

臺北市大安區仁愛國民小學資優班

高愛迪斯第 50 期

婆娑之洋×美麗之島

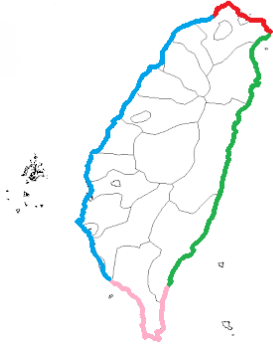
33 屆 5 年級 10 號 林家毅

閑來散策海東邊，萬里滄溟一色妍。猴子山頭雲作岸，火燒島畔水連天。

濤中竹筏飄飄蕩，港外輪船淡淡煙。極目風光無限好，宛然如畫半空懸。

—台東觀海，《瀛海詩集》黃紹安

第一題：台灣海洋環境的特色



1. 這學期的社會課本有提到，台灣的海岸多樣化，主要分成四大類：
 - (1) 東部為斷崖海岸、岩石海岸、礫石灘。
 - (2) 北部海線曲折，有火山外緣海岸、沉積岩峽灣海岸、海蝕地形發達。
 - (3) 西部海岸線平直，多沙洲、淺灘、海埔地和潟湖。
 - (4) 南部有很多珊瑚礁。
2. 台灣有很多離島(釣魚台列嶼、基隆嶼、龜山島、小琉球、綠島、蘭嶼、澎湖群島)，海岸線總長度約 1600 公里，而且台灣的領海面積大約 17 萬平方公里，所以台灣和海洋的關係非常密切。
3. 台灣同時屬於熱帶和亞熱帶氣候，初步估計台灣四周的海洋生物種類，約占全世界物種的十分之一，還有一些台灣特有種。
4. 現在台灣海岸的開發，造成海洋生物種類及數量銳減。例如淡海新市鎮，建造垃圾焚化爐和廢水處理場，附近 37 公頃的潮間帶礫石區只剩不到十種的海洋生物種類，數量也很少。以前這個地區，是漁民傳統漁撈地區，海洋生物種類與數量都相當豐富，有超過 200 種以上的底棲生物。現在很多物種都滅絕了。
5. 台灣的污水處理比率，在東南亞國家中是最低的。工廠或養殖業排放的污水，直接進到海洋。人類製造的大量廢棄物，流入海洋，變成海洋生物的惡夢。另外，民眾到海邊觀光、潛水，也會影響海洋生態。漁民不當捕撈，還有毒、電、炸魚等不正當的捕魚，都讓我們無法落實海洋生態保護措施。

第二題：台灣海洋屬性的國家公園及其特色

1. 台灣的海洋屬性國家公園有東沙環礁國家公園和南方四島國家公園。

2. 東沙環礁國家公園：

- 甲、屬於標準**環礁地形**，有礁台、潟湖、沙洲、淺灘、水道、及島嶼等特殊地形。
- 乙、海底有古沉船遺跡、熱帶珊瑚、熱帶魚群、棘皮動物、甲殼動物、底棲藻類、礁斜陡坡等。
- 丙、東沙島底層是**珊瑚礁**，缺乏土壤，地表是貝殼和珊瑚風化形成的白砂。
- 丁、東山島周邊海域有全國**最大的海草床分布**，是台灣其他區域加總起來的 20 倍，不僅提供海洋生物的生活空間，也是食物鏈中重要的基礎生產者，同時也會保護著海岸免於受到暴風潮恐怖的侵蝕。
- 戊、中央研究院的教授曾在東沙島挖掘出「**東沙遺址**」，例如鐵釘和陶瓷片，也有明顯的用火遺跡。顯示先民很早就東沙島短暫生活。

3. 澎湖四島國家公園：

- 甲、包含了東吉嶼、西吉嶼、東嶼坪嶼、西嶼坪嶼等四座主要島嶼，以及周邊的九座島礁。
- 乙、這裡沒有過度開發，所以可以維持**原始、低汙染的天然環境**。也因為如此，附近海域有著**覆蓋率極高的珊瑚礁**。
- 丙、可能是受到不同海流的影響，**這裡的珊瑚群聚，和台灣本島有些不同**。例如，墾丁常見的藍珊瑚、笙珊瑚，這裡都沒有發現。南方四島國家公園群集的珊瑚直徑往往超過十公尺，非常壯觀。
- 丁、地景方面，有豐富的**火山地質景觀**，由於岩漿冷卻的先後順序不同，會龜裂成五或六角型的柱狀節理，這就是有名的**玄武岩節理**。
- 戊、這裡有千里迢迢從南方飛來避暑的**候鳥**，例如燕鷗。無人島也是重要的野鳥棲地。這裡還有俗稱「半天鳥」的澎湖小雲雀。
- 己、這裡的植物生態以草本植被、防風造林、和低海灌叢為主。

