

婆娑之洋*美麗之島

民 110 年 10 月 自然科學 高愛迪斯 第 50 期

第 32 屆 六年級 姓名:謝宜睿

1. 臺灣的海洋環境 (Marine Environment) 有哪些與眾不同的特色？

1. 生物種類密度高

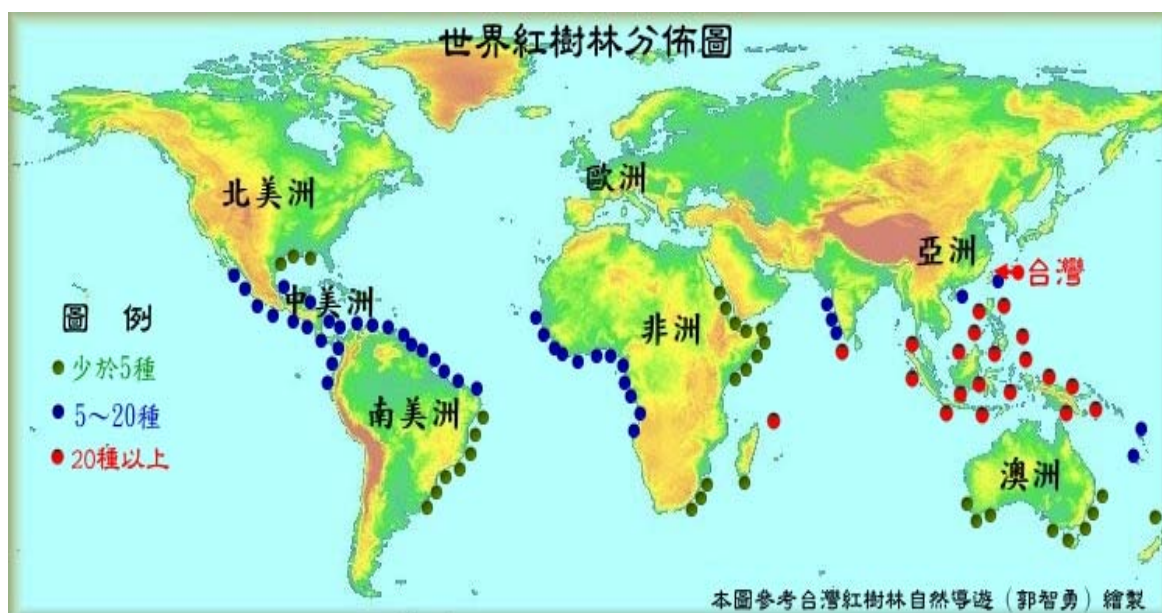
臺灣的土地面積只佔地球面積的 0.025% (萬分之 2.5)，但現有的海洋生物種類卻多達全世界的十分之一。將土地面積與海洋生物種類標準化之後，台灣的物種數比起其他國家要高出 400 倍之多。這個數據顯示台灣海洋的生物種類密度高。台灣的物種數中的海洋生物已達 13,000 種，其中的魚類總數，在 2015 年左右已經累計到將近 3000 種，占全球約十分之一，譬如「蝶魚」及「棘蝶魚」兩科的總種數是全球最多的，所以台灣也可稱為是「蝶魚王國」。

2. 台灣海洋周圍皆為高生產力的漁場

海洋基礎生產力是每單位面積或體積的海水中，單位時間內所固定的碳量來表示。這種指標的基礎是因為海裡的浮游植物透過光合作用，把無機的二氧化碳固定為有機的碳水化合物，並將太陽能轉變為化學能儲藏在有機物中，所形成有機物的量。基礎生產力高的海域，浮游動物生物量也較高，魚群因為攝餌需求，會大量群集在餌料生物較多的海域，形成良好漁場的機會也高。全世界海岸線總長大約是 44 萬公里，臺灣海岸線則約有 1,000 多公里佔了總長的四百分之一。以浮游動物的生產力來說，臺灣的主要捕魚場海域每天可以在每平方公尺裡的海水中生產出 250 毫克碳以上。比起在開闊的外洋水域，每年每平方公尺平均可以固定 50 公克的碳，沿岸陸棚海域每年可以達到 100 公克，在湧昇流區甚至可以達到 300 公克，台灣的海洋生產力約佔了全世界海岸的百分之一。跟台灣在全世界的海岸線比例上而言，臺灣海域可以說是擁有最高生產力來涵養魚群的優良海域。

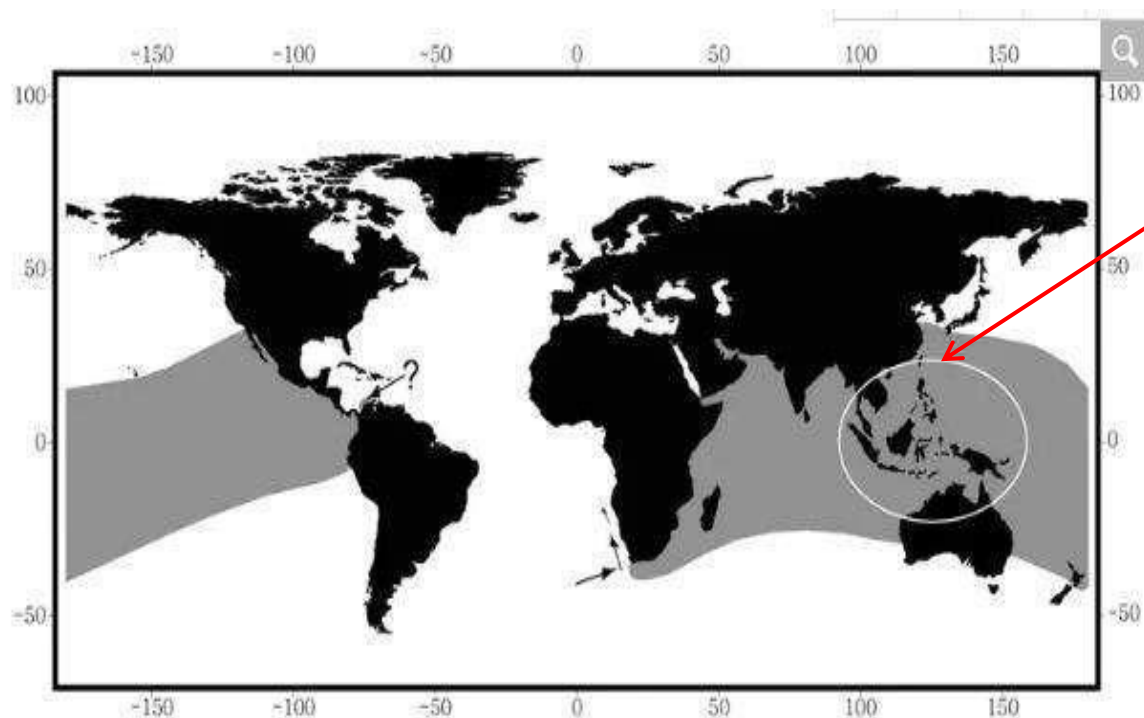
3. 臺灣海域是許多海洋生物的分布臨界

臺灣的竹圍地區是地球上紅樹林 (水筆仔純林) 分佈的最北界，蘭嶼也是海蛇分佈最北界，臺灣恆春半島南端也是地球上珊瑚礁分佈的北方次極限 (珊瑚礁分佈最北界是沖繩)



(世界紅樹林分佈 圖片來源:

[http:// library.taiwanschoolnet.org/
cyberfair2011/ c28093245/
2011mangrove2/index.htm](http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2011/c28093245/2011mangrove2/index.htm)



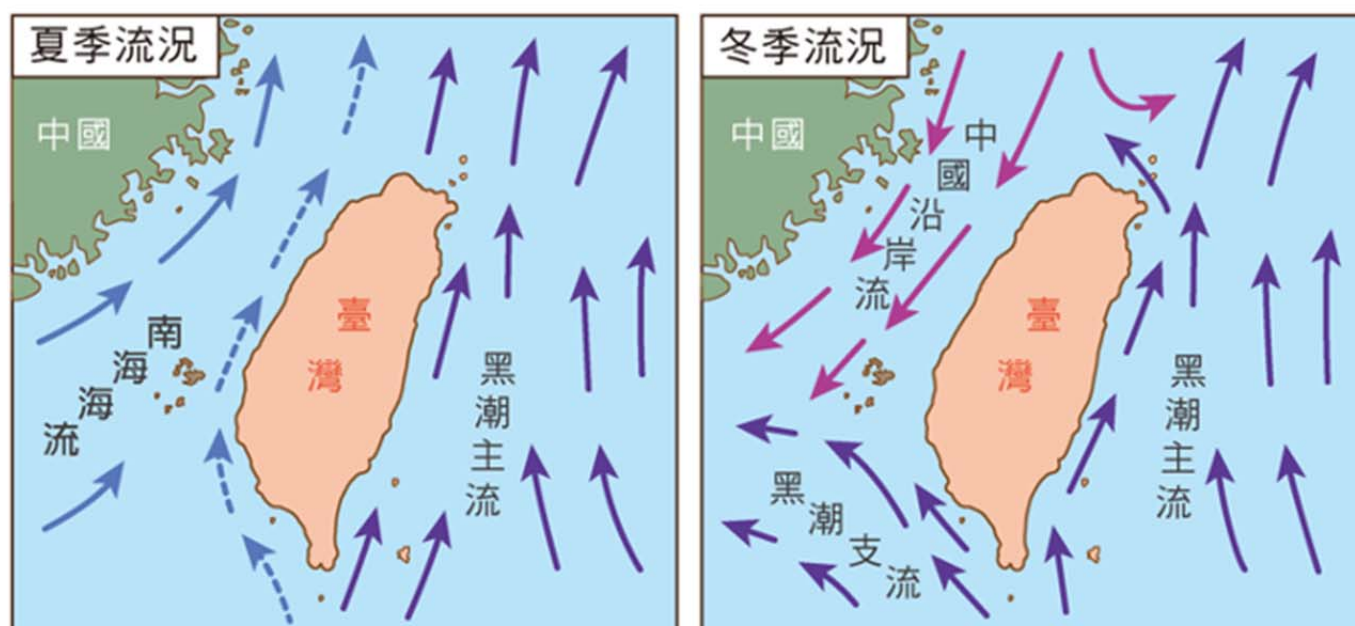
台灣是世界海蛇分布區的最北端

海蛇全球分佈圖。圖/Lillywhite et al., BioScience 68 (1), 2018., CC BY-ND

(圖片來源: <https://www.xuehua.us/a/5eb5be8986ec4d1abb5f15c7?lang=zh-tw>)

4. 海流變化多樣

臺灣沿海有變化多端的沿岸流波浪，(湧浪到岸邊能量轉化成沿著海岸方向的海流)，稍外則有往返而迴流的潮汐流，漲 6 小時 12 分後回去同樣造成潮汐回流，更外海則是臺灣洋流(特色為往北方流)這些海流加上區域性風吹造成的海流則提供臺灣海域生態足夠能量，送來食物(浮游生物或有機質)，送走生物產生的廢物，也讓各種生物幼生可隨海流流到適當環境生存。



(圖片來源: 交通部中央氣象局 夏冬海流圖
https://www.cwb.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/sea/index_all.html)

5. 沿岸生產力高

臺灣東部、東北部海蝕平臺在冬末春初一片綠油油長滿石蓴、浒苔等綠藻，生長迅速，14 天可收成一次，褐藻及珊瑚藻在低潮淺繁生、蜈蚣藻、浪花藻、馬尾藻等則在亞潮帶生長，海洋動物直接或間接靠海水表面的植物過活，這些單細胞微細藻靠營養鹽(如硝酸鹽或磷酸鹽)而成長，矽藻快的一天分裂繁殖兩次，慢者兩天一次，臺灣東北角附近海域常有湧升現象形成營養鹽豐富，進而在陽光充足、溫度合適下形成浮游生物密度極高現象，進而吸引魚群密集，在河口附近或是由陸地雨水逕流帶下陸源性營養鹽或是紅樹林有機質都會造成生態活潑現象。也就是說臺灣沿海有優異生態系，先是陽光、溫度、藻類葉綠體在營養物質充份下(湧升或陸源)形成高基礎生產力，這些有機質又引被草食動物消費，大魚吃小魚形成食物網，而形成極有特色的臺灣海洋生態。



(左圖來源 東北角暨宜蘭海洋國家風景區

鼻頭龍洞國家公園 海蝕平臺的綠藻

<https://www.necoast-nsa.gov.tw/360VR.aspx?a=114&l=1>)

(資料來源: 國立海洋生物博物館 <https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=FB3CFDAAC4B7DED7&s=C43ECA251722A365>;

台灣是海洋生物多樣性之島 - 國家地理雜誌 撰文: 邵廣昭

<https://www.natgeomedia.com/environment/article/content-5094.html> 與

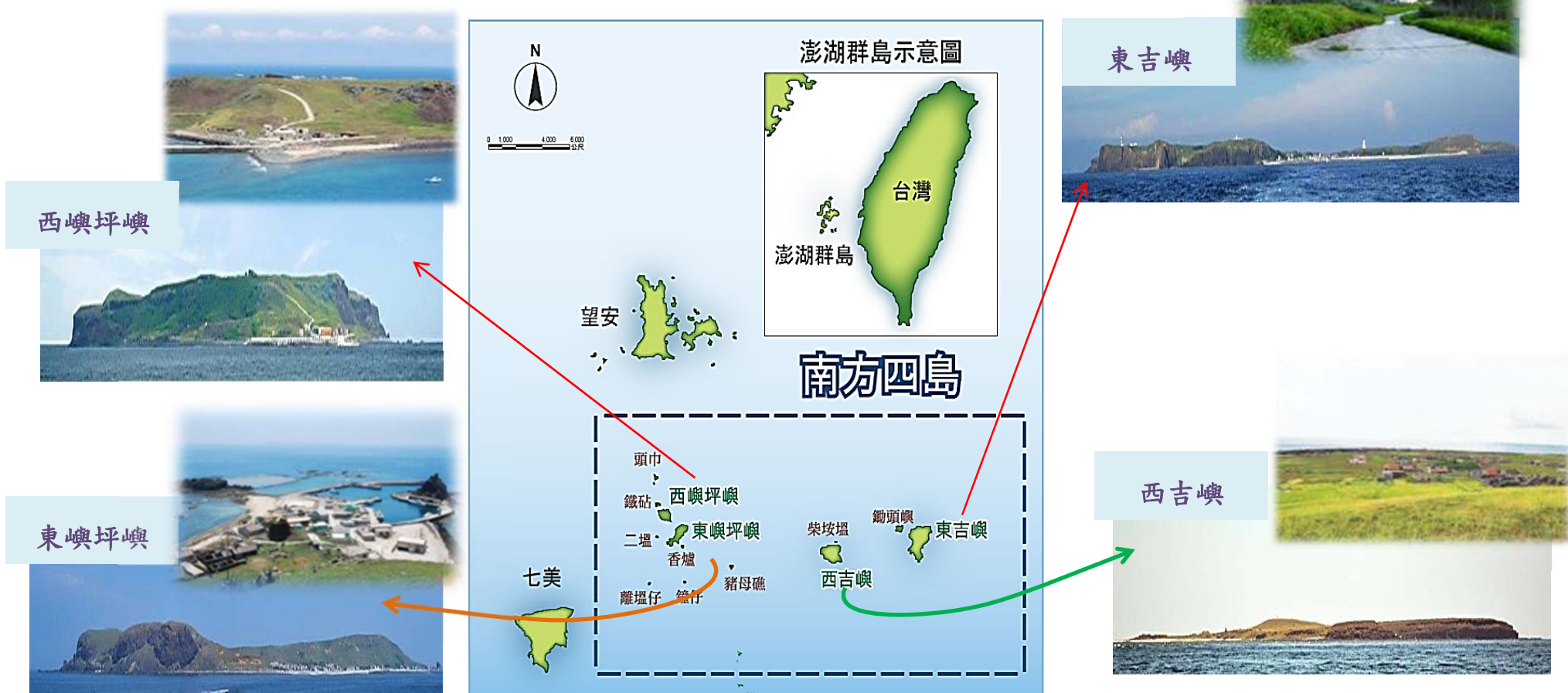
滄海良田— 海洋營養鹽與 基礎生產力 科學發展 2010 年 8 月, 452 期

<https://ejournal.stpi.narl.org.tw/sd/download?source=9908/9908-01.pdf&vllid=96B9342A-FAC6-4CE7-8F94-D87CE3D97454&nd=0&ds=0>)

2. 台灣有哪些海洋屬性的國家公園? 他們分別有什麼特殊之處?

