珊瑚礁衰敗成因分析
東北角	地形變化大，有峽灣、海灣、岩岸和沙岸，底質以砂岩和頁岩為主，硬底質的海底大多有珊瑚分佈。	活珊瑚僅佔底質的 16%，藻類卻高達 60%。珊瑚礁區的海底生物只有極少數的碟魚和魔鬼海膽。	1.自然環境惡劣 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 冬天水溫低</li> <li>② 東北季風</li> <li>③ 颱風侵襲</li> </ul> 2.過漁； 3.高度的遊憩壓力。
花東海岸	海岸陡直，珊瑚礁呈點狀分佈。	一是海藻多，這是優氧化的現象；二是許多地點混濁狀況嚴重；；第三則是今年有大量珊瑚白化的現象，水深 3m 處，約有 25%-45%的珊瑚受此影響。魚類則僅見小型魚類，少見海膽、大型貝類，有過度捕撈的現象。	1.人為因素 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 台 11 線拓寬工程</li> <li>② 水土流失</li> </ul> 2.氣候變遷。
墾丁	潮溝、潮池遍佈，有相當典型的珊瑚礁潮間帶，亞潮帶則佈滿珊瑚，珊瑚礁魚類豐富多樣。	眺石、佳洛水和後壁湖的珊瑚覆蓋率都比 1997 年少，可見這些地點的珊瑚礁已遭受污染或人為破壞。此外，核三廠出水口附近有大規模白化的現象，水深 5m 以內的珊瑚礁幾乎全部白化，眺石等地 5m 以下也有堆積達數公分以上的泥沙，顯示這裡的沈積物污染嚴重。	1.沿岸土地開發； 2.泥沙淤積； 2.海域活動污染； 3.核電廠熱排水。
蘭嶼	蘭嶼有溫暖的黑潮流過，這裡的珊瑚群是以石珊瑚為主發展而成的群礁。	經過珊瑚礁體檢調查，3m 深的活珊瑚覆蓋率為 33%，而 10m 處為 48%，將近 89%的珊瑚呈現白化。除碟魚和魔鬼海膽外，大部份的標的魚種和珊瑚礁無脊椎動物闕如。	1m深處水溫為35度，而20m處為31度，全球氣候異常可能是蘭嶼珊瑚嚴重白化的主要導因。

綠島	西岸南寮漁港外，以軟珊瑚最具特色，10m 深處可達 60%，3m 深也超過了 20%。	大量珊瑚白化的現象，在綠島西岸 3m 處約有 80% 珊瑚白化，而白化現象一直延伸到 20m 以下水深，約仍有 10% 的珊瑚受到波及，北岸則狀況較佳。標的魚種及生物方面，與台灣結果極為相似，大型魚類，如石斑、鸚哥魚均未見到，碑碟貝亦僅存少數個體，碟魚則仍常見。	全球氣候異常可能是導致蘭嶼珊瑚嚴重白化的主要因子。
小琉球	美人洞外多樣性高的蕈珊瑚是其他地方所少見。	小琉球近岸破壞嚴重，但無漁港及遊客的地點則狀況較佳。以杉板路為例，15m 深處的片狀珊瑚聚落完全無破壞；大型魚均未曾在調查期間見到，是珊瑚礁生態系的危險徵兆。	1. 黑潮水溫異常； 2. 高度的遊憩壓力。
澎湖	澎湖群島的珊瑚礁多集中在淺海，以石珊瑚為主。	死珊瑚平均覆蓋率為 45%，以蛇頭山 1m 深處最高，為 67%。除了碟魚和魔鬼海膽外，大部份的標的魚種及無脊椎動物都闕如。	澎湖珊瑚礁衰敗可能與過漁及急增的遊憩壓力有關。

(本文作者整理自<http://www.wow.org.tw/species/coral>)

### 三、環境因子與珊瑚之交互作用

珊瑚是非常敏感且脆弱的生物，適合生存於溫度適中且不受污染的海水，近幾年來全球各地許多珊瑚礁區都呈現衰敗的現象，找出衰敗的原因予以改善與想出有效率重建珊瑚礁的方法已是刻不容緩的課題，這也是目前全世界各地關心珊瑚礁的研究學者投入最多心力的研究主題。珊瑚礁生態系的變遷，導因於環境中存在的因子，目前已知道除了天然因素會影響的珊瑚礁的興衰外，人為不當的開發與破壞性的漁法也是造成珊瑚礁衰敗的主因，茲就珊瑚礁生態系的環境影響因子進行討論。