第三題之一：台灣海洋豐富生物多樣性的原因

1. 從<台灣海洋屬性的國家公園及其特色>一題中，我了解到台灣在東部、南部、西部、北部各有不同的海岸型態，如此多種類的海域環境；還有位處在歐亞大陸板塊和其大陸棚的邊緣，連接深海，地形複雜。
2. 台灣位在全世界物種最多的東印度群島北邊。
3. 台灣也位在東海、南海、菲律賓海的交會區帶，所以是這三種生態系的交會點。
4. 太平洋有溫暖的黑潮向北流經過，大部分經過台灣東邊，少部分流經台灣海峽，帶來大量的營養鹽，吸引大量浮游生物，也就提供了魚蝦等海洋生物的豐富食物。再加上大陸沿岸的冷水團南下。
5. 因為以上原因，有非常多種類及數量豐富的海洋生物居住在台灣附近的海域。臺灣海域在每單位面積裡生物種類數量是名列世界前茅的，臺灣整個島佔地球面積不到萬分之一，現有的海洋生物種類卻達全世界十分之一。包括已記錄大型海洋生物如魚類 3,000 種、珊瑚礁區最美麗的蝶魚有 43 種，是世界各地之冠！

第三題之二：台灣特有的海洋生物

1. 棘裸絨鮠：

甲、僅發現於台灣西南海域的屏東地區。

乙、棘裸絨鮠是一種全身粉紅色且不具有鱗片的科魚類。

丙、主要特徵：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。



2. 台灣白海豚：

甲、在分類學上，中華白海豚 (*Sousa chinensis*) 分為台灣白海豚 *Sousa chinensis taiwanensis* 與中華白海豚 *Sousa chinensis chinensis* 兩個亞種。

乙、海豚研究學者王愈超 (John Wang) 指出，位於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。



丙、白海豚多半是靠頭上跟背上的斑點，與背鰭的形狀去辨識個體。台灣白海豚被確定為獨立的亞種，主要是斑點多寡。

丁、台灣白海豚全世界只剩 70~80 隻，國際自然保護聯盟 (IUCN) 瀕危物種紅色名錄 (Red List) 中，評定為極危物種 (CR, Critically Endangered)，只比野外滅絕好一級。

戊、台灣白海豚的數量這麼少，怎麼在茫茫大海裡找到同伴？怎麼繁殖下一代？真是不可能的任務。

3. 福爾摩沙偽絲珊瑚：

甲、主要分布於墾丁萬里桐、台東基翬及蘭嶼椰油村海域。因為自然擾動、人為活動與開發行為，導致棲地狀況不良，每處的族群均少於 200 個群體，已列為瀕臨絕種野生動物。



4. 台灣琵琶鮫：

甲、早在 1972 年，臺灣大學動物研究所沈世傑教授及丁蔚華兩者以臺灣古名 Formosa 為名，發表了新種臺灣琵琶鮫 (*Squatina Formosa*)。



乙、2009 年在東港發現一尾僅約 30 公分的標本，由於臍帶孔仍存在，判斷應該是新生的個體，這也是臺灣琵琶鮫幼體唯一的採集記錄。

5. 澎湖章魚：

甲、為澎湖的特有種(*Octopus sp.*)。

乙、近年來章魚數量減少。澎湖縣政府雖然公告禁捕，但迫於輿論及民代壓力，已解除禁令。

丙、澎湖章魚是一年生，公的章魚一生只交配一

次。母章魚一生也只產卵一次，一次產卵數 10-30 顆。交配後至產卵期時間約三個月，產卵後至孵化期則未知(應少於 50 天)，母章魚等到卵孵化後就死亡。因為上面這些原因，可能是造成章魚瀕臨滅絕的主要原因。