台灣擁有海洋屬性的國家公園有澎湖南方四島國家公園和東沙環礁國家公園兩個, 因為地理位置和地形氣候上的差異, 各自有自己的特色:

1) 澎湖南方四島國家公園



(圖片資料來源 <https://www.marine.gov.tw/遊憩資訊/入園須知/澎湖南方四島國家公園>)

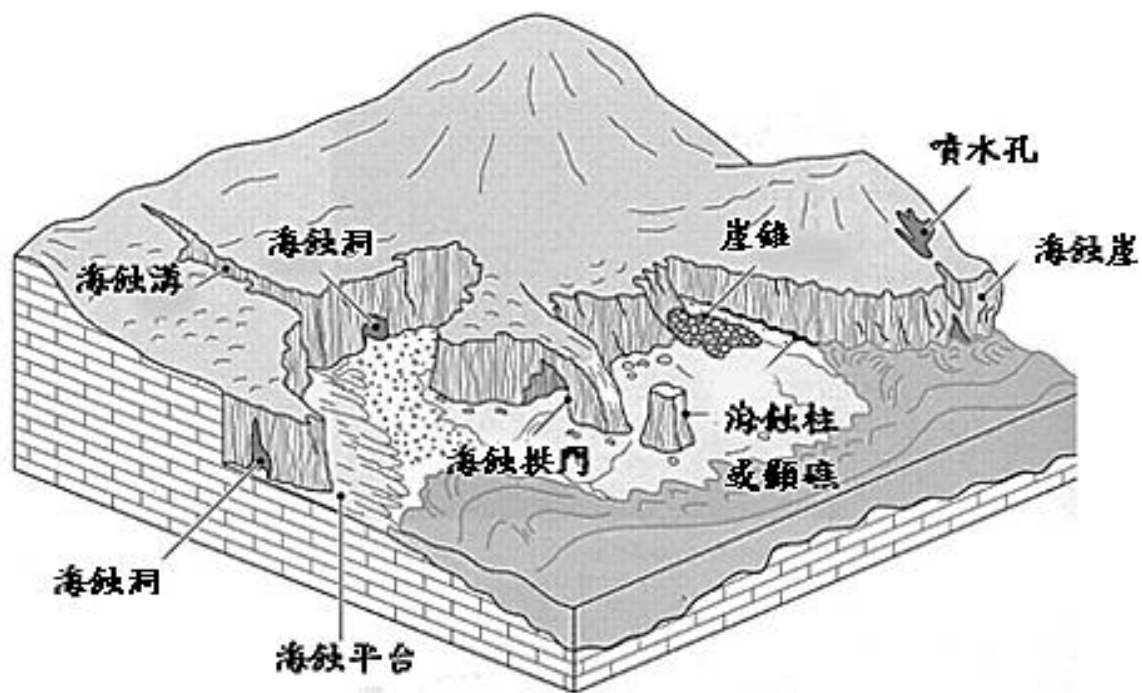
澎湖南方四島包含東吉嶼、西吉嶼、東嶼坪嶼及西嶼坪嶼。澎湖南方四島國家公園成立於 2014 年, 具玄武岩地質地景、珊瑚礁海域生態與傳統歷史建築等三大保育核心價值。澎湖南方四島國家公園的特殊之處可分為自然資源與人文資源兩大類:

* 自然資源

- a) **珊瑚礁生態系**- 澎湖南方四島的海中, 有各式各樣、五顏六色的珊瑚。這些珊瑚擁有多種顏色是因為共生藻加上珊瑚本身動物性色素的表現。珊瑚可粗略分類為石珊瑚、軟珊瑚和柳珊瑚: 石珊瑚堅硬如石頭, 因為具有堅硬的碳酸鈣骨骼, 成為珊瑚礁最主要的建造者, 而軟珊瑚、柳

珊瑚不似石珊瑚，不會形成碳酸鈣骨骼而是骨針，軟珊瑚外部形態柔軟，柳珊瑚外部形態則呈現樹枝狀，澎湖南方四島的石珊瑚覆蓋率相當高，尤以西嶼坪嶼最多，海底經常可見大片分枝形或桌面形的軸孔珊瑚密集生長，造礁活動非常旺盛。另一方面，東吉嶼及西吉嶼的部份區域珊瑚覆蓋率則相對較低，屬於珊瑚生長不良或受到環境壓力的環境，多數海底只有珊瑚生長，並無礁體的形成，推測可能受到黑水溝（澎湖水道）的強勁海流或是此二島較靠近臺灣西部主要河口、陸源沉積物較多之關係。

- b) **玄武岩地景** - 澎湖群島具有臺灣地區最古老、且未受後期構造運動影響的豐富火山地質景觀，澎湖南方四島大約形成於一千一百萬年前，為澎湖火山活動的一群。澎湖南方四島及鄰近小島四周都被海岸包圍，海岸凹凸曲折，除了有海蝕崖及碎石崖構成的海岸外，也有沙灘、礫石灘、海蝕平台及岩礁等。海岸的侵蝕地形主要包括有顯礁、海蝕洞、海蝕溝及海蝕拱門；另受海浪、風、洋流等搬運及堆積而成的沙灘、沙洲、礫灘等形成的海積地形景觀。



(海蝕地形示意圖 圖片來源 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/自然資源>)





海蝕平台 (東吉嶼南方海崖)



海蝕平台 (東嶼坪嶼南方海岸)



海蝕柱 (東吉嶼南方)



海蝕柱 (西嶼坪嶼東北方)



海蝕平台與壺穴 (東吉嶼大坪)

(澎湖四島各種海蝕地形 圖片來源 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/自然資源>)

※ 人文資源

- a) **史料傳說**- 「王爺」是海島子民的重要信仰，在澎湖，只要有人居住的島嶼，至少就會有一座廟。澎湖南方四島國家公園中，東吉嶼、西吉嶼及東嶼坪嶼都主祀王爺，僅西嶼坪嶼主祀華娘。



b) **菜宅** - 菜宅是澎湖群島特有的農業文化景觀，由於澎湖群島遭受強勁的東北季風影響，當地居民就地取材，在農地周圍疊砌防風牆，並於牆內種植農作蔬果，此防風牆俗稱「宅岸」，又稱「菜宅」。澎湖南方四島菜宅的防風牆多以玄武岩為主要建材，因為取得容易或是沿岸能取得的珊瑚礁岩—啫咕石。東嶼坪嶼因地形依山而建的梯田式菜宅群為最多，是澎湖南方四島國家公園特有的人文景觀資源。



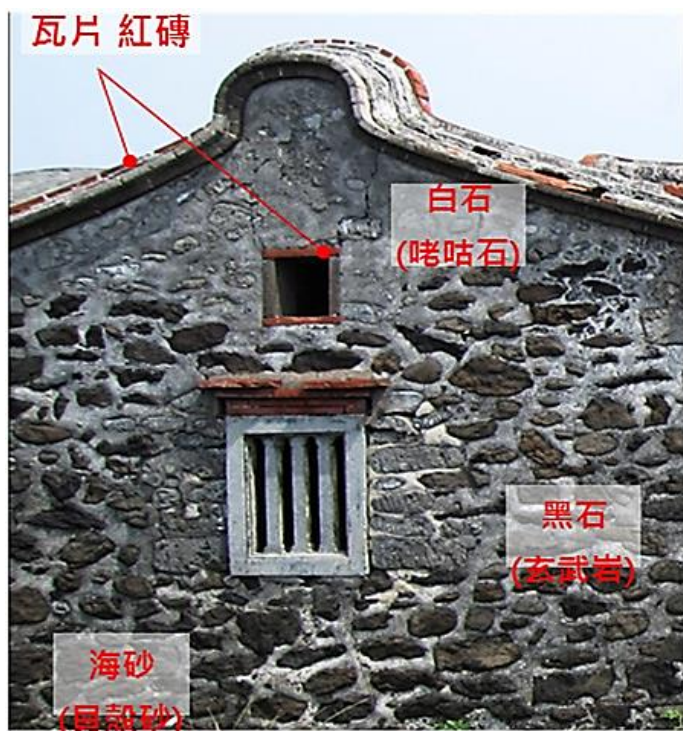
菜宅與防風牆

(圖片來源
https://np.cpami.gov.tw/youth/index.php?option=com_content&view=article&id=6645:2014-07-30-06-28-40&catid=137:2014-04-09-07-30-21&Itemid=229)



(圖片來源 澎湖知識平台
<https://penghu.info/OB4A8DEFA0FBC7CF1582>)

c) **建築聚落** - 澎湖南方四島建物選用當地元素：海砂、玄武岩、珊瑚石，是非常有在地特色的澎湖厝。為抗冬季強勁東北季風吹襲，澎湖南方四島的建築物很多是採取背北朝南而建，傍海而居的聚落則以宮廟為中心。



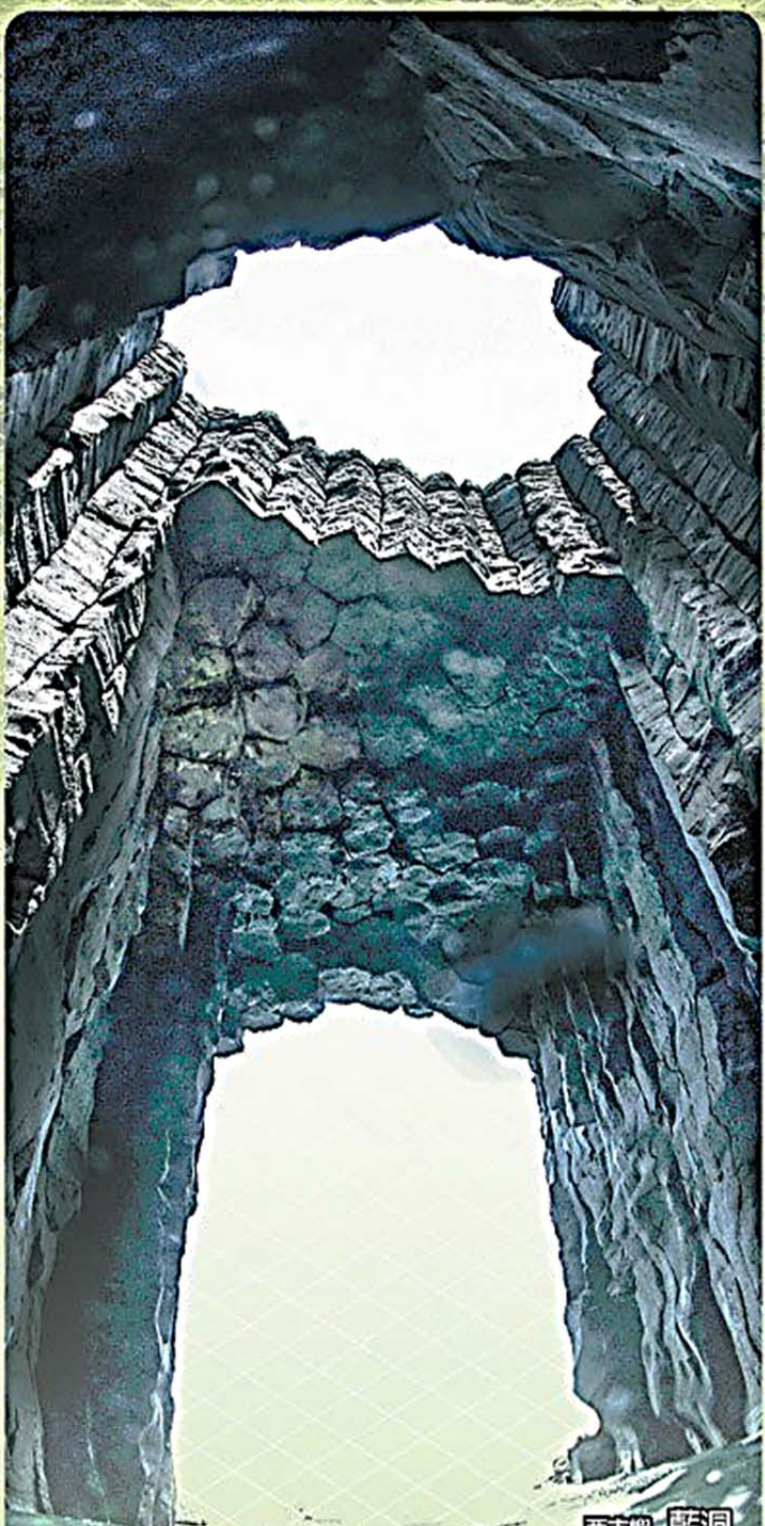
(圖片來源 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/人文風貌>)



圖片說明：啫咕石是澎湖當地常見的傳統民居建材，本質是碳酸鈣十分堅硬，上頭細小的孔洞使其具有絕佳的隔熱與隔音效果，適合用來築牆或建屋。；圖文提供/馬可李羅

(圖片來源 <https://www.xinmedia.com/article/109714>)

第九座 澎湖南方四島 國家公園

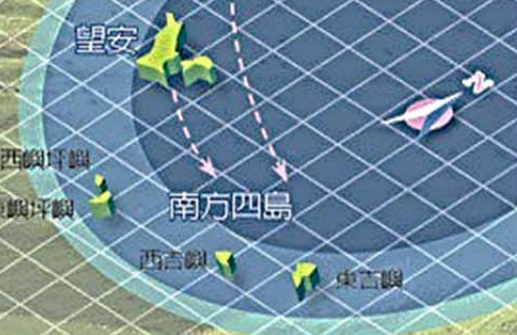


國家公園的條件

1. 提供保護性的自然環境
2. 保存物種及遺傳基因
3. 提供民眾遊憩
4. 促進學術研究及環境教育

台灣從1961年開始推動國家公園，目前已有9座。

海角樂園藏4寶



西吉嶼 柱狀玄武岩

1 玄武岩、海蝕地形

這裡擁有豐富的玄武岩節理與海蝕地形。玄武岩節理是由於岩漿冷卻先後順序不同而形成，當熔岩岩體在冷卻收縮時，多會龜裂成五或六角形的柱狀節理。海蝕地形是因海水潮汐、波浪對陸地的破壞作用，而形成的特殊地貌。

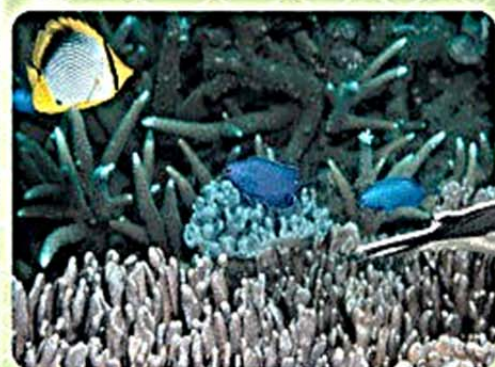


東嶼坪嶼 菜宅

2 菜宅

澎湖地區有強勁的東北季風，為了讓脆弱的農作物在冬天裡還能照常生長，便有了「菜宅」的出現。「菜宅」是一種四面砌了石牆的精緻農地，當地人以磚砧石或玄武岩等材料就地取材加以砌築，不用其他黏著材料，保留石材間的自然縫隙，達到空氣流通又有擋風效果。

3 珊瑚礁



南方四島周邊珊瑚礁覆蓋率高達50%，包括石珊瑚類、八放珊瑚類、水螅珊瑚類等，珊瑚物種多樣性相當高，光是石珊瑚種類就逾百種。西嶼坪嶼周邊海底經常可見大片分枝形或桌面形的軸孔珊瑚，形成美麗的珊瑚礁。

4 生物多樣性

海域部分，除高達254種魚類外，還有綠蠵龜和罕見的大法螺，均為特有種。

陸域部分，春冬兩季候鳥數量最多，夏季時則是燕鷗繁殖的主要季節，其代表性的鳥種有白眉燕鷗、鳳頭燕鷗等在此棲息，並有俗稱「半天鳥」的澎湖小雲雀、及近年列入保育鳥種的八哥等留鳥。也可見到灰頭紅尾伯勞、松雀鷹、高蹺鴉、翠鳥等，展現多樣的鳥類生態。



高蹺鴉



大法螺



西吉嶼 藍洞
西吉嶼著名海蝕洞「灶龍」，亮藍色的海水在玄武岩柱間流過，被國內外網友譽為美麗的藍洞。



旅遊建議：

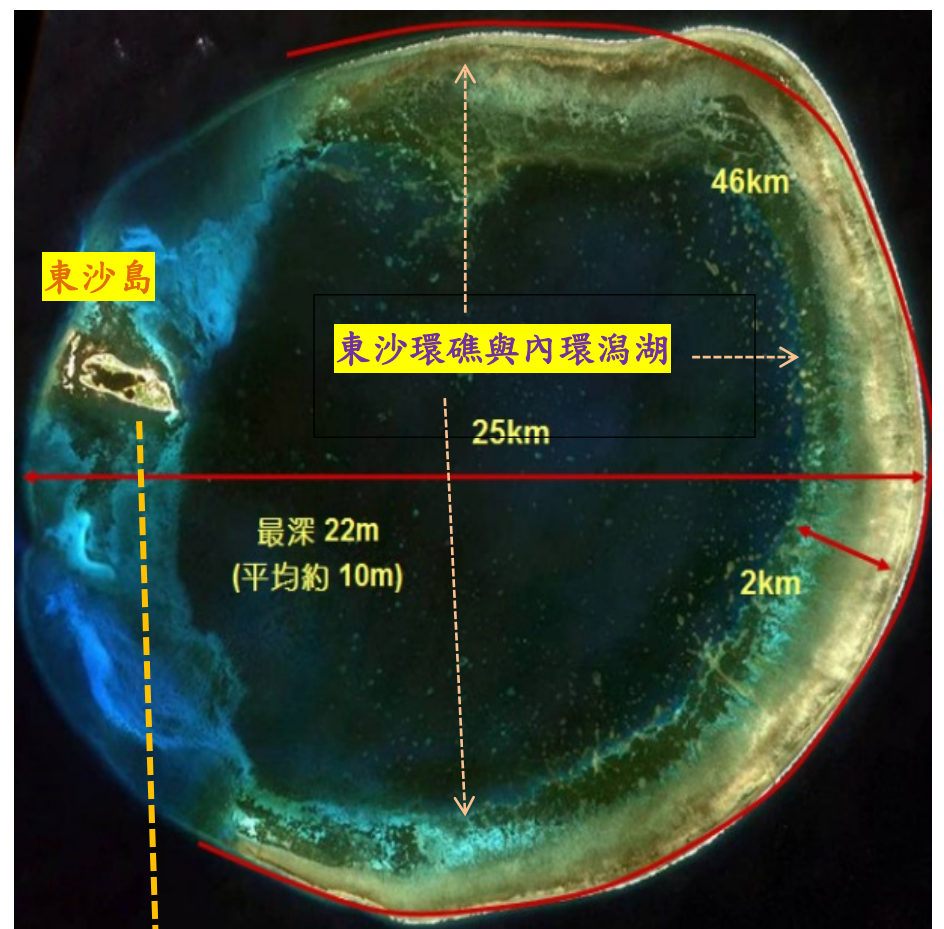
- 1. 交通：**
可由澎湖馬公/望安島包船，航程約30~60分鐘，或至望安島搭乘不定期交通船前往，航程約為30~40分鐘，交通船資訊可向望安鄉公所或警察局查詢。
- 2. 氣候：**
6至8月海象較好，最適合前往，其次為5、6月及9、10月。11月至隔年3月，因東北季風強盛、海域風浪過大，不適合旅遊。

- 3. 遊程：**
東嶼坪嶼與西嶼坪嶼，除了適合島上生態旅遊外，兩地附近海域也適合浮潛。
東吉嶼適合浮潛、島上觀光；西吉嶼登島不易，可搭船巡航欣賞藍洞等地質景觀，並可海上賞鳥，南方四島

也是觀星好去處。
東吉嶼、西吉嶼因屬澎湖南海玄武岩自然保留區，必須向澎湖縣政府農漁局申請並經同意後才能登島。

資料來源：海洋國家公園管理處、報系資料庫 文字：郭政君 版面構成：李蔭民、詹沐玟

2) 東沙環礁國家公園



(以上 3 幅圖片來源 <https://www.marine.gov.tw/遊憩資訊/入園須知/東沙環礁國家公園>)

東沙環礁形狀貌似一枚完美的指環，中央內環礁為一深約 20 餘公尺的大潟湖，外環礁台僅於退潮時露出海面，西北側開口鑲嵌著珊瑚砂島—東沙島。東沙島位於東沙環礁的西邊，是東沙環礁中唯一露出海面的陸礁島嶼，東沙島位居臺灣海峽南端，東控巴士海峽 C 西扼海南島、廣東及港澳船隻進出之門戶，地理位置十分優越，目前行政區域之劃分係由高雄市政府代管中。東沙環礁國家公園的特殊之處也可分為自然資源與人文資源兩大類：

* 自然資源

- 珊瑚礁生態系**- 與澎湖南方四島國家公園一樣，東沙環礁國家公園也擁有豐富的珊瑚礁生態系。東沙環礁的外環是開放性海域，水流交換良好、波浪作用力大、水夠深、水質清澈、透光度高，因此外環平均珊瑚覆蓋率高。東沙環礁內潟湖，因為內環礁海水交換程度較差，沉積物多且水質混濁，因此內環珊瑚礁，以較能夠忍受濁度的菊珊瑚科、蕈珊瑚科及微孔珊瑚科為主。



瀉湖內珊瑚礁生長情況



內環礁的軟珊瑚



東沙島附近的聯合微孔珊瑚



外環礁淺海



外環礁陡坡



外環礁陡坡生物



海草床和微孔珊瑚



北水道的軟珊瑚



南水道的紅扇珊瑚

(圖片來源 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/自然資源>)