## 1.水質

### (1)混濁度

珊瑚本身只有一層薄薄的組織，直接暴露在海水中，所以對於海水之中的許多干擾因子都有敏感性反應，其中最常見的干擾因子便是混濁度(Dodge & Vaisny,1977)；導致水質混濁的主要因素是因為水中浮泥量增加，水中懸浮物的增加會減低光線的透視率，珊瑚之生理現象因而會受到影響，導致珊瑚攝食效率降低、氧氣擴散不易、機械的摩擦傷害及鈣化速率降低等現象發生(Theisen,1977; Bak,1978)。

### (2)泥沙沉積

污泥沈積的問題在砍伐森林地區尤為嚴重，當樹木被砍掉，雨水會把更多的土壤沖到海裡。海岸沿線的發展，例如休閒渡假中心或沿岸公路的興建也會增加泥沙淤積的現象。當污泥從陸地衝入海洋時，會降低投射在珊瑚礁上的光線，污泥也會沈積在珊瑚礁上，包裹住珊瑚，阻礙新生珊瑚的成長。岸上填土、挖泥、港灣疏濬等工程，所造成的沉積泥沙會影響珊瑚個體的生長、著苗及其他生理機能，對整體珊瑚群落而言，則會改變群聚種的組成與數量(Randall&Birkeland,1978)。

### (3)鹽度

海水的鹽度大多分布在 32~35 ‰間，但一般珊瑚對鹽度降低的忍受限度在 26‰ (Kinsman,1964)，雨季時會使得海水鹽度產生巨幅的變動，沿岸海水的鹽度被大量流入的淡水稀釋，此時群礁帶生長的珊瑚會受到嚴重的損害。

### (4)溶氧量

珊瑚體內的共生藻類，能在光合作用中同時供給珊瑚組織所需要的氧，因此海水中溶氧不致成為珊瑚生長的限制因子，充足的光線能促使共生藻產生更多的氧氣，更進一步刺激珊瑚本身的代謝，加速鈣化的進行。

### (5)水質污染

流入海洋的污水，會破壞近海的珊瑚礁。污水中的營養物會促進海藻的生長，這些藻類會擋住原先可以照射到珊瑚礁群的陽光，並且減低水中的涵養量，海藻甚至可以完全將珊瑚礁覆蓋住，因而威脅到珊瑚的生存。

## 2.溫度

### (1)緯度差異

珊瑚對溫度的忍受程度範圍，隨著緯度的不同而有差異，一般而言，亞熱帶地區生長的珊瑚種類所能忍受的最高水溫要比熱帶地區低了攝氏 1~2 度 (Coles et al.,1976)。

### (2)地理分布差異

珊瑚礁形成的最適宜溫度大約是年均溫攝氏 25~29 度的水域 (Vaughan&Wells,1943)。

### (3)溫度影響珊瑚之機制

共生藻的生理運作及珊瑚蟲體內鈣質化的過程中，溫度過高或過低都不利於其生長，因為不適的溫度會導致珊瑚體內共生藻消失及鈣化速率減緩。

## 3.光度

許多研究報告中指出，光線能直接或間接的影響共生藻的存在，光線是影響珊瑚礁之珊瑚共生藻能否行光合作用的關鍵因素，許多共生藻類增強本身光合酵素，以適應不同光量的環境，如：珊瑚體內的共生藻，可經由光合作用來維持宿主珊瑚骨骼的鈣化作用，當超越此深度時，由光線所帶動的鈣化速率便顯著下降。光線經由共生藻影響珊瑚營養來源的方式，可分三類：

- (1)完全依賴共生藻光合作用的產物；
- (2)平時依賴共生藻自營性作用產物為食，當光線缺乏時，則藉動物浮游生物的補充來維持，此類珊瑚通常具有較大型的水螅體；
- (3)骨骼呈塊狀並具有較大型的水螅體，對於自營性及異營性的需求均高，當光線