6. 感想：海洋生物在我的眼中都長得很像，例如我分不出來不同種的海豚、海龜。

但是如果不能辨識出不同物種，就不能知道牠在海裡的數量有多少，也不能知道現在環境對牠的影響和變化，也就不能進行保育，很容易讓稀有物種滅絕。幸好動物學家可以用生物身上的斑點、條紋、鰭的外型來辨識判斷。雖然我不能辨識物種，但是做好環境保護，也算是盡我自己的能力來保護海洋生物。

浩蕩孤帆入杳冥，碧空無際漾浮萍。風翻駭浪千山白，水接遙天一線青。
回首中原飛野馬，揚舲萬里指晨星。扶搖乍徙非難事，莫訝莊生語不經。
(郁永河 〈渡黑水溝〉，《全臺詩》第一冊)

凌波逐浪水之湄，欲採珊瑚第幾枝。
風月半竿來鼓棹，煙濤萬頃去探驪。
蜃樓隱約艙前望，玉樹玲瓏海底窺。
未許漁人誇釣雪，千金一網有誰知。

珊瑚船《臺灣日日新報》蔡敦輝

第四題之一：珊瑚礁 – 海中的熱帶雨林

珊瑚礁被稱為海中的熱帶雨林，是因為它的生態系是地球上最豐富，卻同時也最複雜的生態系之一。原因有以下幾種：

- (1) 從**居住空間**來說，因為**珊瑚礁有很多層次的空間**，可以供給很多種的海洋生物棲息、附著和庇護功能。例如附著在珊瑚礁上的底棲生物、行動很緩慢的底棲生物、生活在洞穴裡的生物、巡遊在珊瑚礁上方的游泳生物、和浮游生物。**就像台北市這個大都市，有著各式各樣的人。**
- (2) 就**食物來源**而言，生活在珊瑚礁的共生藻類，是初級生產者，不僅提供食物來源，也能固定大量的太陽能，所以**充裕的食物**，讓珊瑚生態系的海洋生物都吃得飽。
- (3) 就**演化的歷史**而言，珊瑚礁早在五、六億年前就已經存在，經過這麼**長期的演化和適應**，使得這麼多的生物可以和平共存。

第四題之二：台灣地區重要的珊瑚礁

珊瑚礁分布



(上圖說明如下)

台灣北部：珊瑚礁主要分布在富貴角到鼻頭角的岩石海岸區，這裡水溫較低，海床不穩固，珊瑚生長情形不佳。

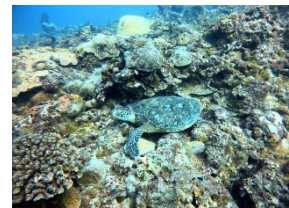
台灣南部：恆春半島的珊瑚礁生長狀況極佳，還有台灣僅見的大型軟珊瑚群聚，到處可見直徑超過一公尺的軟珊瑚群體。(拍拍手!)

台灣東部：黑潮經過，水質清澈，但是海底坡度陡峭，海床較不穩定，導致珊瑚礁的生長情形不一致。

小琉球：種類和恆春半島相似。(珊瑚礁的好所在!)

蘭嶼、綠島：黑潮經過，水質清澈，溫度適宜，珊瑚生長情形佳。(給它一個讚!)

東沙群島：面積百餘平方公里的環礁(詳情請見第三頁東沙環礁國家公園的介紹)，珊瑚生長佳，是我國海域中珊瑚種類歧異度最高的地區。(叫我第一名啦!)



第四題之三：人工魚礁是甚麼？可以吃嗎？比珊瑚礁好嗎？

1. 人工魚礁是仿造珊瑚礁所做成的，主體是一些大型物品，例如沉船主體或是一台車，甚至是火車車廂都可以變成人工魚礁。



2. 將珊瑚、海草等生物體放在人工魚礁主體的附近及內部，可以吸引小魚前來居住，與自然珊瑚礁一樣具有吸引力。

3. 台灣的人工魚礁有約 88 區，有超過 120,000 個礁被投入。它的種類有水泥礁、船礁(右上圖)、輪胎礁、鋼鐵礁、電杆礁(右下圖)等種類存在。水泥、鋼鐵、和廢棄物都可製成礁。