- b) **海草床**- 東沙島周邊海域有全國最大的海草床，面積約 1,185 公頃，是臺灣其他區域海草床加總起來的 20 倍之多。目前東沙紀錄有 7 種海草，包括單脈二藥草、圓葉水絲草、鋸齒葉水絲草、水韭菜、鐮葉叢草、泰來草和卵葉鹽草等，這片海草床除了提供多樣性海洋生物的生活空間，也是食物鏈中重要的基礎生產者，這片海草床年吸收碳量約為一萬公噸。海草複雜交錯的地下莖系統是鞏固沙灘和保護堤岸的最佳結構物，茂密的葉片也可以減緩波浪潮流，並攔截海水中的懸浮顆粒，提升透光度，同時調節沿岸海域的海流流量，保護海岸免於直接面對暴風潮的侵蝕，所以也是最佳的天然屏障。海草床是小型魚、蝦與蟹的重要捕食場所，而生長茂密的海草葉片能夠讓小型生物躲藏其中，不會輕易地被中大型掠食者捕食。



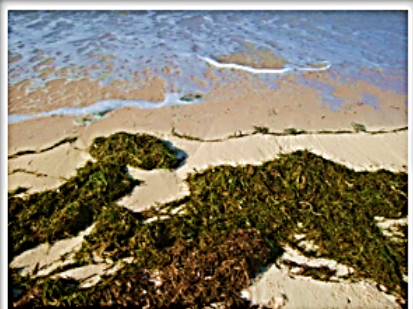
東沙海草床擁有生物多樣性功能



綠意盎然的東沙海草床



東沙海草床砂質地形



被沖上東沙島的海草



東沙島岸邊成堆的海草



東沙海岸上堆積的乾海草

* 人文資源

- a) **史料傳說**- 東沙島上唯一、也是最重要的精神寄託就是「大王廟」。在民國 37 年夏天，無人獨木舟載著關聖帝君聖像漂流至東沙島岸邊，駐守官兵建廟奉祀，並尊稱為「東沙大王」，民國 55 年完成大王廟整建，成為駐島官兵們的精神寄託，亦為南海作業漁民之心靈支柱。



東沙大王廟



東沙大王廟入口

- b) **遺產遺址**- 東沙島的文化遺產，包含著歷史和戰略背景：東沙遺址是考古學家在東沙島進行挖掘時，發現的中國古代平民所使用之陶瓷物等碎片的地點。南海屏障國碑、東沙島島碑以及東沙精神標語。



南海屏障碑



南海屏障國碑環廊柱上-漢疆唐土



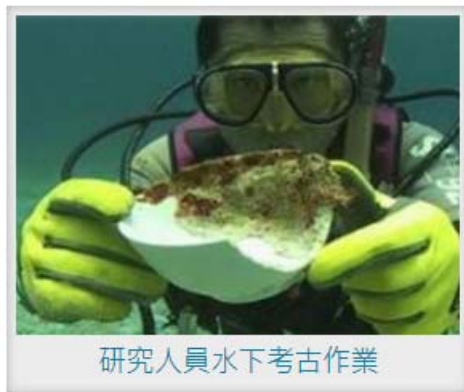
南海屏障國碑誌



東沙精神標語

c) **海底沈船**- 東沙環礁海域有暗礁，洋流及季節風的變化又大，早期造船業較不先進，常在此處發生船難。

這些沈船是海洋考古的來源。



(以上資料來源 海洋國家公園管理處 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/人文風貌>)

(資料來源: 海洋國家公園管理處 <https://www.marine.gov.tw>
臺灣國家公園 <https://np.cpami.gov.tw>
<https://www.marine.gov.tw/環境教育/環教專欄/267-主題報導/2055-臺澎早期人類活動與變遷>
<https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/自然資源>
澎湖群島上的綠洲:「菜宅」
https://np.cpami.gov.tw/youth/index.php?option=com_content&view=article&id=6645:2014-07-30-06-28-40&catid=137:2014-04-09-07-30-21&Itemid=229
海洋國家公園管理處 <https://www.marine.gov.tw/遊憩資訊/入園須知/東沙環礁國家公園>
海洋國家公園管理處 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/自然資源/42-東沙環礁國家公園/1429-海草床>
海洋國家公園管理處 <https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/人文風貌>)

3. 為什麼台灣周遭的海洋有著豐富的生物多樣性？請列舉出 5 種台灣特有的海洋生物，附圖並簡單文字介紹。

Q3-1 生物多樣性 (Biodiversity 也稱之為 Biological diversity) 最早是指對地球上所有植物、動物、真菌及微生物等各物種種類的清查。現今在學術研究領域上，生物多樣性已經包含所有生態系中活的生物體的變異性。所有層次的生命型式是指從最基本的單位-基因，再到個體、族群、物種、群集、生態系等。台灣周遭海洋蘊藏著豐富的生物多樣性原因如下：

✚ 台灣的地理位置在「東印度群島」區 (或稱珊瑚三角) 的北方，而東印度群島是全球海洋生物多樣性最高的區域。

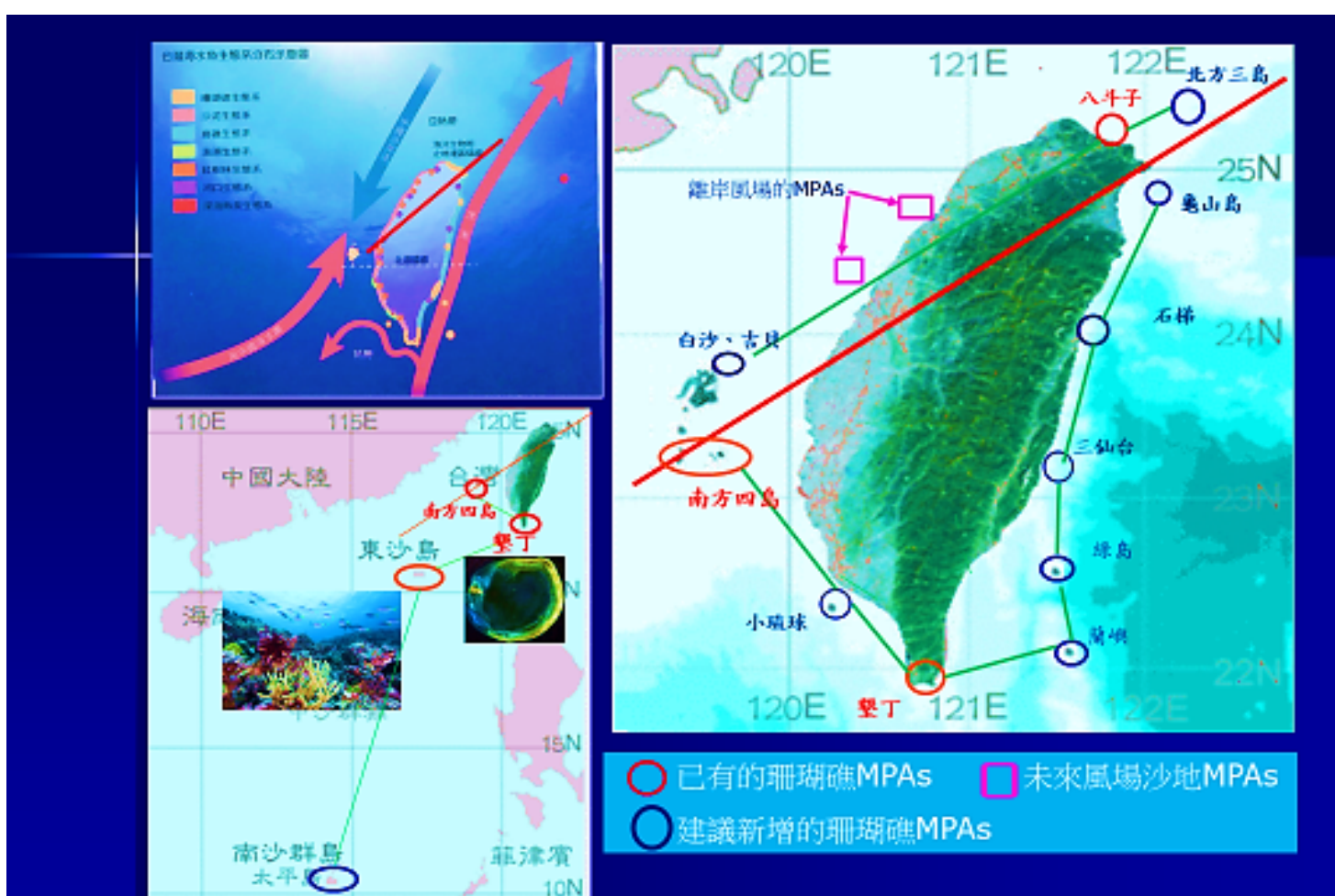


(圖片資料來源 環境資訊中心
<https://www.marine.gov.tw/保育研究/資源特色/自然資源/42-東沙環礁國家公園/1430-珊瑚礁生態系>)

✚ 台灣位在全球最大歐亞大陸板塊及陸棚區的邊緣，所以台灣的海洋環境具有深海(台灣東海岸)及陸棚(台灣西海岸)的特點。台灣位在東海、南海及菲律賓海三個「大海洋生態系 (Large Marine Ecosystem, LME)」或「生態地理區 (Ecoregion)」之交會處，故有「生態交會區」(ecotone)之效應，水產經濟物種逾 2000 種以上。

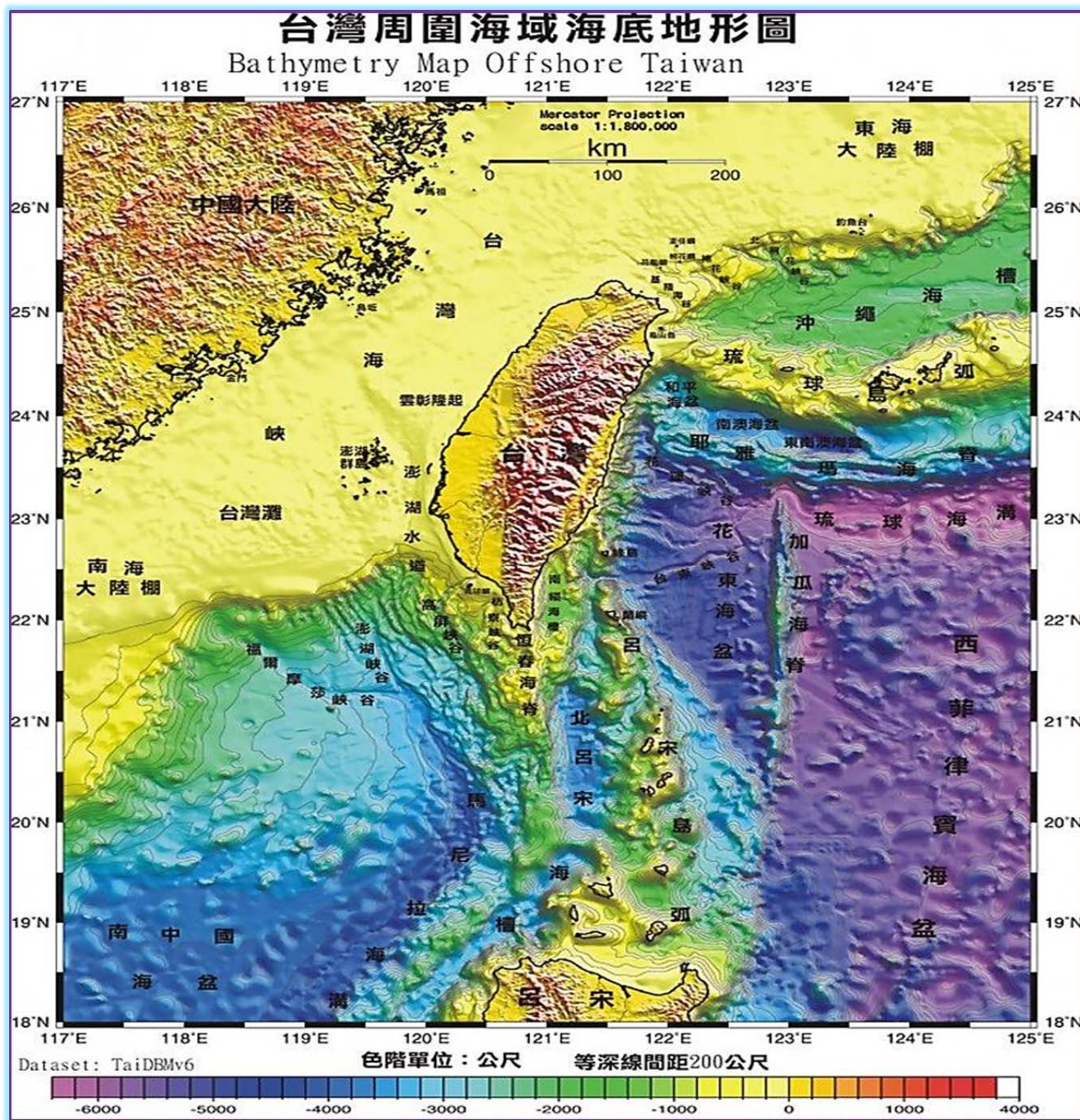
✚ 臺灣島北面海岸是由大屯火山熔岩流與海水相接觸冷卻後所形成安山岩底質的岬角海岸。北部海岸北端東北側方向迎接(十月至三月)東北季風，形成火山腳下的海蝕地形，跳石海岸巨礫灘是一特色，西南海岸則因背風形成沙岸。臺灣島最南端墾丁一帶則是生物造陸隆起的珊瑚礁海岸，海域裡密布現在珊瑚，成為生物多樣性最高的珊瑚礁生態系。台灣位處亞熱帶與熱帶交接地，周邊海域生態深受黑潮、中國沿岸流、南中國海水團等三股海流的影響，冷暖海流交會，水溫及鹽度之差異亦影響著南北海底物種之分布差異。台灣的海水魚分布以東北角到澎湖南部為切線，分為以黑潮為主的墾丁、綠島、蘭嶼及蘇澳以南的熱帶體系，以及冬季受到大陸閩浙沿岸冷水流南下影響的台灣北部、西部及澎湖一帶的亞熱帶體系。南北兩地魚種分布各有不同，並且隨著季節及洋流盛行之情況，而有著魚種相互替代的有趣現象。

✚ 臺灣本島含離島海岸線約 1600 公里長，但因海流、底質、水溫、深度、地形多變化，使棲地(生態系)十分多樣化：珊瑚礁河口、紅樹林、沙灘、潟湖、岩岸各種不同海岸或海洋生態系，適合各種不同海洋生物棲息成長。如台灣西岸皆為沙質淺灘，台灣海峽平均不過 50 公尺，除水中表層的洄游魚種外，均為沙泥底棲魚種。此外西海岸還有不少河口與紅樹林。東岸則水深可達數千公尺以上，孕育著許多鮮為人知奇形怪狀的深海生物。此外，由於東部、南部及小琉球等離島主要受到溫暖黑潮北上的影響，與北部及澎湖受大陸閩浙沿岸冷水流南下影響不同，造成溫度在冬季時南北可差到 4~5°C。也因此台灣南北海域海洋生物的物種也有著明顯的差異。其分界線是從蘇澳到澎湖南方四島，右上左下的斜切方式來作區隔。



(圖片資料來源 <https://e-info.org.tw/node/223513>)

除了極為寒冷的極地生態系及特殊昆布生態系以外，世界上幾乎所有的生態類型都可以在臺灣發現得到，例如：河口、灘地、岩礁及珊瑚礁生態系，臺灣還擁有世界大洋生態系及深海生態系。



(圖片來源：國科會海洋科學研究中心 海洋資料庫)

台灣九大最值得守護也最美海岸



桃園縣草漯沙丘海岸
長約8公里，台灣最發達的沙丘群。



桃園縣觀新藻礁海岸
長約5公里，全台灣面積最大、發育最完整藻礁。



苑里沙丘海岸
長約2公里，苗栗縣海岸線的守護者。



宜蘭縣宜蘭海岸
長約60公里，海蝕平台、岬灣、懸崖、斷層、沙灘、沙丘等地形最豐富。



彰化縣大城濕地海岸
長約10公里，位於濁水溪出海口，面積2.1萬多公頃，全台最大濕地。



花蓮縣、台東縣的石梯至長濱海岸
長約19公里，海域平台的梯田搭配海景，美不勝收。



台南市四草海岸
長約9公里，最特殊的防風林-紅樹林，河海交錯與生態多元的美麗景緻。



台東縣南田至屏東縣南仁漁港海岸
長約20公里，有沙丘景緻、漁村風情、海蝕平台及藻礁，是台26線最美的風景。



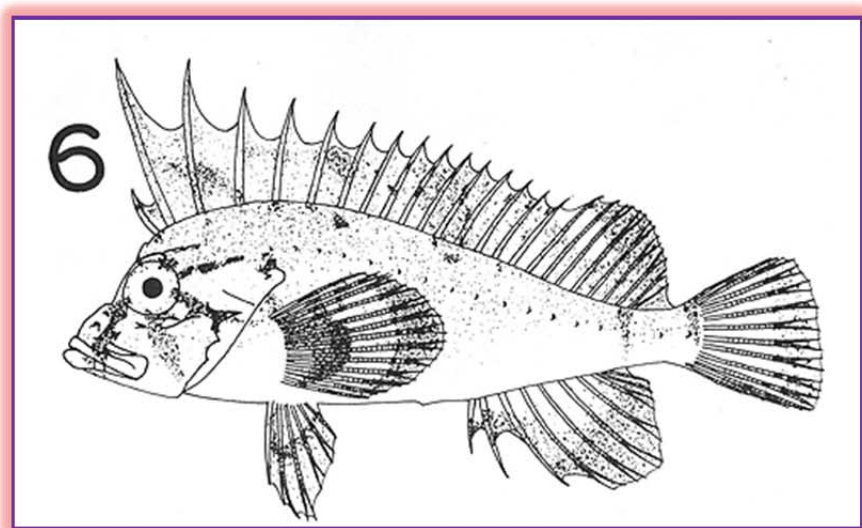
屏東縣滿豐-後灣海岸
長約15公里，具沙岸及珊瑚礁岩等各式地質特色。

資料來源：台灣環境資訊協會 製表：劉開元 聯合晚報

Q3-2 台灣特有的海洋生物如下：

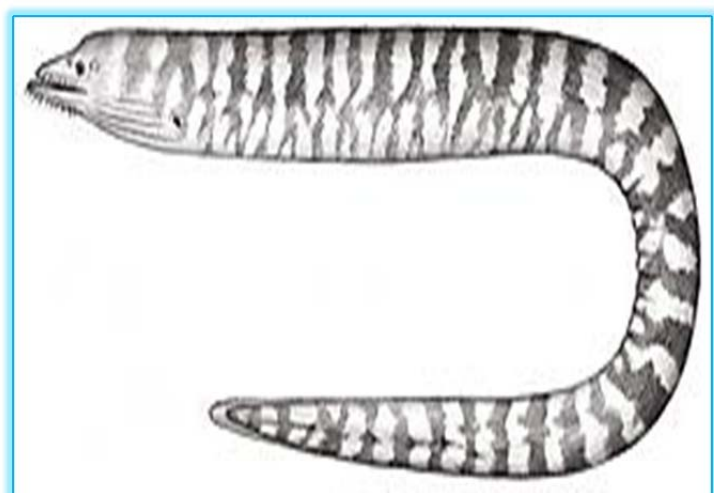
1) 棘(イ-) 裸絨鮋(ヌ)