不足供應自營性養分時，若僅靠浮游生物為食物來原則無法維持本身正常的生長。

#### 4.氣候

珊瑚多生長於氣候溫暖的熱帶地區，亦即海上颶風盛行的區域，海上颶風所引起的巨浪，會使得質地脆弱的珊瑚骨骼動搖、斷裂，尤其嚴重威脅到枝狀、片狀珊瑚的生存，暴風挾帶的豪雨會造成海水混濁、鹽度降低，而阻礙珊瑚生長，季風的吹拂亦會影響珊瑚的發展情形，未受干擾的成熟礁區受到中小強度的暴風侵襲，鈣化過程會加速進行，但若經歷劇烈性破壞後，礁區的鈣化過程便會急速降低。

#### 5.海流

海流與波浪是影響珊瑚分布和生長的重要因子。過強的海流或波浪會對珊瑚造成機械性的傷害，如：暴風雨和颶風帶給珊瑚礁生態系的災害。暴風雨與颶風時常造成珊瑚礁生態系的危害，珊瑚因此也逐漸適應這樣的環境，甚至可利用波浪達到幫助其散佈的目的，將那些被波浪折斷的分枝，搬送到其他地方，當愈到適合的環境時，就可以繼續生長，建立一個新的群體。

珊瑚經由長期的演化過程，可發展出因應對策來適應環境，如同種珊瑚在水流較強的環境中，珊瑚的分枝通常會變得較為粗短、群體較為低矮，呈團塊形或表覆形，相對地，在水流較緩的環境中，珊瑚的分枝往往顯得較為細長，群體則較為鬆散，同種珊瑚會產生子然不同的風貌，足以說明珊瑚在不同的環境下，會在型態上稍作改變，以適應當地的環境。在一個珊瑚礁生態系裡，海流的強弱不但會影響珊瑚的分布和型態，是造成珊瑚種類呈帶狀分布的因素。



## 6.人為因素

### (1)海水污染

污染源通常來自工廠或是船舶，且通常具有毒性，如：重金屬、氯化物、石油等化學物質，這些有毒物質在較高溫的珊瑚礁海域中，會因交互加乘作用，引發更強烈的毒性，因而嚴重的威脅到珊瑚的生存 (Johannes&Betzer,1975)。流入海水中的化學肥料跟污水一樣具有同等破壞力，解決此問題的方法可以從減低農業用地及高爾夫球場的施藥量來著手。此外工業廢棄物、油污及漁船的沈積物等也都會危及珊瑚礁。為了使破壞程度降至最低，污水應先做適當處理，並排入較深、水流較急的海域中。

### (2)廢棄物

廢棄物不僅只破壞了珊瑚礁美麗的景觀，對人類及海洋的生命而言也是一種危機。金屬、破碎的玻璃及醫療廢棄物對於在海灘上活動的人群而言，會造成致命的危機；廢棄的漁網則同時陷潛水者及海洋動物於被糾纏無法脫逃的危機中；海龜會誤把塑膠袋當成水母吃進肚子裏；同樣的海鳥也會錯把小塑膠碎片當成魚蛋及浮游生物吃掉。據統計每年約有逾一百萬隻鳥類及十萬隻海洋動物及海龜因吃進塑膠或被塑膠糾纏住而死亡。每個人都有責適當地處理自身所製造的廢棄物，以減少對無辜生命的傷害。

### (3)非永續性的開發利用

居住在珊瑚礁周邊的人民傳統上習慣在珊瑚礁附近捕魚，這種利用方式由於漁獲量小且方法適當，能符合永續利用的原則；然而，密集且範圍廣泛、深具破壞力的捕魚方式被引進後，已嚴重傷害珊瑚礁。如：炸魚可說是深具破壞力且浪費的方法之一，雖然法律明訂禁止炸魚，但執法上卻很困難，此外用氰化鈉來毒魚，這種捕魚方式也會傷害無數的其他水中動植物，化學毒藥所在之處，80%以上的珊瑚可能會被摧毀殆盡。

#### (4) 觀光業的影響

興盛的觀光事業加速了海岸沿線的發展，新的道路及旅館的興建卻增加泥沙淤積及水污染，大量的觀光客亦會使得用珊瑚製成的紀念品的需求量大大增加，甚至有觀光客會直接搬走海中的珊瑚及貝殼作為紀念品。此外，潛水者對珊瑚保育也有直接的影響，許多觀光客低估了珊瑚的脆弱，潛水者只要碰觸到珊瑚就有可能磨掉了珊瑚用以抵禦外界侵襲的保護層。雖然觀光業提供了另種收入來源，但維護珊瑚礁的永續存在是絕對必須的考量。