4. 人工魚礁有以下優點：

- i. 吸引魚類前往，使魚獲變多；
- ii. 因特定種類水產數量很少，可養殖特定的水產；
- iii. 用來休閒海釣、潛水，及變成休閒觀光景點；
- iv. 保護海底的魚類棲息環境不被破壞；
- v. 對於白化的珊瑚和稀有魚物種進行棲地復育；
- vi. 對於生活在珊瑚礁中的動物進行研究。



5. 人工魚礁也有缺點：

- i. 廢棄物中的化學物質可能會對環境造成傷害；
- ii. 有些人工魚礁的種類、外型不適合當地海洋生物棲息；
- iii. 人工魚礁的金屬亦會腐蝕，對生態造成傷害；
- iv. 本來適合於珊瑚礁地形的海洋生物會跑過來，佔據原本居住在這裡的海洋生物的家，讓那些原本居住在那裏的生物無家可歸，會改變生態結構。

6. 跟珊瑚礁來比，有上述的缺點。珊瑚礁是天然的，沒有有害的化學物質或金屬腐蝕的疑慮。而且珊瑚礁因為經過長時間的演化，有較豐富的生態環境。

竭澤而漁，豈不獲得，而明年無魚。
《呂氏春秋·孝行覽·義賞》

第六題之一：永續漁業

1. 永續漁業是指捕魚、釣魚等獵魚活動還是可以進行的，但是**不能全部撲殺**，一定要**留一些**，讓他們繼續繁殖，才不會滅絕。
2. 每一隻魚都有履歷，也就是身分證(咦? 我只有學生證)，才可以外銷；也會在漁船進港時要過磅，避免過漁，也就是禁止過度捕撈。
3. 永續漁業也要合理對待漁夫，不能虐待他們。在漁工的方面，永續漁業可以從廢除境外聘僱、漁工全面適用勞基法、停止權宜船運作模式、增加漁船勞檢、以及建立電子漁船檢管系統等方向努力。

第六題之二：永續漁業的正負面影響

1. 永續漁業比傳統漁業**更環保**，是因為永續漁業會讓每一隻魚都有自己的「身分證」，確保牠的履歷沒問題。
2. 漁船進港時要**過磅**，避免捕撈過多魚，減緩海洋資源的枯竭。
3. 但是，永續漁業也會帶來相對應的缺點。
 - 甲、從**船主**的角度來看：如果限制我(船主)捕魚的數量，本來一年能賺 500 萬，被政府限制住，500 萬新台幣瞬間變成 100 萬新台幣，要怎麼經營下去？我填寫產銷履歷也需要人力。
 - 乙、從**政府**的角度來看：需要重新設立產銷履歷網站，相關的工作人員人力增加，稽查人力亦增加，造成政府的困難。
 - 丙、從**消費者**的角度來說：有履歷的漁貨價格比較貴，增加家庭的支出，收入可能卻沒有增加，那我(消費者)寧願買便宜卻沒有完整的產銷履歷的魚。

第六題之三：負面影響最小化

1. 政府**提高有履歷的魚的價格**，讓船主可以得到較好的收入保障。例如東港的櫻花蝦捕撈，在產官學合作之下，限制漁民捕撈的季節和數量，提高售價。漁民不用長時

間的工作，也能獲得不錯的收入。櫻花蝦也不會因為大量捕撈而產量大減。

2. 政府可以跟船主協調，教育他們不要隨便汰換員工，好不容易訓練好的漁工，卻因生病而被解雇，換來一個菜鳥，又要重新指導，也是耗費成本。
3. **維護漁工的健康與安全**，才能提高工作效率與效能。
4. 政府也可以讓魚的**產銷履歷普及化**，就可以既保障人民吃的安全，又可以保障配合實施永續漁業的船主，漁工也不會過勞生病，豈不是一兼二顧，摸蜆仔兼洗褲。

菜鳥兼洗褲

第七題之一：常見的海洋汙染

項目	重量百分比
陸地上的流出或排放物	44
陸地上藉空氣傳播之發散排放物	33
海運、偶然的漏油	12
海洋傾倒物	10
近海採礦、採石油、天然氣鑽探	1
總計	100