棘裸絨鮋非食用魚，主要特徵為體略長且側扁，背部前方略為隆起。淚骨及第二眼眶骨區具一棘；前鰓蓋骨具有四至五小棘。全身皆無鱗片。背鰭起點延伸至眼上方，背鰭硬棘粗且長，第二棘最長，往後漸短。體及各鰭一致為粉紅色，有時具灰褐色的不規則斑點散佈在頭部、體側及各鰭上。棲息於大陸棚邊緣軟質底部。具偽裝能力，時常隱藏身體而不容易被發現，藉以守株待兔般快速捕捉過往之小魚與甲殼動物為食。背鰭棘下具毒腺，是海中危險生物。棘裸絨目前僅發現於台灣西南海域的屏東地區。棘裸絨是小型魚類，除學術研究外，不具經濟價值。



2) 臺灣鬍鯨(イメ)

體延長而呈圓柱狀，尾部側扁。口裂大，下頷突出且稍微向上彎曲，上、下頷較尖；上下頷的周緣具有許多稍微捲曲的鬍鬚狀構造。頭部側線孔小，但可明顯分辨；鰓孔的略前方背側不具鰓位側線孔構造。前鼻管位於吻端的兩側，呈略扁的管狀。後鼻管位於眼睛前緣的上方，具有花瓣狀突起的邊緣。嘴可完全閉合。上下頷的牙齒皆為彎勾狀的尖牙，牙的邊緣不為鋸齒狀。主要棲息於沿岸潮池中。由於皮膚厚且會分泌黏液，再加上肌肉強健，故穿梭在礁石中不致受傷。肉食性，大多較喜夜間活動，聽覺、嗅覺靈敏，受侵擾時具攻擊性，可造成傷害。臺灣鬍鯨無食用價值，數量稀少，不宜採捕利用。僅分布於臺灣的恆春南灣潮池。



3) 絲鰭沙鯧

絲鰭沙鯧的棲息環境是在礁區、砂泥底、近海沿岸，分布在台灣的西部、南部、東北部。最大尺寸為體長 8 cm。體橢圓形，背、臀緣呈弧形，標準體長為體高的 2.2-2.5 倍；兩眼均在右側。頭小，圓鈍，腹緣圓滑，背緣較凹。吻

稍長於眼徑，眼間距小且具鱗片。口小，傾斜，對稱；上頷達眼前 1/4 處；齒呈絨毛狀，前側齒 2 列，後側齒不連續。鰓耙薄且小；兩側被櫛鱗，鰭皆裸露；側線直線狀，在胸鰭處稍上揚。屬於沿岸底棲性魚類，較常出現於砂泥底質，有時也會在礁沙岸出現。以底棲魚類及無脊椎動物為食。



4) 台灣白海豚

中華白海豚為一種外表全身白色的海豚科動物，分佈於熱帶到溫帶近岸較淺海域，出生時體色為灰，但隨著年齡成長身上深色斑點漸漸增加，體色變淺、變白，成年後全身呈亮眼的乳白色或粉紅色，所以也有粉紅海豚的稱呼，民間也傳說，每年農曆三月二十三日媽祖生日會浮出海面，因此也叫媽祖魚。海生館在西元 2002 年陸續進行十一個航次的海上調查，包括從通霄到濁水溪，再從富貴角至左營近岸海域等，多次發現近百隻的白海豚，其中最大一群約二十隻，而大群體中有許多灰色幼豚，也有帶寶寶的雌海豚，體色多呈粉紅，最小群也有單隻個體行動者，發現的海域地區最北為淡水河口與海水交界處。台灣西海岸的白海豚族群，因為地理區隔的因素，無法與中國沿海水域的白海豚基因交流，在演化上獨立於中國水域的白海豚，屬於亞種。台灣周遭的中華白海豚是罕見的特殊族群，外型也明顯與香港、大陸不同，因為台灣的「中華白海豚」體型略長，約兩百八十公分，較香港、大陸的白海豚長了三、五十公分，至於身上的顏色和背鰭的斑點，也從出生即呈雪白，不會因年齡長大而有所改變。而台灣海峽東側的台灣白海豚應該是另一個獨立的種群。

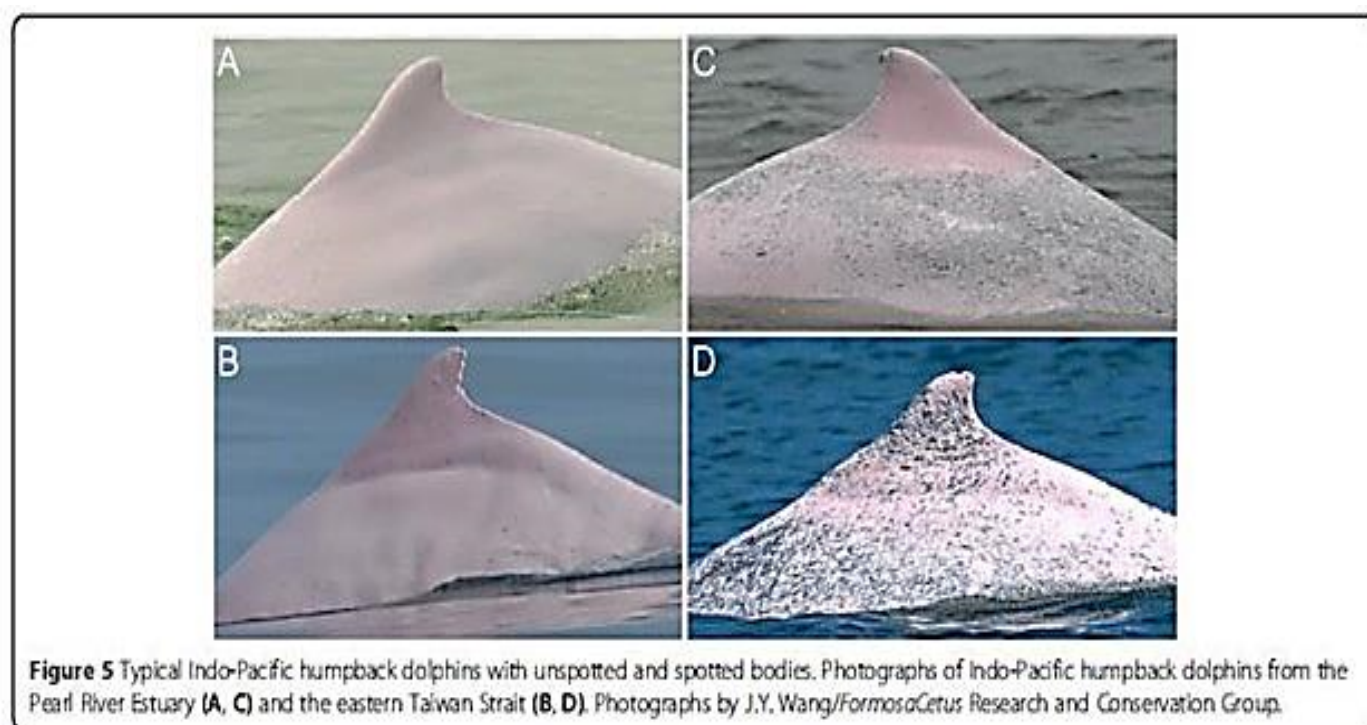


圖5說明 典型的有斑點及無斑點印太洋駝海豚

圖表來源：Wang et al. Zoological Studies (2015) 54:36

(A,C)：九龍江+珠江河口白海豚(駝海豚)照片

(B,D)：台灣白海豚照片 皆攝影自：王愈超/福爾摩沙鯨研究小組

(圖片來源 環境資訊中心 台灣特亞增新成員 「台灣白海豚」全球不破百 <https://e-info.org.tw/node/107868>)

5) 福爾摩沙偽絲珊瑚

福爾摩沙偽絲珊瑚主要分布於墾丁萬里桐、臺東基翬及蘭嶼椰油村海域，每個族群均少於 200 個群體。萬里桐海域雖然擁有最大族群量，卻也只有 250-300 個群體，另外墾丁核三廠出水口也有 50 個左右，至於台東基翬與蘭嶼椰油一帶也有，總計全部約莫 500-600 個，相較於一般熱帶珊瑚多的可達十多萬個，福爾摩沙偽絲珊瑚算是非常稀有。福爾摩沙偽絲珊瑚，喜歡干擾多的地方，水底下三到五米就是珊瑚的所在之處。福爾摩沙偽絲珊瑚，喜好沙與礁體的交界處，很淺的地方就能看到。



福爾摩沙偽絲珊瑚 (台灣環境資訊協會提供_黃靖雲攝)

(圖片來源 <https://www.newsmarket.com.tw/blog/117284/>)

(參考資料來源 台灣是海洋生物多樣性之島 - 國家地理雜誌 撰文：邵廣昭

<https://www.natgeomedia.com/environment/article/content-5094.html>)

環境資訊中心 邵廣昭／海洋保護區—台灣的現況與挑戰 <https://e-info.org.tw/node/223513>

環境資訊中心 <https://e-info.org.tw>

台灣國家公園 <https://np.cpami.gov.tw/知識學習/生物多樣性.html>

國科會海洋科學研究中心

國立海洋生物博物館 <https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=fb3cfdaac4b7ded7&s=00AF96BA7D327FF5>

海洋生物多樣性與其保育 邵廣昭 <https://www.nmmst.gov.tw/other/B130-wc.pdf>

Ocean Tag 學習網 <http://oceantag.nmmba.gov.tw/>

中央研究院 數位典藏資源網 <https://ndaip.sinica.edu.tw/index.jsp>

中央研究院 海洋魚類資料庫 <https://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382853>

中央研究院 臺灣地區特有魚種 <https://fishdb.sinica.edu.tw/chi/fishendemic.php>

發現台灣特有種—棘裸絨鮪 作者：何宣慶（國立海洋生物博物館助理研究員）

https://ndaip.sinica.edu.tw/content.jsp?option_id=2681&index_info_id=6564

自由時報新聞網 民 92 年 8 月 1 日 西岸白海豚 台灣特有種 <http://old.ltn.com.tw/2003/new/aug/1/today-life3.htm>

環境資訊中心 台灣特亞增新成員 「台灣白海豚」全球不破百 <https://e-info.org.tw/node/107868>

林務局 自然保育網 農委會公告修正保育類野生動物名錄，新增物種 199 種

<https://conservation.forest.gov.tw/latest/0060552>

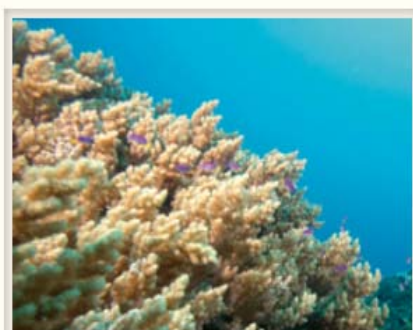
TVBS 新聞網 西元 2017 年 11 月 28 日 台灣 15 原生物種「極危」新增 2 珊瑚「特有」

<https://news.tvbs.com.tw/life/824913>)

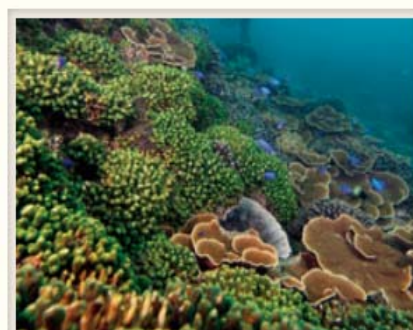
4. 為什麼珊瑚礁被稱為「海中的熱帶雨林」？臺灣地區(含離島)有哪些重要的珊瑚礁？人工魚礁的作用是什麼？與珊瑚礁的區別是什麼？

Q4-1 為什麼珊瑚礁被稱為「海中的熱帶雨林」？

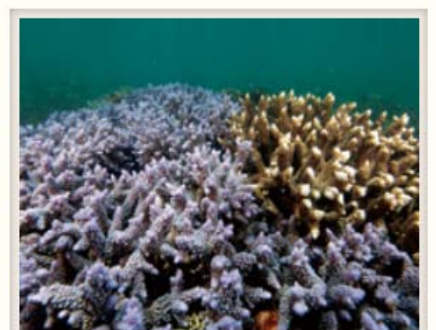
珊瑚是由很多個珊瑚蟲單體（coral polyp）組成的動物，牠們大部份都是透明的，通常生長在水溫攝氏 20 度到 30 度水質清澈的淺海海域，我們看到五彩繽紛的珊瑚，其實這些顏色是來自提供光合作用養分，與珊瑚蟲互利共生的蟲黃藻(共生藻)。珊瑚礁則是由許多的珊瑚(主要為石珊瑚) 長年透過堆積碳酸鈣形成骨骼，再累積成珊瑚礁。珊瑚礁像是丘陵一樣，上面住滿交錯的珊瑚和各式生物。理想的珊瑚礁海域的海水是清澈，能見度高的海域，這表示海水中的營養物質(又稱為營養鹽)很少，又稱為貧營養鹽海域。造礁珊瑚(又稱為石珊瑚)，幾乎百分之九十的細胞內都有非常多的小型共生藻。珊瑚不停把海水中的營養鹽吸收進來，卻很少把代謝的廢物釋放回海水中，因為還沒來得及釋放時，就被身上的共生藻吸收，製成養料再度利用。此外，珊瑚礁貧營養鹽的重要原因之一是水中營養鹽循環速度很快，注入到珊瑚礁區的營養鹽很快被礁區生物利用，幾乎沒有滯留的機會。生活在珊瑚礁的許多生物例如海綿、海葵、碑碟貝等也具有同樣的特質，體內都有共生藻，都是可以行光合作用的動物。因此乾淨的海水與充足的陽光，珊瑚才能正常的生長。珊瑚礁海域的許多生物身體內也有共生藻存在，也不停地行光合作用，再加上其他大型的附著性藻類，就好像陸地上的一個大花園一般，蘊藏著高生產力。珊瑚礁是許多海洋生物安全的避風港，各式各樣的大小生物在珊瑚礁裡棲息、繁殖、覓食、避敵，形成一個多樣豐富且複雜的生態系統。因此海洋生物學家把珊瑚礁比喻成熱帶雨林。



直立穗軟珊瑚



以萼柱珊瑚為主體的珊瑚礁脈



兩種顏色的分枝形軸孔珊瑚



板葉星孔珊瑚



扇珊瑚



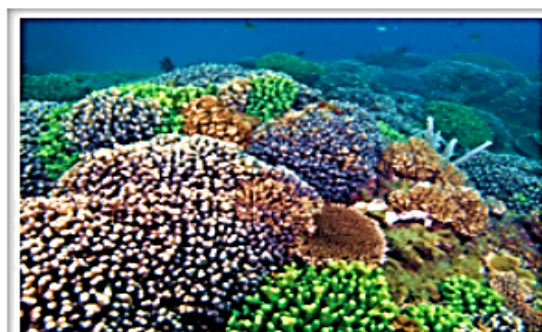
刺柳珊瑚



輻紋合葉珊瑚



分枝狀與桌面形軸孔珊瑚



各式珊瑚群聚

(圖片來源 <https://www.marine.gov.tw/>保育研究/資源特色/自然資源/43-澎湖南方四島國家公園/1434-珊瑚礁生態系)

Q4-2 臺灣地區(含離島)有哪些重要的珊瑚礁？

臺灣本島、澎湖群島、周邊島嶼(綠島、蘭嶼、小琉球、彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼、龜山、基隆島)、南中國海北部的東沙環礁和南中國海南部的南沙群島的太平島都有珊瑚分布。但是澎湖內海、東海、北海以及台灣本島北部(東北角、宜蘭和花蓮)等地的珊瑚，因為受到冬季海水溫度較低影響，無法累積形成珊瑚礁。南部的台東、墾丁、綠島、蘭嶼、小琉球及北迴歸線以南的離島等地，環境適合珊瑚生長，因此形成熱帶珊瑚礁，目前台灣已有至少 500 多種珊瑚的紀錄。



(圖片來源 海洋委員會海洋保育署)

Q4-3 人工魚礁的作用？

人工魚礁是將天然或人造結構體投置於適合的海域，來改善原有的或營造新的海洋生物的棲息環境，最終達到培育生物資源，增進漁業經營的目的。常見的礁體種類包括：水泥礁、船礁、鋼鐵礁、輪胎礁以及電桿礁。



軍艦礁。



鋼鐵礁。



電桿礁。



電桿礁。



軍艦礁的黑暗艙房常成為充金眼鯛白天躲避的棲所。



居庸艦軍艦礁為民國91年投放，照片中為艦橋區，目前艦身仍保持完整，正座落在海底。

(圖片來源 行政院農業委員會漁業署 人工魚礁完全手冊)

人工魚礁礁區會形成新的食物鏈，構成新的生態系，也能提供海洋生物們棲息的空間和避敵的場所。因為許多魚類在單調空曠的沙泥地沒有隱密的避敵場所，會造成稚魚沒辦法存活下來，一旦人工魚礁的投放之後，會在海洋中增加隱蔽空間，因而能迅速提高岩礁棲性魚類的種數和族群量。投放人工魚礁有以下作用：

- 一、改善沿岸海域漁場環境。
- 二、增加沿海海域漁獲量，增加漁業的生產力與產出。
- 三、提供休閒性漁業便利的漁場。
- 四、增加休閒性潛水及潛水艇觀光景點。
- 五、減少網具漁業對海洋資源及棲地的破壞（如防止漁船在沿海拖網捕魚）。
- 六、棲地復育。
- 七、學術調查與研究。

礁體材料之構造和組成都會影響附著在上面的生物及底棲生物的組成及種類，例如：鋼鐵礁比輪胎礁易附生珊瑚，水泥礁和天然礁上的附著生物群聚結構則相似。

Q4-3 人工魚礁與珊瑚礁的區別？

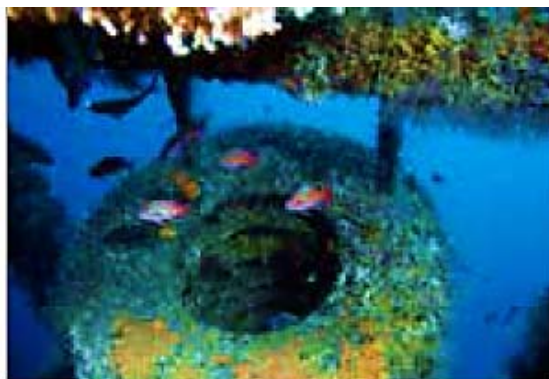
人工魚礁與天然珊瑚礁都有維護海洋生態系和維持漁業資源的好處。不過兩者之間仍有區別，下面的表格列出相異之處：