## 四、珊瑚礁之保育工作

### 1. 國際保育政策

珊瑚礁生態繫雖只佔全球海洋總面積之 3%，但其所居地位就如同紅樹林生態系一般，珊瑚礁生態系提供棲地，給予許多海洋生物得以生存、繁衍，同時珊瑚礁也提供了人們重要的漁業資源及遊憩休閒的場所。然而，全球人口急遽膨脹後所導致的過度漁業利用與不當的沿岸開發，使得全球 10% 的珊瑚礁已遭到衰敗的噩運，而且將近 70% 的珊瑚礁正面臨大幅度衰敗的威脅，為了喚起全世界一同正視珊瑚衰敗的事實，目前造礁珊瑚已受到《華盛頓公約》的第二類保護，進出口都需要先申請許可才行，且各國應找出能夠永續利用珊瑚礁資源的共同策略，共同拯救珊瑚礁。

### 2. 珊瑚礁年會

每四年召開一次的國際珊瑚礁年會，自 1969 年第一次成立大會迄今已有三十多年，起初以純學術性質為主的珊瑚礁科學研究人員的研討會，現今除了珊瑚礁基本的研究課題外，更在評估、重建、保育及永續的推廣教育等應用研究課題上開始著手推動，充分顯示出國際間已意識到珊瑚礁生態系逐漸衰敗的事實。為何解決珊瑚礁生態系危害問題是重要且急迫的，主要可由下列幾點加

以論述：

(1)珊瑚礁具有貧營養鹽、高基礎生產力及高生物歧異度

珊瑚礁生態系是屬於貧營養鹽的生態系統，但其基礎生產力卻相當高，由此可見其有機物質與營養鹽間循環再生的速度很快，也因此使得珊瑚礁生態系擁有非常高的生物歧異度，常被生物研究人員稱為「海中的熱帶雨林」。

(2)珊瑚礁分布的範圍很集中、狹窄

珊瑚礁是由造礁珊瑚及石灰質藻類經由千萬年的生物累積作用所形成，受到珊瑚本身的生物特性限制，使得大部分的珊瑚只能集中的分布在赤道及南、北回歸線附近的海域。

(3)擁有珊瑚礁的國家大部分為開發中國家

珊瑚礁大多分布在赤道及南、北回歸線間，在這區域多數的國家都是開發中國家，當這些國家積極地從事經濟發展時，珊瑚礁也面臨嚴重的存續危機，牙買加的珊瑚便是最佳的佐證。

牙買加位在熱帶地區，是加勒比海中的第三大島，原先約有 60 多種的造礁珊瑚，加上海草及紅樹林生態系共同組成的典型熱帶海洋生態，不僅提供了牙買加豐富的天然漁場，也吸引了觀光客到牙買加從事海上旅遊活動，但是由於人口的過度膨脹，許多陸地被用來作為城市的開發及農業生產，不僅造成整個陸地景觀的改變，同時也改變了牙買加的珊瑚礁。

在 1994 年的"科學"學術期刊上，科學家將其 15 年的長期研究結果配合過去 30 年的科學紀錄，並整理牙買加近百年來的人口成長資料，發表了有關牙買加珊瑚礁大幅衰敗的現象，即指：由於長期的過量捕魚(過漁)，致使牙買加的魚類數目減少，同時使得魚的體型小型化，這樣的過漁效應使得牙買加的珊瑚礁漁業幾近瓦解。

除了牙買加之外，菲律賓的珊瑚礁現況也是眾所矚目的焦點，菲律賓的珊瑚礁位在西太平洋邊緣及南中國海交界，擁有全世界最高生物歧異度的珊瑚礁，有"珊瑚礁歧異度中心"之美稱，因此，如何喚醒這些發展中國家來重視珊

瑚礁的保育與永續經營，便成為全球珊瑚礁科學研究人員共同的責任與使命。這也說明為何公元 2000 年的第九屆國際珊瑚礁年會選擇在印尼舉辦的主要原因，便是希望透過主辦國的全力參與，進而帶動該國人民及鄰近地區投入珊瑚礁保育的實際行動。

### 3. 國際珊瑚礁年

國際珊瑚礁學會有鑒於珊瑚礁日漸衰敗的事實，便倡導將 1997 年規劃為「國際珊瑚礁年」( International Year of the Reef, IYOR )，IYOR 所期望達成的目標 --CORAL，包括下列之項目：