海洋廢棄物



類型	主要來源	影響
營養源	汙水、森林和農田土地利用	沿海的藻類生長過多，耗盡水中的氧氣
沉澱物	採礦、森林、農田和其他土地利用	混濁的水阻礙光合作用、阻塞魚類的鰓
病原體	汙水、家畜	汙染海洋食品、傳播疾病
外來種	被運輸至水中	與原來存在的生物競爭

持久性有毒物質	工業排水、城市廢水、殺蟲劑	毒害海洋生物，在動物體內不斷累計
石油	汽車、重金屬、工廠、郵輪航運業	殺死海洋生物的幼苗，使生物生病
塑膠	漁網、船貨、塑膠工廠和垃圾掩埋場的廢棄物	被丟棄的捕魚裝置繼續抓魚、被海洋生物誤食
放射性同位素	原子核潛水艇、軍事廢物	進入食物鏈
熱量	發電廠和工廠的冷卻水	殺光珊瑚和其他對溫度敏感的生物
噪音	油輪和其他大型船隻或機械裝置	造成海洋生物受到壓迫

例：在北部海口曾發現長相很奇怪的魚，還以為是台灣新品種，沒想到採檢結果是因為這些魚生長在核二廠的出水口附近，因為核二廠排放的廢水溫度高，造成魚產生脊椎彎曲的畸形，被稱為「祕雕魚」。



第七題之二：減緩海洋汙染的具體行動

海洋的汙染物，絕大部分是從最靠近人的地方進入海洋，所以保護海洋的關鍵在於減少從陸地及河川的汙染流入海洋。

1. 停止垃圾海拋。
2. 保護具有生態價值的海岸，遠離開發、鑽探及運送石油等活動。
3. 做好符合生態原理的海岸土地規劃。

4. 要求油輪都配備雙重船殼，以防漏油。提供回收船上所產生廢油與廢棄物的設施。
5. 立法保護海岸及海洋，遵守海洋國際公約。
6. 從教育著手，教導學童海洋教育，設立海洋相關科系，並傳達正確的海洋保育理念。

我可以做到以下：

1. 減少會破壞環境的用品。
2. 淨灘、協助清理溪流、湖泊的垃圾。
3. 減少使用一次性物品。
4. 搭乘大眾運輸，減少天然能源的使用。

第八題之一：海洋懸浮微粒的定義及來源

定義：海水中粒徑在幾微米至幾百微米之間、分散度不同的各種懸浮物質和膠體粒子。

可分成天然的懸浮微粒，和人為形成的懸浮微粒。

1. 天然的海洋懸浮微粒：

甲、海洋中懸浮物的總量估計約 1016 克，相當於平均海水濃度約 $(10 \sim 20) \times 10^{-9}$ 克/升。懸浮物包括有機組分和無機組分兩類：

- i. 有機組分。主要是生物殘骸、排泄物和分解物，由纖維素、澱粉等碳水化合物、蛋白質、類脂物質和殼質等所組成。
- ii. 無機組分。包括石英、長石、碳酸鹽和黏土等來自大陸的礦物碎屑，在化學過程中所生成的矽酸鹽、鈣十字石碳酸鹽、硫酸鹽和水合氧化物等次生礦物，在生物過程中生成的矽骨架碎屑等生源物質。

乙、海水中天然的懸浮物表面，能夠吸附有機負離子。懸浮顆粒所攜帶的這些有機物，為細菌和其他微生物的繁殖提供了有利的條件。

2. 人為形成的海洋懸浮微粒：

甲、也就是萬惡的**塑膠微粒**!!

乙、塑膠微粒定義：

- i. 塑膠顆粒直徑小於 5 釐米，稱為**塑膠微粒(microplastics)**。
- ii. 直徑小於 0.001 釐米，稱為**奈米塑膠微粒(nanoplastics)**。
- iii. 「海洋塑膠雪花」(marine plastic snow)