	人工魚礁	天然珊瑚礁
形成方式	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 礁體表面提供附著生物附著的基質，如自營性生物（藻類）、異營性生物（如雙殼類、海鞘、藤壺、海綿、水螅、軟珊瑚、石珊瑚、苔蘚蟲等）以及其他底棲生物（如甲殼類、腹足類、棘皮動物等）等等都會在礁區附著生長。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 珊瑚是由很多個珊瑚蟲單體（coral polyp）組成的動物，而珊瑚礁則是由許多的珊瑚長年透過堆積碳酸鈣形成骨骼，再累積成珊瑚礁。
適合的環境	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人工礁體沒有受限於投放的水溫和氣候 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 珊瑚礁通常生長在水溫攝氏 20 度到 30 度水質清澈的淺海海域。
周圍環境的營養鹽含量	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人工魚礁附近聚集的生物，經由新陳代謝後所產生的二氧化碳及排泄物，局部性增加魚礁附近的營養鹽，促進自營性藻類的生長，進而提升基礎生產力。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 珊瑚礁生長的環境是貧營養鹽海域。
保護海岸線的能力	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人工魚礁通常會放置在空曠的地區，對海岸線的保護並沒有顯著的幫助。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 珊瑚礁可以保護脆弱的海岸線免於被海浪侵蝕。健康的珊瑚礁就好像自然的防波堤一般，約有 70-90% 的海浪衝擊力量在遭遇珊瑚礁時會被吸收或減弱，而珊瑚礁本身會有自我修補的力量。死掉的珊瑚會被海浪分解成細沙，這些細沙豐富了海灘，也取代已被海潮沖走的沙粒。
醫療方面的契機	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人工魚礁無法提供醫療研究的物質。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 珊瑚礁中許多動植物本身製造的化學物質是可以用來研究新藥的成分。例如，海綿動物就被用來製造一種新藥（Ara-C），用以治療皰疹及一些癌症。某些特定珊瑚的組織，類似人體的骨骼，自 1982 年起有些外科醫生已使用珊瑚礁來替代骨頭。

	人工魚礁	天然珊瑚礁
礁體形成的地域性與脆弱性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人工魚礁的礁底是堅固的材料。 ➤ 人工魚礁可以投放在需要的地方，沒有被水溫與氣候所受限。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 珊瑚的生長速率十分緩慢，每年大約僅增長一公分左右，珊瑚白化以至珊瑚礁的整個生態系統衰退與破壞。 ✓ 珊瑚礁的養成有區域性和無法控制礁體成形的地點。



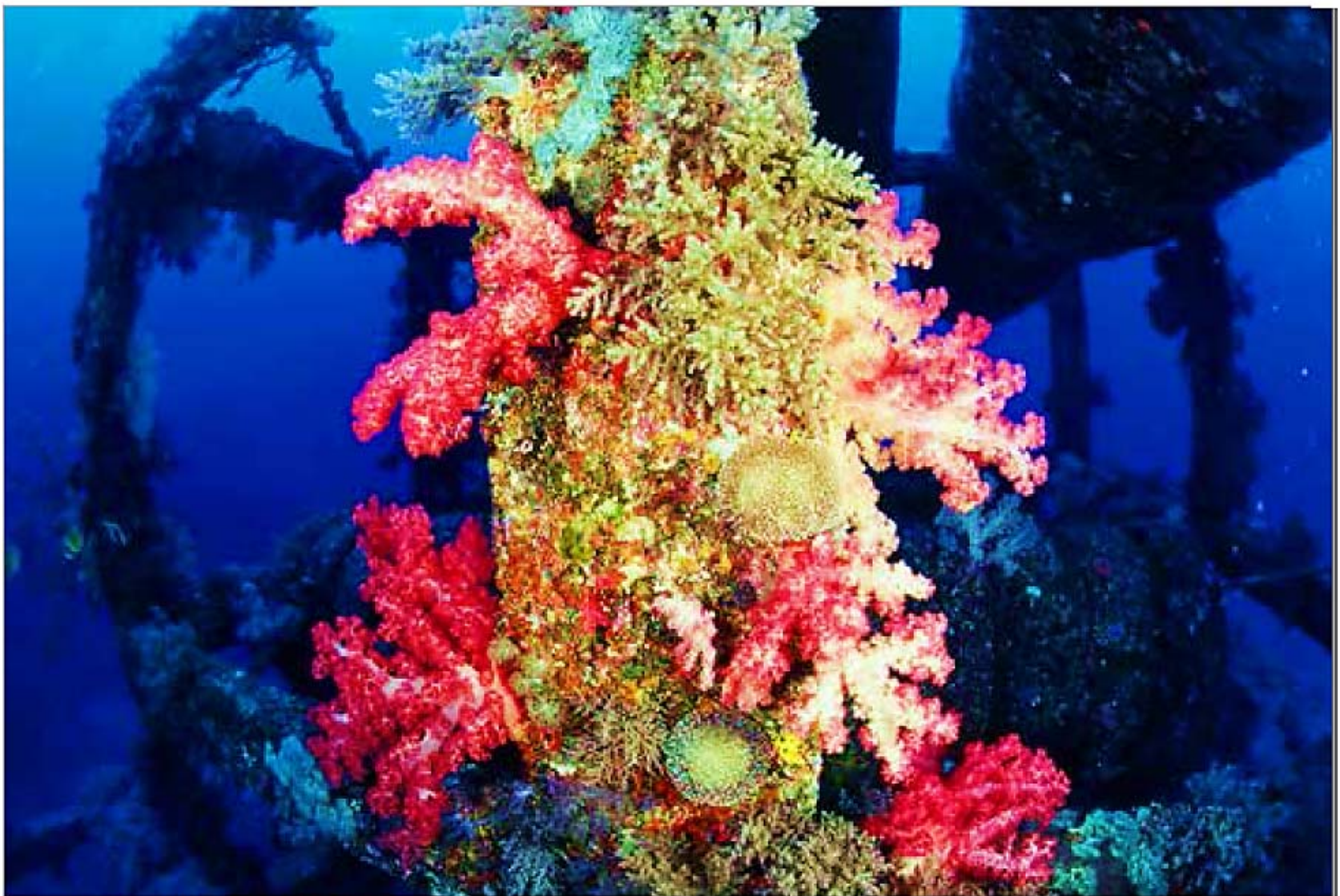
大型的鋼結構投放。



鋼鐵礁的礁體上有安置廢棄輪胎，增加空間多樣性（花蓮鹽寮）。



長期定居在綠島龜灣鋼鐵礁中的金帶擬羊魚群。



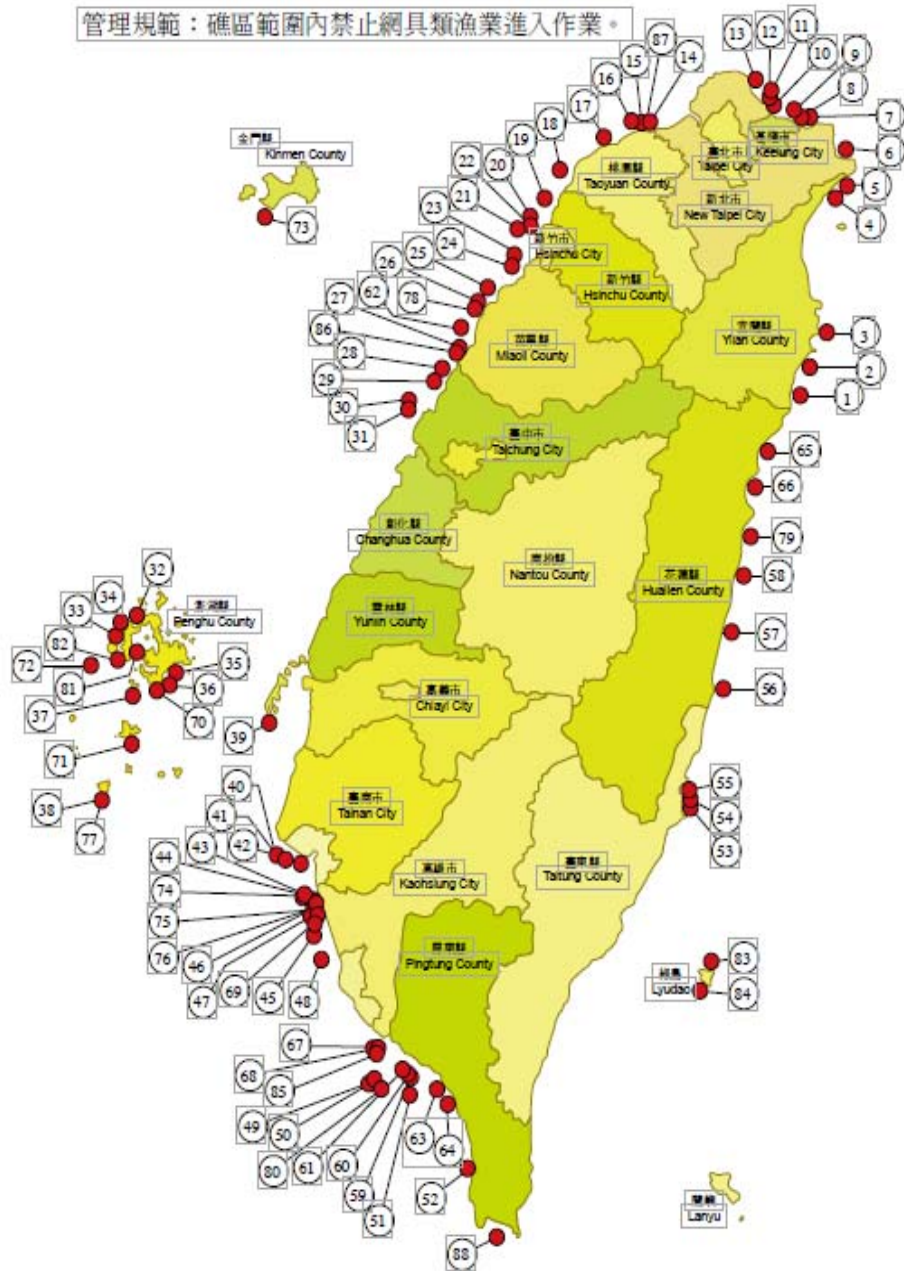
附生於鋼鐵礁上的美麗珊瑚礁群。

(圖片來源：行政院農業委員會漁業署 人工魚礁完全手冊)

五、臺灣投放人工魚礁全區分佈圖

迄今，共計設置88處人工魚礁區，總面積約為237平方公里，主要礁型有水泥礁、電桿礁、鋼鐵礁、船礁、軍艦礁。

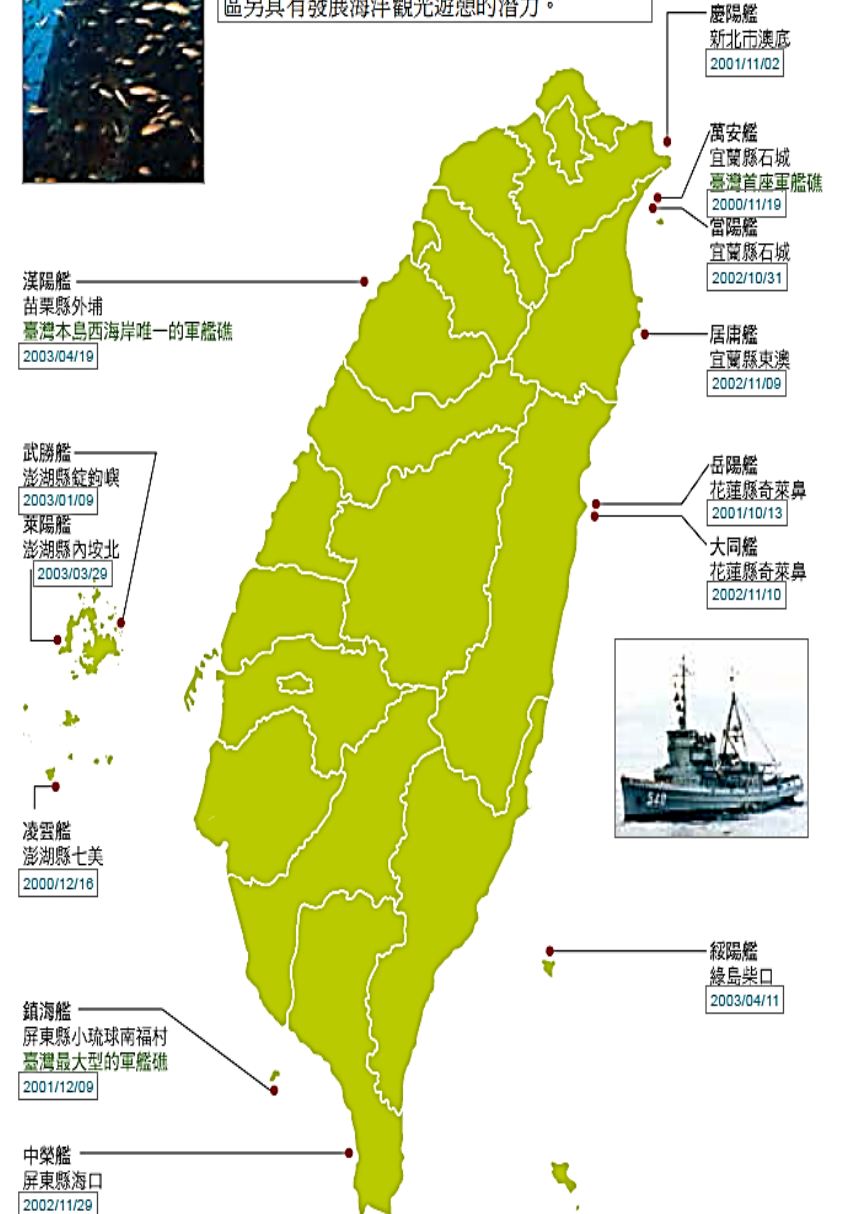
管理規範：礁區範圍內禁止網具類漁業進入作業。



4-2. 臺灣軍艦礁位置圖



自民國89年迄今，共計有13艘退役的軍艦投置於沿岸海域當做礁體，此舉除了有傳統人工魚礁生態再造及培育資源的效益外，軍艦礁區另具有發展海洋觀光遊憩的潛力。

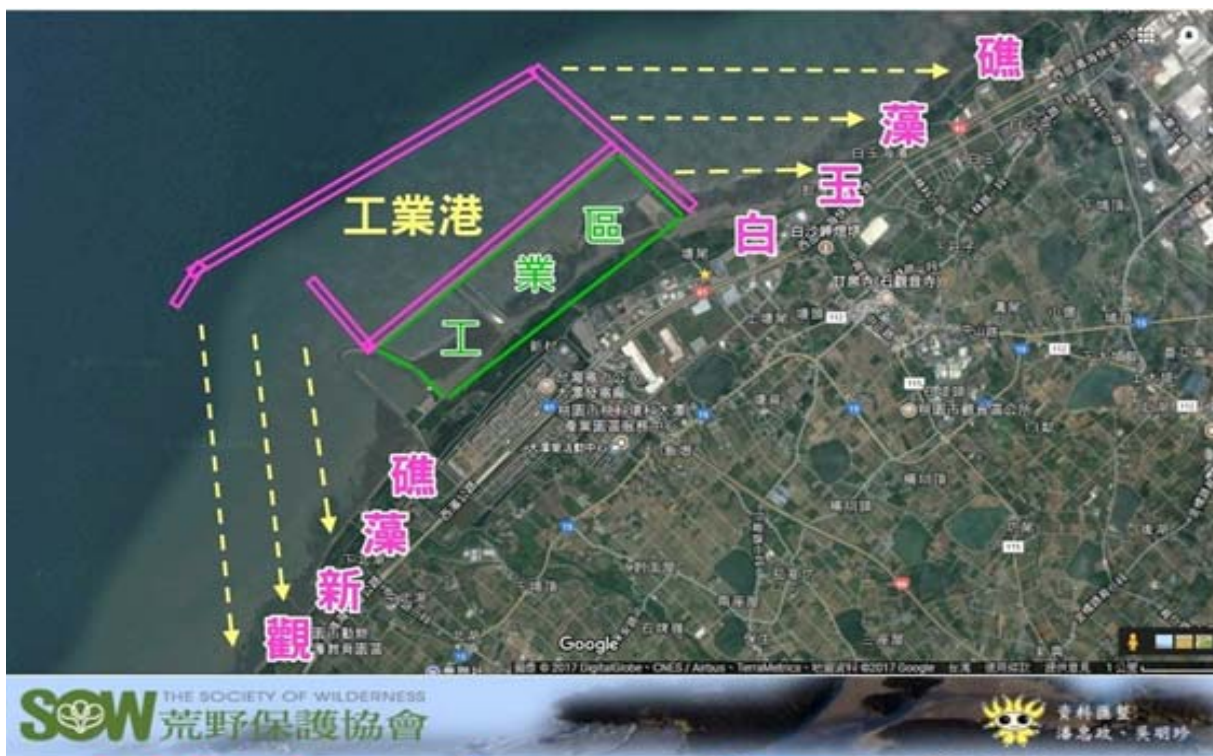


(圖片來源 行政院農業委員會漁業署 人工魚礁完全手冊)

(資料來源 環境資訊中心 珊瑚礁的重要性 <https://e-info.org.tw/issue/animal/2001/issue-animal01032101.htm>
 海洋委員會 兒童網 珊瑚礁生態系 <https://event.oac.gov.tw/kids/home.jsp?id=64&parentpath=0,6>
 臺灣師範大學地理學系生物地理與自然保育研究室
<http://biogeo.ntnugeog.org/static/website/html/social/lesson4/Keyword4/熱帶雨林氣候.htm>
 國立海洋生物博物館
<https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=FB3CFDAAC4B7DED7&s=9B0A1B741B902BB5>
 國立自然科學博物館 科普學習資源 珊瑚礁海域貧營養鹽卻有高生產力
<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81d9d8160b81d9d2990b81b762a50b81b7661c>
 行政院農業委員會漁業署 人工魚礁完全手冊 <https://www.fa.gov.tw/cht/ResourceOtherZones/content.aspx?id=6&chk=2c37c597-a9a7-4c69-ad64-5937c70ab23d¶m=pn%3d1>)