- (1) 建立珊瑚管理的能力 (Capacity building for reef management)
- (2) 延伸及教育 (Outreach and Education)
- (3) 研究珊瑚礁衰敗的模式及造成衰敗的原因 (Researching patterns of degradation and their causes)
- (4) 評估全世界珊瑚礁的現況 (Assessing the condition of coral reef worldwide)
- (5) 致力於珊瑚的永續管理 (Leading sustainable management efforts for reefs)

IYOR 希望透過全球性的參與，在不同地區推動具有共同目標的珊瑚礁研究及管理。同時配合其他的國際性組織，如 Agenda 21 的國際珊瑚礁綱領 ( International Coral Reef Initiative, ICRI )，推動保育珊瑚礁生態的任務。

### 4. 珊瑚礁危害因應對策

- (1) 保護區的建立
  - a. 選定珊瑚生長密度高、歧異度大或優勢群聚生長明顯的地帶作為主要的核心區，並嚴格禁止人為干擾活動。
  - b. 與核心區鄰近而關係密切的生態體系，如礁岩、平台、海藻區、沙灘地、河口紅樹林帶等地，均應列入保護緩衝區。
  - c. 其他對於上述保護區有直接或間接影響的地區，如何留上游集水區、海岸線帶、海流路線、航道區等地，也應加以適當管制。

## (2)基礎生態因子的收集與紀錄

這是一般生態保育區的例行公事，目的在於建立保護區的背景資料，作為日後變異發生時的對比，可以模擬顯示整個生態系的動態性，作為運作管理的根據。

## (3)預警系統的建立

「預防重於補救」是近幾年來環境保護的新趨勢，對於保育珊瑚而言，是最妥善的措施，因為珊瑚的生長緩慢，對外界環境壓力極為敏感，一有變異極容易造成珊瑚生長的阻礙，預警系統的建立適當今珊瑚保育行動中，不可或缺的重要一環。

## 五、結論

珊瑚礁生態系的相關調查報告指出，如果未能即時保育珊瑚，台灣地區的珊瑚礁可能近 20 年內消失殆盡，若再不重視珊瑚礁復育問題，珊瑚礁生態系的衰竭與消失，是即將面臨的事實。復育珊瑚礁應先找出造成破壞的原因，並且努力排除它，才能進一步將破壞中的礁體復原。珊瑚礁生態系的基礎便是礁體本身，如果珊瑚礁本身可以持續成長、累積，便是健康且可以永續存在的珊瑚礁生態系，若破壞的速度超過增生所能彌補的，那麼珊瑚礁就面臨存在的危機。

珊瑚礁危害防治工作的方向和原則上雖然明確可行，但執行成效是否顯著，才是珊瑚礁復育工作的最重要成敗關鍵。目前最亟待進行的工作可能是教育宣導，一旦地方民眾瞭解了珊瑚礁對地方經濟的長遠重要性，遊客可以體驗珊瑚之美，瞭解這個生態系的脆弱和珍貴，建立起保育珊瑚的意願以後，保育措施便容易實際推行。

綜言之，真正有效的珊瑚保育是基於人們的共識，應從教育著手，讓人們懂得珍惜大地資源，尊重地球上的所有生命，在追求經濟突飛猛進之際，不妨放慢腳步，去思索環境保育的問題，珊瑚存續的關鍵點即在於此，願人們皆能體認環

境保護的重要性，讓珊瑚之美得以讓世世代代子孫所共享。

## 參考資料

方力行(1987) 珊瑚之美--台灣海域奇景。台北：漢光文化事業。

方力行(1990) 珊瑚學。台北：黎明文化事業。

邵廣昭(1988) 認識台灣的珊瑚礁魚類。台北：省立圖書館。

邵廣昭、楊瑞森(1998) 海洋生物漫談。台北：台灣書店。

張崑雄(1980) 台灣的珊瑚礁魚類。台北：渡假出版社。

戴昌鳳(1987) 珊瑚與珊瑚礁。屏東：墾丁國家公園管理處。

海洋博物館 <http://www.nmmba.gov.tw>

行政院環境保護署 <http://www.epa.gov.tw>

綠色海洋自由論壇 <http://www.greenocean.com.tw>

野生動植物網 <http://www.wow.org.tw>

中華民國珊瑚礁學會 [www.mbi.nsysu.edu.tw](http://www.mbi.nsysu.edu.tw)