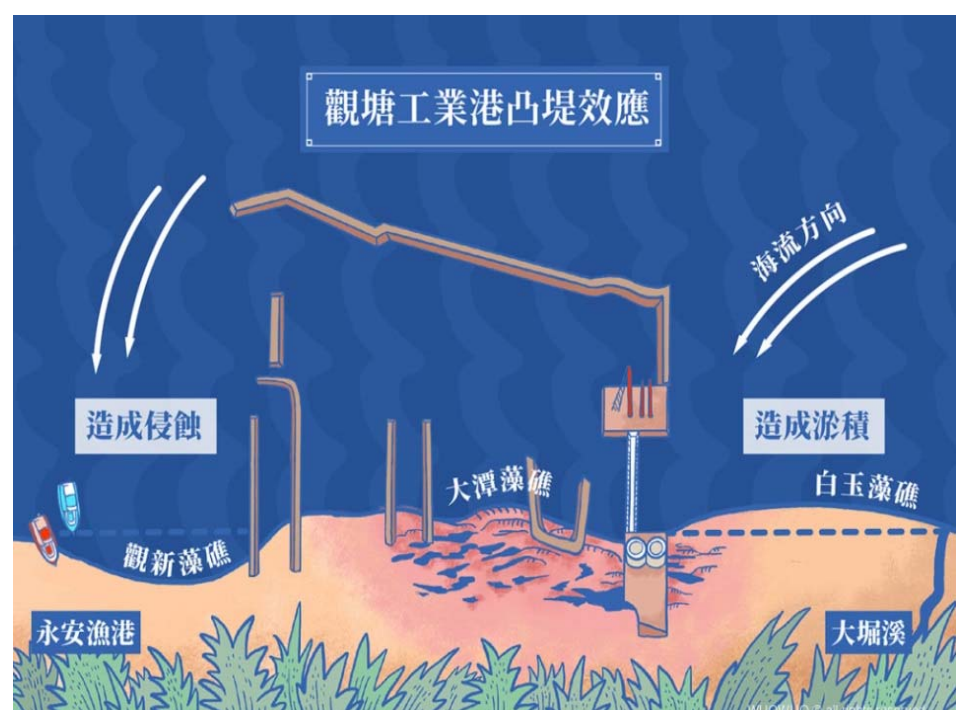
5. 請舉出台灣海岸地區出現那些干擾或摧毀脆弱敏感的生態地帶，或與環境不相容、造成海洋資源喪失的土地利用開發計劃。

當臺灣從農業社會轉變成工商業社會追求經濟成長時，礙於地狹人稠，就往海岸濕地著手，**填海造陸創造海埔新生地**與**開發新興工業區**(例如:西部濱海重工業區)。許多**漁港和商港設計不當**改變了潮流的規律，產生了突堤效應(人工建築物突出於海岸，延伸而出，阻擋原先沿岸流、海岸飄沙之路徑，造成飄沙於上游側堆積淤沙，而下游側原先有飄沙供應的地區則因為飄沙量減少、短缺，平衡機制遭受破壞，輸出大於輸入，逐漸出現海岸受蝕。突堤效應將會造成堤前堆積、堤後侵蝕的狀況)，使附近海岸的侵蝕作用更加劇烈，不但危害港口的安全性，也讓附近社區居民的生活環境遭受巨大改變。藻礁區也是一個蘊藏豐富生態系的地方，藻礁是植物造礁，也屬海岸多孔隙環境，藻礁能夠在較惡劣的環境裡自成一派。造礁功能的藻類統稱石灰藻。這些石灰藻(如桃園藻礁的造礁主力—殼狀珊瑚藻)，將海水中游離的鈣固定在細胞壁中，生長過後留下石灰質來造礁，有些扁平狀生長的石灰藻類不僅可以藉鈣化作用沉積碳酸鈣，還可不斷的膠結，進而建造大型的礁體，稱之藻礁。桃園大潭藻礁附近的中油天然氣開發工程為了能源轉型供應台電大潭電廠新增燃氣機組所需天然氣，確保北部電力供應穩定、減少空汙。不過卻陸續發現有藻礁生態遭影響破壞的疑慮與現象。中油對於藻礁的維護有做迴避變更，達到尊重生態、保留藻礁、和維持沿岸海流，這些方案相對減少因能源轉型減少空汙的建設對生態的影響。

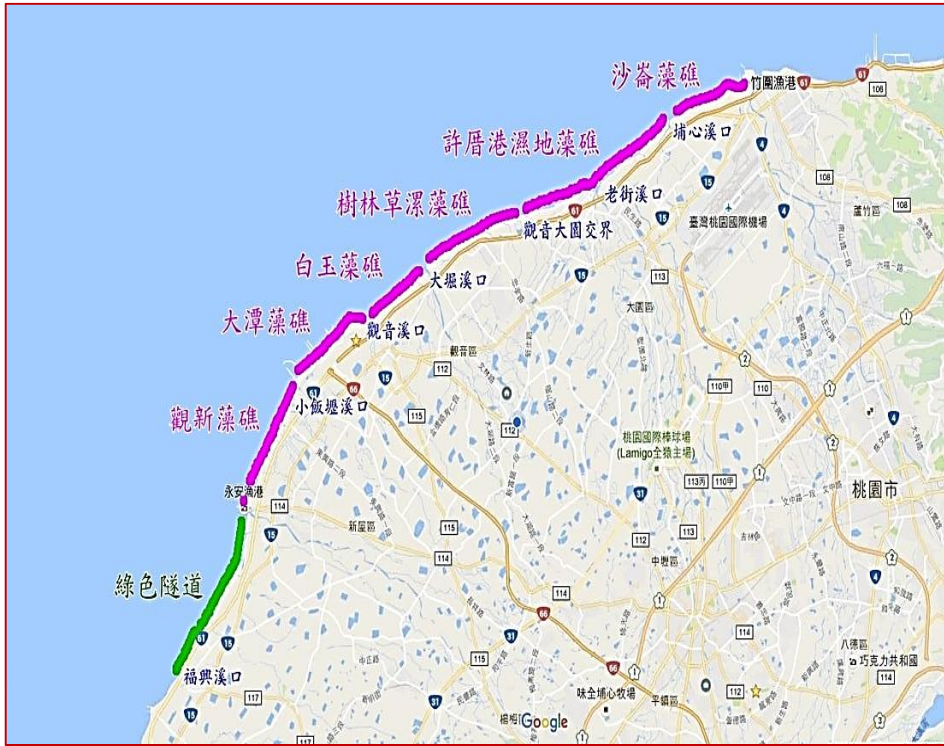


突堤效應

左圖：天然氣第三接收站整體工程範圍，大型工業港堤防將會造成嚴重的突堤效應，危害兩側已劃設為保護區的藻礁的安全(示意圖來源：荒野保護協會藻礁總召集吳明珍) (左圖來源 <https://dj3240460.medium.com/關於保護大潭藻礁幾個爭議點的討論-1b0973808a04>)



(圖片來源 【發電前，藻礁先說再見？01】 為了能源轉型，上百種生物的家園開發起來？ <https://wuo-wuo.com/topics/enviromental/algal/1245-algae01>)



台灣藻礁地圖

桃園藻礁線

27公里海岸

竹圍漁港

永安漁港

觀音鄉

東西向快速公路

什麼是藻礁

藻礁形成：
來自植物造礁，由藻類貼著海岸基底緩慢綿延成長，因易遭海潮沖蝕或底棲動物啃食，平均10年長不到1公分，因此在台灣海岸地形顯得更為珍奇獨特。

藻礁歷史：
桃園海岸約在7500年前出現珊瑚礁，珊瑚礁的基底是古石門溪沖積而成的礫石層。之後受氣候、地層、水質變遷影響，藻礁約距今4500年前開始發育成長。

藻礁生態：
多孔隙的環境是底棲動物的良好棲地，小魚可在孔隙躲避天敵，又有藻類為食，無異是大型魚類的最佳「育嬰房」。

澎湖

海百合

三芝

石門

寄居蟹

三仙台

杉原

正直愛潔蟹

墾丁

(圖片來源 珍愛桃園藻礁 <http://algalreef.weebly.com/266912229034299309772099820296.html>)

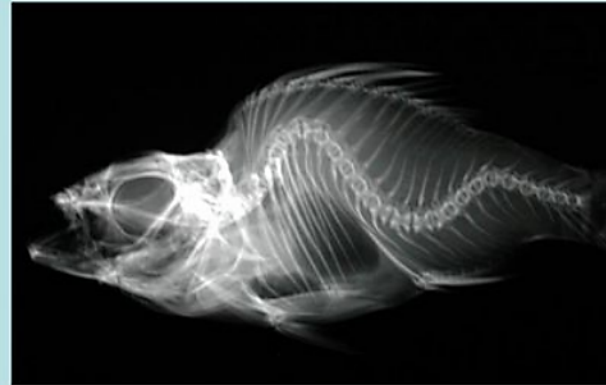
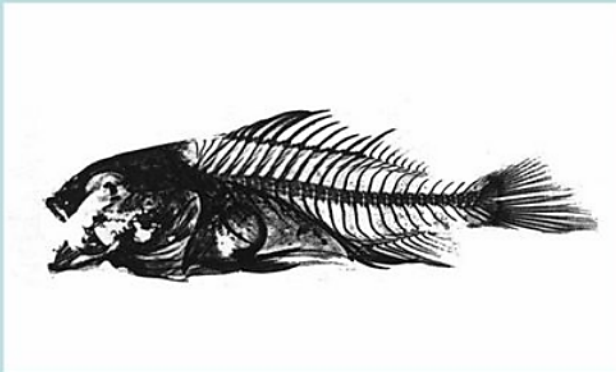


(以上圖片來源 中油：三接工程採取迴避措施 不影響藻礁生態 中央通訊社 2021/2/22

<https://www.cna.com.tw/news/afe/202102220117.aspx>)

政府在海岸建設的各種的公共設施：**核能發電廠**的核廢料與廢熱、污染物排放之外，其實核能發電廠的建設本身對於海岸環境就是一種巨大的破壞。核二廠(新北市萬里)在民國 82 年 7 月於核二廠排水口旁捕到體長約 1~2 公分的花身雞魚和豆仔魚的畸形幼魚所發現的秘雕魚以及核三廠發現的珊瑚白化現象。

秘雕魚：顧名思義，就是脊椎骨變，以致外表畸型的魚類



正常

畸形

(圖片來源 水產學-談漁業資源的永續利用 曾萬年 台大生科系 暨 漁業科學研究所)

GREENPEACE 綠色和平

什麼是珊瑚白化?

共生藻受到溫度、環境壓力而離開
珊瑚因此失去顏色與養分
繼而影響珊瑚生長與繁殖狀況或死亡而剩下珊瑚骨骼，
再被泥沙或藻類覆蓋

珊瑚為什麼白化?

珊瑚適合生長在20~28°C的海水中，當溫度上升，加上海洋污染等其他壓力因素，耐熱較弱的珊瑚便開始排出共生藻。

珊瑚白化代表什麼?

珊瑚是對環境非常敏感的生物，珊瑚生病(白化)代表海洋環境改變，連帶影響海洋生物多樣性。

珊瑚白化會復原嗎?

初期的白化就像人體感冒一樣，當環境變好了、珊瑚蟲恢復健康，共生藻就可能回到珊瑚體內，恢復共生關係，呈現出多彩的健康樣貌。



(圖片來源 <https://www.greenpeace.org/taiwan/update/20550/>珊瑚是植物還是動物? 珊瑚白化的原因、影響)

政府將**垃圾掩埋與堆積場**設置在地廣人稀的沿海濕地上，但是如果掩埋場本身不牢固、加上在海岸邊的海浪與潮水長期的沖擊，容易導致垃圾掩埋場的封閉性不佳，讓垃圾與污水滲出造成污染。臺灣四周海岸的**養殖漁業**，除了破壞天然海岸地形，有些地區甚至超抽地下水，造成地層嚴重下陷。行政院農業委員會漁業署劃分出許多各種保育區，除了漁業以外還有生態保護區(如下圖)。從以下地圖，可以看出來整個台灣本島與離島的海岸都是值得守護的區域。



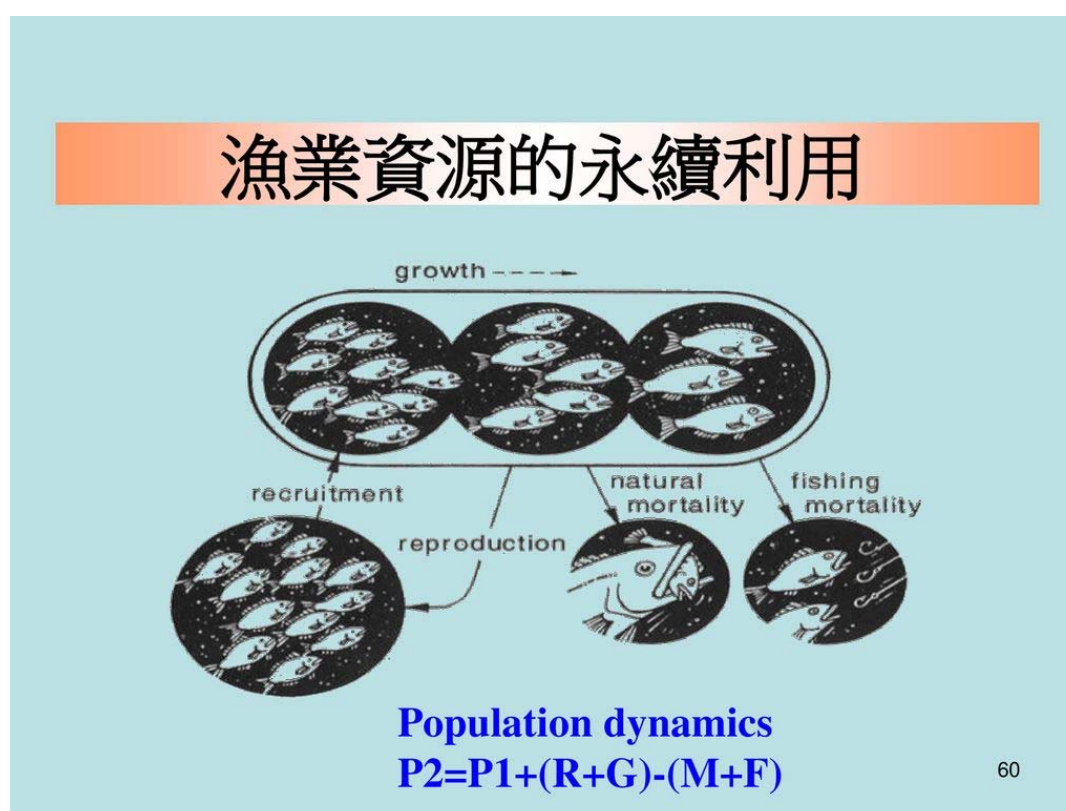
(圖片來源 <https://www.fa.gov.tw/cht/TaiwanOceansProtectionAreas/content.aspx?id=5&chk=699113c7-99ab-4de4-b437-efd96dd11450¶m=pn%3d2>)

(參考資料 https://www.ctci.org.tw/media/3025/2016-10_專題報告-台灣海域利用規劃與管理-初步研析-全文.pdf
<https://www.fa.gov.tw/cht/TaiwanOceansProtectionAreas/content.aspx?id=5&chk=699113c7-99ab-4de4-b437-efd96dd11450¶m=pn%3d2>
<https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=FB3CFDAAC4B7DED7&s=7C6FC3E661BA5A1F>
http://www1.geo.ntnu.edu.tw/~shensm/Course/CourseWork/TaiGeom_Stu/高雄縣茄萣鄉/6_突堤效應.htm
【發電前，藻礁先說再見？01】 為了能源轉型，上百種生物的家園開發起來？
<https://wuo-wuo.com/topics/enviromental/algal/1245-algae01>
<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/20550/珊瑚是植物還是動物？珊瑚白化的原因、影響>
【大海·島·人】 台灣海域生態觀察側記 海洋未來 <http://www.rhythmsmonthly.com/?p=40357>)

6. 什麼是永續漁業？永續漁業發展所帶來的正負面影響是什麼？怎麼做能夠使負面影響最小化？

Q6-1 什麼是永續漁業？

聯合國於 1992 年在巴西里約熱內盧召開之環境及發展大會通過「21 世紀議程」，提出了「永續發展」的概念。永續發展的定義是：能滿足當代人的需求，又不損害子孫後代滿足其能力發展的需求。延伸到漁業方面，永續漁業是指合理開發以及利用海洋資源，建立永續發展能力及保護海洋生態。我國漁業法在第一條就開門見山明確的表示，漁業管理的政策目標為：保育、合理利用水產資源，提高漁業生產力，促進漁業健全發展，輔導娛樂漁業，維持漁業秩序，改進漁民生活。其中保育與合理利用水產資源就是「永續漁業」之根本。

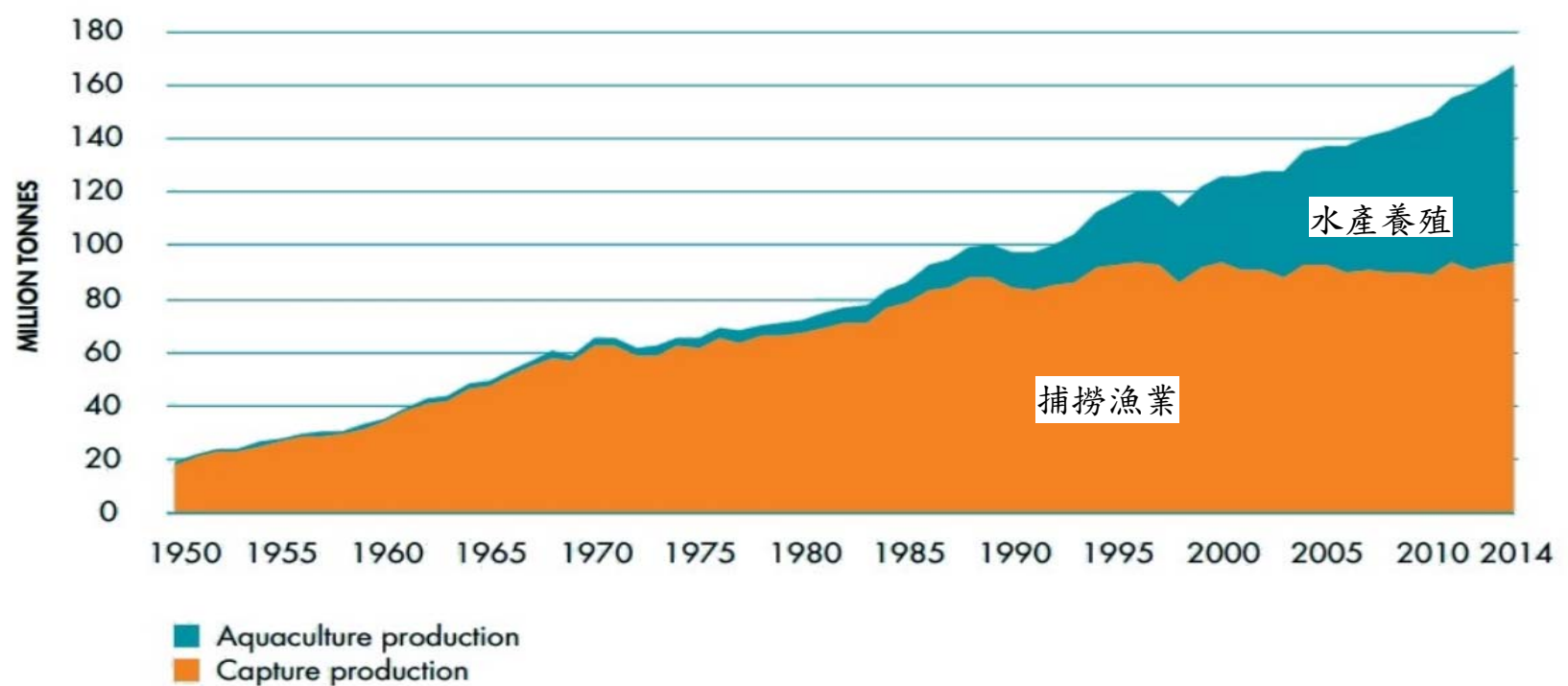


Q6-2 永續漁業的正負面影響？

漁業資源的永續通常透過兩種力量：全球性國際文書的制約及區域性漁業管理組織（Regional Fisheries Management Organizations, RFMOs）主要措施包括：限制漁獲捕撈配額、限制作業船數、禁止於禁漁區及禁漁期間捕魚、漁船需取得國家捕魚許可方可登錄於 RFMOs 可作業之白名單、漁獲物銷售他國須有船旗國開立證明文件、漁船必須裝設船位監控系統、漁船須接受觀察員上船觀測、巡邏船公海登船檢查檢舉非法漁撈作業、漁船靠港須接受檢查、漁船靠港卸魚需監測及採樣、漁船需提報漁獲統計資料等。這些規範的正面影響有：能夠將受生物多樣性遭受破壞的區域保護起來、讓漁船不過度捕獲魚量、禁漁期間讓海洋生物能夠有繁殖後代的休息時間。

以上的永續漁業的規範對海洋生態有正面的作用力，不過在制定這些規範時，有些族群的權益卻也被損害：例如，限制漁業資源可捕撈量時，生物鏈中的高階掠食者與其他物種的攝食需求有可能會被影響而失去生態系的平衡。雖然建立禁捕區（no-take zones）與禁漁期間，但是對於靠海生活的漁民，政府需要提供經濟和轉型協助，並且發放正確性的補助，以免造成更多非法、未通報和未受規範漁業（IUU）活動的混獲（bycatch），這種不具選擇性地將其他物種一網打盡，對數量已陸續減少的海洋物種造成更大的衝擊。

正當捕撈漁業得過捕與濫捕被指控為影響海洋生態系的兇手之一，水產養殖在這幾十年來的成長提供了越來越多的漁獲，雖然無法完全取代捕撈漁業，但是也提供了許多的魚貨數量。2014 年全球漁業總產量，捕撈漁業佔 56%，其餘 44%來自水產養殖產量。水產養殖是能夠替補因為受到法規限制而降低產量的捕撈漁業。



▲ 圖1 全球漁業產量趨勢圖。

資料來源：FAO (2016)。

(圖片來源 永續漁業資源，引領藍金科技研發之關鍵成功因素

https://agtech.coa.gov.tw/Topic/topic_more?id=c7ca0ffbef6042f6b29f117abec4e246)

但是水產養殖對於海洋生態系(尤其是海岸生態系)有一定程度的傷害，在過去 20 年間全球紅樹林面積已經減少了 35%，讓其中的 42%紅樹林消失的罪魁禍首是魚蝦養殖。因為養殖場往往只能運作 2 年，便因為高度污染或傳染病等問題而必須關閉，養殖場每破壞一處海岸環境，便移往他處繼續產生污染，遭破壞的環境則就此失去生機。養殖魚蝦的排泄物回流到大海而影響海洋以及業者為了產量與收入而過度養殖，將大批魚類海鮮擁擠的圍在海岸或池塘裡抗生素，避免生病，若養殖用的水，如果後續處理沒有做好，最終排放時將會汙染海洋。

漁具與漁法對海洋生態的傷害性以底拖網、流刺網、底刺網與刺網捕撈方式最明顯：底拖網的作業限制在平坦低障礙的泥砂底質，才可避免網具遭到海底地形毀壞；流刺網對象魚以中上層洄游性魚種為主(如土魷、鯊魚、旗魚)，在沿岸作業更會有網具纏覆在礁岩上的風險；在沿岸設網的是底刺網和刺網。這些用網漁法對海洋的傷害是因為捕捉的數量和無選擇性捕撈而被規範。有一些漁法雖然不算大型商業性捕撈、對環境相對低衝擊，沒有副漁獲，在法則上是符合環保、永續、低碳足跡的原始漁法，例如潛水漁獲和漁槍類漁法。漁槍類漁法雖然相較用網漁法捕捉的量少，但是也因為它的高度選擇性和可長時間作業的彈性，再配合現代設備與貪婪的人心，讓網具無法使用的礁岸成為潛水漁獲的獵場，這些潛水區域容易造成特定物種減少，古老的友善漁法也可能轉變成為生態滅滅的兇手。

RFMOs 規範以及全球制約對於捕撈漁業的設限，漁船往往需要到更遙遠的海域工作，或在海上停留更長的時間，才能捕到預定的漁獲量，因此增加捕撈成本。當運輸及人力等營運成本，隨著漁船航行到更遙遠的海域而提高，為了維持利潤，漁業經營者經常透過剝削弱勢漁工權益等各種方式降低漁撈成本，包含：減低工資、非法海上轉載以減少航行的距離並且延長在海上停留的時間、非法漁撈(IUU fishing)，甚至強迫勞動(forced labor)等負面行為。



漁民以竿釣法的捕魚方式捕捉鮪魚，這也是較永續的漁業方式。© Greenpeace / Paul Hilton



拖網捕魚對海洋生態造成嚴重破壞，卻在工業捕魚中大量使用。© Greenpeace / Roger Grace

(圖片來源 <https://www.greenpeace.org/taiwan/update/17639/> 【世界海洋日】鮪魚季期間，反思投資永續漁業/)

Q6-3 讓永續漁業負面影響最小化

我覺得讓永續漁業負面影響最小化可以從以下方向著手：

🌊 法治監督管理方面

- 區域性漁業管理組織 (RFMOs) 要將岸上的監管延伸到大海。除了派遣科學漁業觀測的觀察員以外，更要大幅度的培訓招募可以舉發、開罰單的執法觀察員。
- 隨時作科學評估每單位努力捕捉量是否下降，進行漁獲管理。
- 海洋多重使用的整合，避免衝突如捕魚和船運運輸。
- 尊重地方自主及非政府組織參予決策。
- 政府應該支持永續漁業，將資金直接用來協助小規模並符合道德的漁業，而不是為破壞海洋產業、市值數十億美元的企業提供紓困。能將資金用在符合道德規範的永續捕魚產業，不但能刺激當地經濟，增加對糧食危機的應變能力，也能提高供應鏈的透明度，減少污染並解決人權問題。
- 政府可建設漁村，協助轉型，建立示範漁村和設計友善環境生態的觀光產業，來改善漁民生計，並減少非法漁撈(IUU)的活動。

漁業業者方面

- ▶ 永續的收成捕捉海洋生物資源，不可過量。
- ▶ 改善漁具和漁法，減少混獲和誤捕所製造的生物危機。例如：裝設海龜逃脫器 (Turtle Excluder Device, TED)；改良遠洋延繩釣的漁具(將傳統使用的 J 型鈎，改成圓形倒鈎內彎呈 G 型，可以減少海龜不慎吞鈎的受傷程度)；深水下勾的漁法可以減少延繩釣混獲的問題。
- ▶ 提高漁業競爭力，降低捕撈成本，顧及漁工權益。
- ▶ 業者、政府與學術，三方合作，在捕獲和養殖科技上提升能力，減少對海洋直接與間接的傷害。

消費者方面

- ▶ 消費者支持以竿釣法或手拋網之類的捕魚方法的漁貨，並支持購買當地及以永續方式捕獲的海鮮。
- ▶ 提昇消費者的環境意識及永續行動所發起的海鮮選擇，選擇數量多、常見的種類，避免稀有、瀕危種類。
- ▶ 選擇餵食植物性餌料的養殖種類，避免動物性來源為餌料，選擇永續漁法的漁獲，選擇屬於食物鏈底層的海鮮
- ▶ 加強選購具有生態標籤認證系統的漁貨的採購意識。例如 在 2015 年台灣民間企業集結學術機構試辦的「責任漁業指標」(Responsible Fisheries Index, RFI)，初步列出五個指標，用 1~5 評定分數，分數越低表示越永續。

1.營養階		2.資源回復能力		3.生產方式對環境的影響	
4.資源現況		5.漁業管理現況		6.社會貢獻	
7.消費利益		8.碳排放		規劃中	
建議食用頻率	高				低
Index	1	2	3	4	5
營養階層	0~1	1~2	2~3	3~4	4+
回復力	0.5年以下	1.4年以下	1.4~4.4年	4.5~14年	14年以上
瀕危性	低度	適度	飽和	過度	瀕危
生產方式	●一支釣	●延繩釣	●刺網	●燈火●圍網	●底拖網
	●籠具	●生態養殖	●箱網養殖	●中層拖網	●室內循環水
	●自然養殖			●集約養殖	
管理現況	永續驗證	配額管理	總量管理	投入/產出管理	無

(以上圖片來源 責任漁業指標
<https://www.newsmarket.com.tw/blog/64938/>)

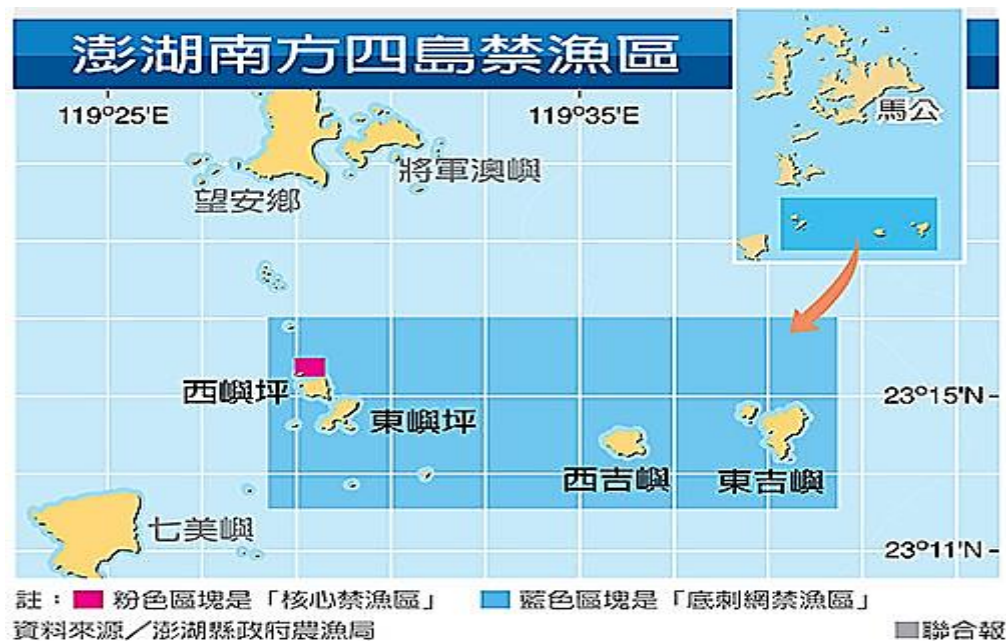
海鮮挑選原則

- ◆ 養殖魚 > 海洋捕撈魚 (因許多野生魚類已越來越少)
- ◆ 常見種 (量多) > 稀有種
- ◆ 銀白色 > 有色彩
- ◆ 洄游種 > 定棲種 (前者種類少、數量多)
- ◆ 沙泥棲性 > 岩礁棲性 (後者種類多、數量少)
- ◆ 不買遠道而來的海鮮 (耗能)
- ◆ 不買長壽的掠食魚 (汞等重金屬量高)
- ◆ 不買養殖的蝦、鮭、鮪 (以魚粉或下雜魚為餌料)，而選擇吳郭魚、鯉等 (植物性餌料)
- ◆ 買食物鏈底層的海鮮—底食原則
- ◆ 不買不永續漁法的漁獲

SOYINK 再生紙、環保大豆油墨印刷

資料來源：台灣魚類資料庫
[\(http://fishdb.sinica.edu.tw/\)](http://fishdb.sinica.edu.tw/)
 中央研究院 生物多樣性研究中心
 魚類生態與演化研究室編印 (2011年12月初版)
 執行單位：社團法人台灣海環境教育推廣協會

(以上圖片來源 台灣海鮮選購指南
<https://fishdb.sinica.edu.tw/chi/seafoodguide.php>)



(資料來源 強化國際農漁業合作 永續漁業與國際合作 103年10月(第268期) <https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2501841>

水產學-談漁業資源的永續利用 曾萬年 台大生科系 暨 漁業科學研究所 <https://slidesplayer.com/slide/16191782/>

<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/23235/> 守護海洋缺一不可：改善漁工人權、發展永續漁業/

台灣海洋生態 楊肇岳 <http://ago.gcaa.org.tw/issue/nuclear/news/cora9803.htm>

<https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=FB3CFDAAC4B7DED7&s=9AA4570E55205A92>

<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/17639/> 【世界海洋日】鮪魚季期間，反思投資永續漁業/

海洋的71個痛 作者：馮加伶 <https://e-info.org.tw/node/106265>

永續漁業資源，引領藍金科技研發之關鍵成功因素

https://agtech.coa.gov.tw/Topic/topic_more?id=c7ca0ffbef6042f6b29f117abec4e246

台灣人權促進會【活動心得】專書推薦—《血淚漁場》林志鴻 <https://www.tahr.org.tw/news/2779>

海鮮指南：全民永續海鮮行動 <https://www.natgeomedia.com/environment/article/content-1582.html>

養蝦破壞紅樹林 科學家研究復育新法 <https://e-info.org.tw/node/112171>

魚槍只是冰山一角，潛水漁獵電魚正夯 <https://e-info.org.tw/node/204582>

我們不願面對的事實：從混獲談海洋資源危機 <https://e-info.org.tw/node/28951>

為了明天的魚？ <https://e-info.org.tw/node/19382>

養殖取代捕撈就是「永續漁業」？廈門鮑魚養殖場的思辨之旅 <https://www.thenewslens.com/article/108494>

<https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=FB3CFDAAC4B7DED7&s=9AA4570E55205A92>

王文彥／在臺灣，魚槍可能成為永續漁法嗎？ <https://www.twreporter.org/a/photo-taiwan-spearfishing-situation>

我們不願面對的事實：從混獲談海洋資源危機 <https://e-info.org.tw/node/28951>

為台灣量身打造 RFI 永續漁業指標，民間自己來 <https://www.newsmarket.com.tw/blog/64938/>

7. 常見的海洋汙染有哪些？有哪些具體行動可以減緩海洋汙染的傷害？

Q7-1 與 7-2 常見的海洋汙染與減緩對海洋傷害的具體行動

1) 水質優養化

優養化是指由於清潔劑、肥料或穢物等富含植物生長營養素的物質流入水中，造成水質汙染的現象。水質優養化常出現在養豬、養雞、養魚(包括淺海養殖在內)等農漁牧業的廢水中，因為水體中氮、磷等植物營養物質含量過高引起藻類迅速繁殖(生態系的初級生產力增加)，產生藻華現象的過程。期間因為釋放藻毒素以及增加水中有機質含量，致使水質惡化、水中缺氧以及魚、貝類大量死亡等。

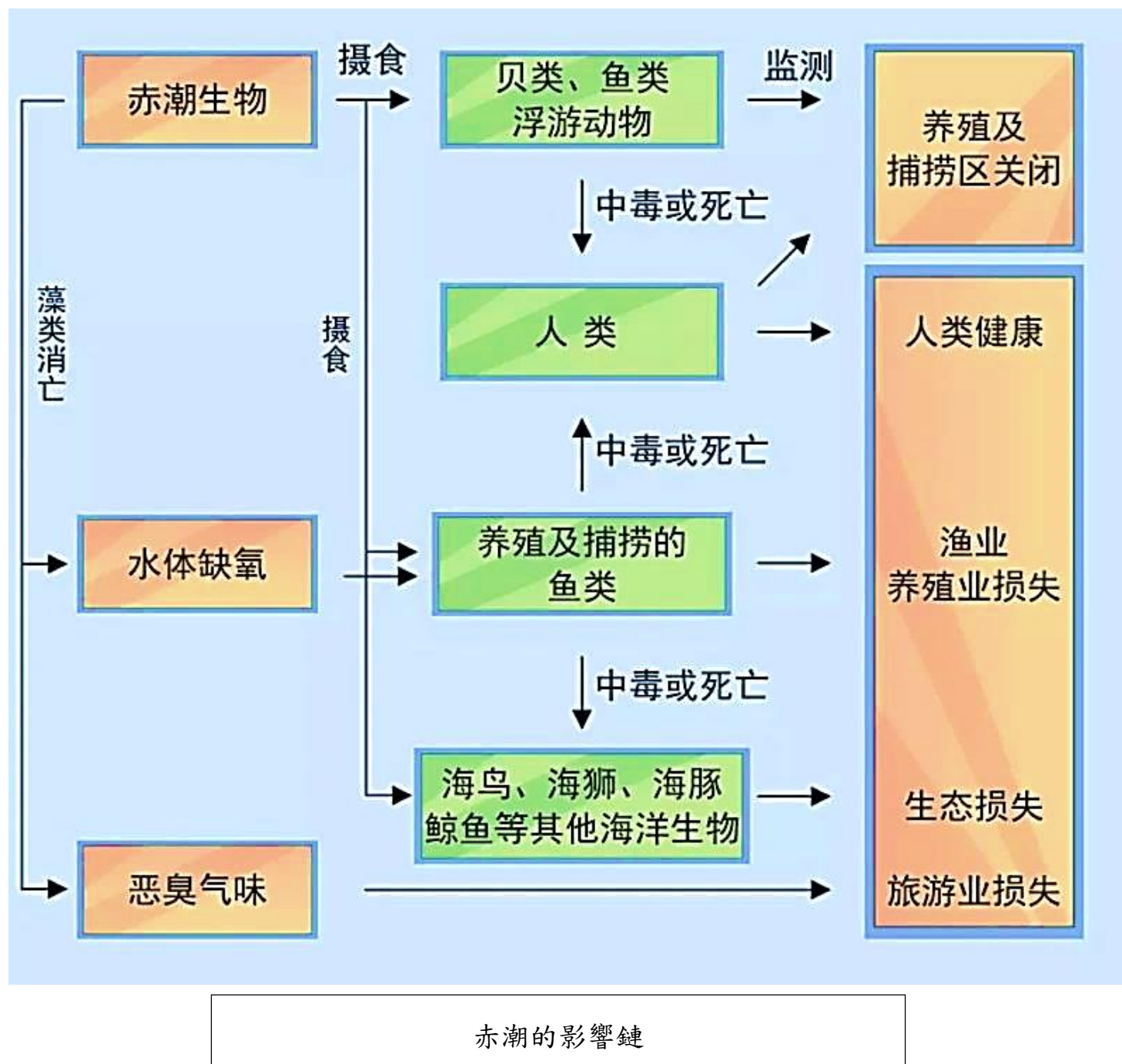
2) 赤潮

赤潮是海洋災害的一種，在某個海域的生態環境遭到破壞時，水中微小的浮游生物、原生動物或細菌就趁機迅速繁殖和高度聚集，使海水變色，成為赤潮。赤潮發生的原因有很多，但主要的因素有：(1)水流停滯或流速極緩。(2)水中富營養鹽。(3)水溫高、且日照量大。這種能引起赤潮的浮游生物，海洋學上稱為赤潮生物。一些魚類吸食了這些赤潮生物，會因呼吸管堵塞而死亡；這些死亡魚類的屍體又會繼續放出毒素，毒害其他生物。這樣連鎖反應，最終使大片海水發臭，形成災難性後果。發生赤潮的海水並不是都變成紅色，因為引發赤潮的生物種類不同而會產生不同的顏色。全球約有 300 種能引發赤潮。它們當中又可分為有毒和無毒兩類。有毒藻類分泌的毒素又可分為麻痹性貝毒、神經性貝毒和下痢性貝毒。有的毒素可以直接毒殺魚蝦貝蟹等海洋生物，再通過食物鏈的作用導致人體中毒。無毒藻類雖不產生毒素，但能消耗水體中的氧氣，使海洋生物缺氧死亡。



因為不同生物產生各種顏色的赤潮

赤潮造成海洋生態系的浩劫



(以上 3 張圖片來源 環保科普 | 赤潮 <https://itw01.com/YFBSZE3.html>)

水質優養化與赤潮的共同成因都是因為水中的營養鹽過於豐富。解決行動可以在河岸邊種植緩衝帶植物，阻止汙染物質流入水中、順便分解有機物質，降低營養鹽的濃度；另一種方式是人工浮島，在浮島上面種植植物吸收有機物，利用水生植物進行代謝；還有一種方式就是藉由增加水與大氣的接觸作用，提高水中溶氧量的曝氣法，可以使微生物分解水中有機物質，讓污水產生足夠的微生物與氧氣，藉此分解處理汙染物質，因此提高水中的氧氣量。改善飼養用的飼料成分，減少剩餘的營養素流向水中，業者與政府攜手提高廢水處理的能力。

3) 船舶為了防止附著生物 (Biofouling) 所塗的含有機錫的塗料

三丁錫等有機錫基防污系統對海洋環境的傷害非常明顯，對海洋生物也具有殺傷力，很明顯的例子就是貝類雄性化。這個污染來源的解決方法有兩個方面：

- 1) 油漆製造商創造新的自剝式防污漆 (SPAF SELF POLISHING ANTI-FOULING)，大約從 2004 年起之新造船已開始採用無錫含量的 SPAF (TIN-FREE SPAF 漆)。
- 2) 國際海事組織 (IMO) 於 2001 年 10 月間採納國際管制船舶有害防污系統公約 (International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships，簡稱 AFS 公約)，禁止船舶使用含有機錫的防污系統 (Organotin AFS)，減緩塗料對海洋環境的傷害。

4) 有毒工業廢液以及重金屬離子的排放，使得沿岸的養殖魚、蝦、蛤等也遭受毒害。

這種污染可以由業者、政府和環境專家一起聯手解決。例如工廠設置廢棄物處理裝置、由政府認證合格的廢棄物處理業者將廢棄物載走再處理或是政府和廠商聯合稽查廢棄物再利用處理的業者。政府的監督與輔導再加上業者本身的工業廢料處理的升級和自律才是減少工業廢料對海洋的傷害的根本之道。

5) 海洋垃圾 (Marine Debris)

垃圾亂丟尤其是沙灘與海邊是很常見的亂象。垃圾會隨著漲退潮、海風和動物的覓食被帶進海洋中。淨灘和淨海是許多公益團體和環保團體不眠不休在做的事情，但是海洋生物被垃圾給傷害的事件還是屢見不鮮。美國國家海洋和大氣管理局 (NOAA) 對海洋垃圾的定義為：海洋垃圾 (Marine Debris) 意指任何因人為活動直接或間接產生，有意或無意地被直接丟棄或間接棄置遺失，不論其源頭，持續不斷地、最終進入海洋環境的固體廢物。



(以上圖片來源 <https://www.thenewslens.com/article/154900#&gid=1&pid=1>)



(以上圖片來源 <https://micropctw.com/blog/海洋垃圾問題>)

6) 塑膠與塑膠微粒 (Microplastic)

最為大家所熟知的海洋污染之一。在風吹日曬下，塑膠會分解成碎片變成塑膠微粒，經由洋流被帶至遙遠的海域或落腳在遠方的海灘上。自 2007 至 2013 年共 24 次考察數據的研究發現，約有 5.25 兆片、重近 27 萬噸的塑膠漂浮在海上。這些微塑膠常與浮游生物聚集，海洋生物會將浮游生物與微塑膠一併吃下肚，當人類將海洋生物當美食享用的同時，微塑膠含有的有毒物質就會因此進入人體，除了會干擾人類的內分泌、生殖系統以外，甚至可能致癌。

對於海洋垃圾與塑膠污染的防治，政府要明定法規和落實環保政策，身為世界公民的我們要提升環保素養，愛護地球，不隨便丟棄垃圾，也應該養成採購自備環保袋、飲食自備環保餐具的習慣，從自我生活中開始減少使用塑膠製品，和使用可重複性使用的環保器皿。

7) 漏油事故

船隻漏油外洩，導致油污遍佈在海洋上，這些油污的化學物質不只對海洋生物有害，更可能直接影響人們健康。根據《BBC 中文網》報導，原油中的多環芳烴等化學物質很難溶於水，會持續留在環境中，對人體健康有巨大威脅。



2016年，石油巨頭公司殼牌Shell在美國墨西哥灣的油田發生漏油事故，估計約 90,000 加侖的石油污染了墨西哥灣海域。© Derick Hingle / Greenpeace

8) 燃燒化石燃料產生的二氧化碳

燃燒化石燃料產生大量的二氧化碳排放，造成海洋酸化與氣候變遷的嚴重的生態破壞。海洋酸化是指海水吸收大氣中來自燃燒化石燃料產生的二氧化碳，導至海洋 pH 值不斷下降的狀況。海洋酸化能雖然能減緩大氣中二氧化碳含量上升的速度，並減少氣候變遷和溫室效應的影響，另一方面，海洋酸化會對海洋生態系，造成廣泛和深遠的傷害。海洋酸化會使仰賴溶解的碳酸鹽來建造外殼或外骨骼的海洋有機物，如鈣質浮游生物、海蝴蝶、貝類、海膽、甲殼類及珊瑚，面臨生物數量減少、體型變小的後果；極地海洋也因較冷的海水能吸收較多二氧化碳，而特別容易受到海洋酸化的威脅。事實上，北極海西部現在被認為是第一個在表層水體直接觀測到「酸化」海水大規模擴張的開放海洋區域。

漏油事件和燃燒化石燃料產生的二氧化碳有國際法律規範，例如嚴厲的罰鍰和使用者付費的稅法，讓大眾對於環境保護與節約能源的議題有所警覺。例如在 2010 年墨西哥灣漏油事件，英國石油公司(BP)與美國政府達成和解，需要支付 208 億美元的罰款，雖然無法彌補對海洋造成的浩劫，但是卻可以對之後全球的石油探採與運輸公司有警示作用。另一方面，人民與政府之間需要達成節能減碳的共識。

(資料來源 優養化 (Eutrophication)(一) <https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=57141>

阻止優養化 交大有撇步 <https://castnet.nctu.edu.tw/meichu2019/article/4628?issueID=171>

『赤潮』(Red tide)發生的原因是什麼? https://www.tfrin.gov.tw/News_Content.aspx?n=309&s=34006

什麼是赤潮現象呢? 赤潮現象為什麼會發生? 赤潮現象會帶來什麼? <https://read01.com/L20jggj.html>

環保科普 | 赤潮 <https://itw01.com/YFBSZE3.html>

赤潮的形成、危害與防治 <https://kknews.cc/zh-tw/news/ok38q2q.html>

邵廣昭 / 海洋保護區——台灣的現況與挑戰 <https://e-info.org.tw/node/223513>

海洋生物的多樣性及其保育 邵廣昭 <https://www.nmmst.gov.tw/other/B130-wc.pdf>

<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/17667/> 【世界海洋日】藍色復原之路，海洋未來何去何從/

除了塑膠、垃圾以及油污染，還有哪些「看不見」的海洋保育隱形殺手？

<https://www.thenewslens.com/article/154900>

船舶塗裝與防蝕 侯雅文

http://www2.nkust.edu.tw/~hcchen/shipTech/marine_science/data/speech/2009/1202record.pdf

中國驗船公司 技術通報 <https://www.crclass.org/chinese/download/ti-tc/25/25.pdf>

天下雜誌 失控的高科技廢物 <https://www.cw.com.tw/article/5065621>

海洋污染是「你」造成的？你不可以不關心的海洋垃圾問題！ <https://micropctw.com/blog/海洋垃圾問題>

墨西哥灣漏油事件 英國石油終判罰 6755 億 自由時報 2015/10/06)

8. 請說明海洋懸浮微粒的來源以及他對海洋生態和人類的影響

懸浮微粒 (particulate matter, PM) 係指懸浮於空氣中之固體顆粒或液滴，空氣動力學定義為直徑小於或等於 10 微米 (μm) 的懸浮微粒稱為「可吸入懸浮微粒」，也稱 PM10，容易通過鼻腔之鼻毛與彎道到達喉嚨；而直徑小於或等於 2.5 微米的懸浮微粒稱為「細懸浮微粒」，也稱 PM2.5，其直徑只有頭髮的二十八分之一，因為非常細微，較 PM10 更容易深入人體肺部，進而引起肺部的發炎反應、心血管的病變、氣喘症狀加劇等，且上面若附著其他污染物，將更加深對呼吸系統的危害。

懸浮微粒分為原生性與衍生性微粒兩種產生機制。原生性微粒可分成戶外與室內。戶外的原生性微粒主要來自天然的火山爆發、岩石風化、森林火災、海洋所產生的飛沫，與人為的機動車輛排放、街道揚塵、工廠排放的飛灰和煙塵等。戶外的衍生性微粒是指物質在大氣中經由化學反應所生成的微粒。了解懸浮微粒的基本定義、產生的機制和對人體的傷害之後，懸浮微粒漂浮在海洋中，除了直接對海洋生物造成影響以外，人類也會間接的受到這些污染的傷害。懸浮微粒容易附著於喉嚨以下較深部之呼吸道，其中粒徑小於 5 微米者多附著於人體最重要之肺泡區。許多流行病理學的研究證實 PM2.5 對呼吸和循環系統會造成負面影響，甚至會造成早逝與肺癌等。

海洋懸浮微粒的來源主要是微塑膠 (micro-plastic)，這些微塑膠的直徑或長度小於 5mm，這些微塑膠造成了海洋的塑膠污染。這些塑膠污染的 15%-31% 來自家用與工業排放的微塑膠，例如：洗衣服的廢水裡發現人工合成纖維。常見的聚苯乙烯奈米塑膠被水生生物食用後，會通過牠們的細胞壁改變這些生物的行為和影響牠們的內分泌，海洋生物誤食了這些微塑膠之後，人類將這些受到污染的海洋生物煮成美食，也順勢將這些微塑膠吃進肚子，會造成腫瘤的形成、微塑膠在體內移位或再分解成更多的微塑膠、對免疫功能 and 神經系統的損害等。



(圖片來源 什麼是塑膠微粒？—正在影響食安、健康的它 2020/2/12 - Greenpeace 綠色和平)

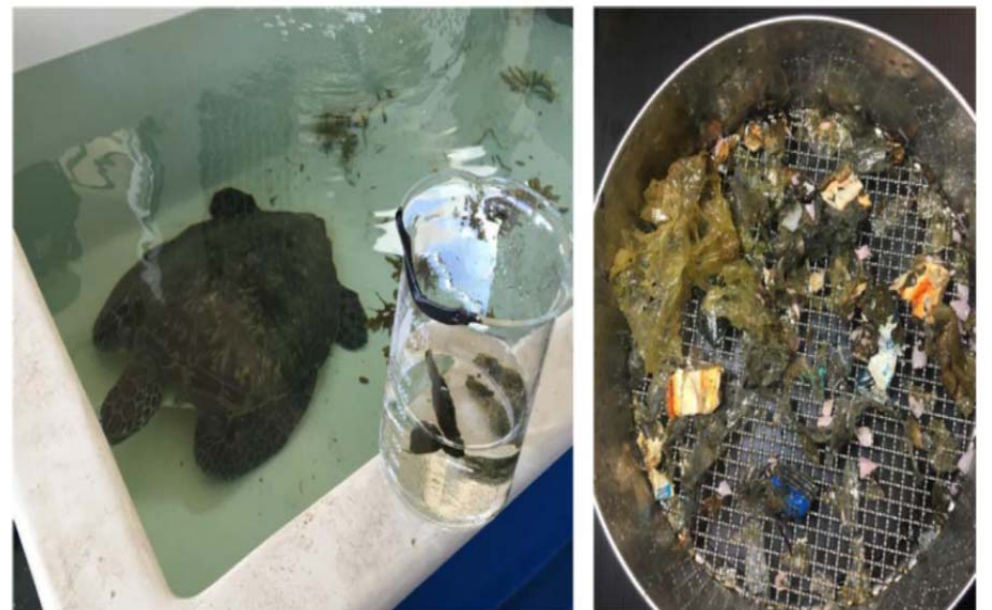


圖 由海龜排出的糞便中收集的海洋廢棄物 (拍攝者：陳美琪)

(圖片來源 行政院環保署宣導網 為什麼要管制 | 一次用產品源頭減量)

107年起 管制含塑膠微粒產品

1月1日起 不得製造、輸入 7月1日起 不得販賣

6大類管制品項

- 洗髮用化粧品類
- 沐浴用化粧品類
- 磨砂膏
- 洗臉卸粧用化粧品類
- 香皂類
- 牙膏

1. 塑膠微粒係指粒徑範圍小於5公釐，作為人體去角質或清潔用途之固體塑膠顆粒。
2. 管制之含塑膠微粒產品不包含105.8.23前已製造或輸入者

罰則 製造、輸入者處新臺幣6萬~30萬元罰鍰，
販賣者處新臺幣1,200元~6,000元罰鍰

產品辨識

可能含塑膠微粒產品

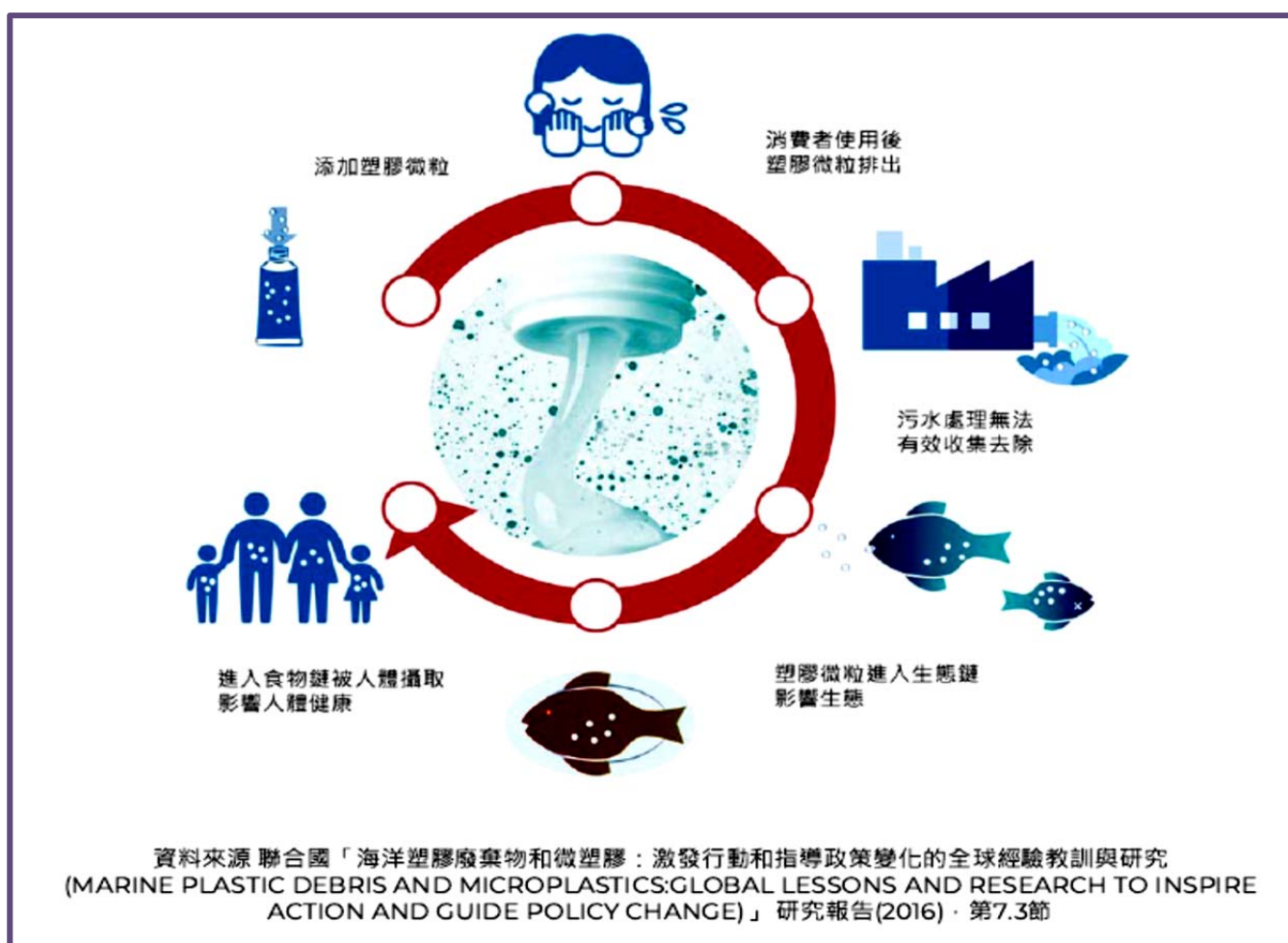
- STEP 1 標榜去角質、柔珠產品，且產品內含固體顆粒物質
- STEP 2 檢視商品全成分標示

- Polyethylene (PE)
- Polypropylene (PP)
- Polyethylene Terephthalate (PET - 寶特瓶原料)
- Polymethyl Methacrylate (PMMA - 亞克力原料)
- Nylon (尼龍 - 通常後面會跟數字，Nylon-66, Nylon-6...)
- Polyactic Acid (PLA)
- 其他塑膠材質

詳細內容可至塑膠微粒宣導網站 (<https://hwms.epa.gov.tw/microbead>) 查詢  行政院環境保護署



(圖片來源 行政院環保署宣導網)



(圖片來源 行政院環保署宣導網 為什麼要管制 | 一次用產品源頭減量)

(資料來源 清流月刊 中華民國一百零三年十月號 懸浮微粒之健康危害及預防 高小萍
 塑膠微粒：對人體健康可能的危害 奇數 Odd Innovation
 塑膠微粒正在從天而降 - 國家地理雜誌中文網 2019/4/25
 國家環境毒物研究中心 食品安全資訊網-[資訊] 塑膠微粒 Q&A
 行政院環保署宣導網 為什麼要管制 | 一次用產品源頭減量)