：奈米塑膠微粒會刺激海洋浮游植物

產生高蛋白且具黏性的分泌物，再混合

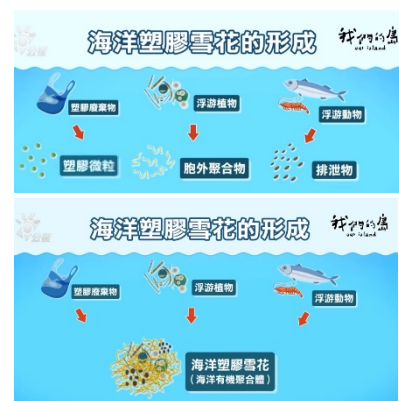
浮游動物的排泄物，形成一個海洋有機

聚合體，也被稱為海洋塑膠雪花，因

為他們會像雪花般漂浮在大海裡。這樣的海洋塑膠雪花，更容易吸附有

毒物質及重金屬，更容易被魚蝦吃下肚，最後進入人體。

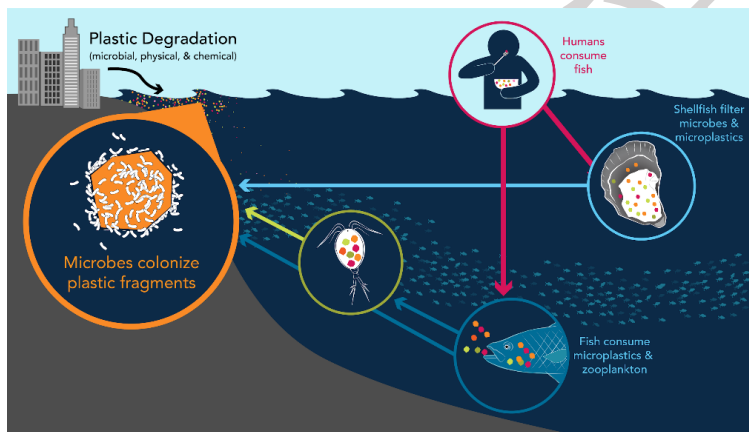
丙、塑膠微粒來源：



- i. 塑膠微利是由較大的塑膠組成，主要有食物包裝袋、瓶罐、瓶蓋、塑膠水桶、塑膠繩和塑膠魚網組成。
- ii. 這些塑膠垃圾經由河川流入大海，或是直接丟在海裡。
- iii. 因為塑膠不像植物會自然分解，只會被陽光和海浪很慢很慢的分解成越來越小的碎片，最後形成塑膠微粒。



第八題之二：塑膠微粒對海洋生態的影響

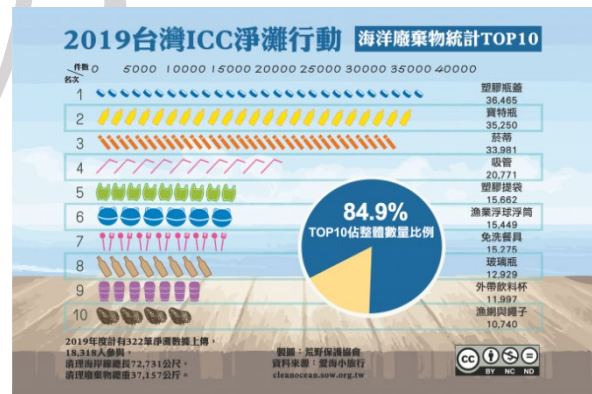
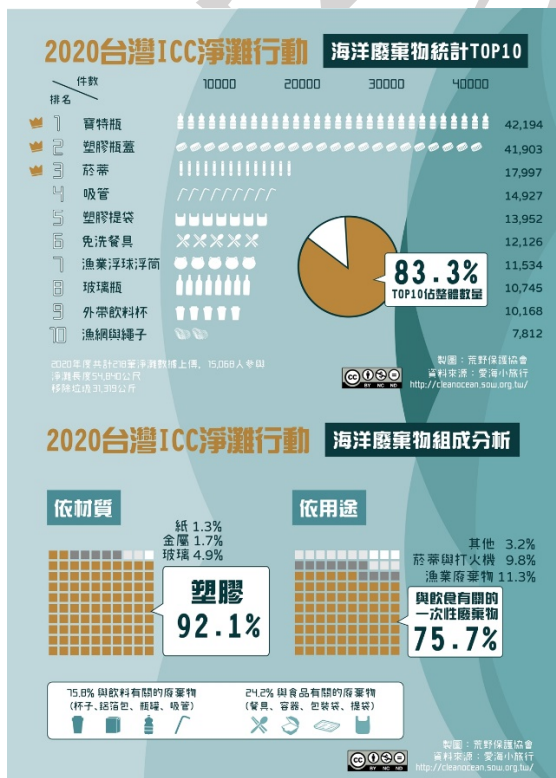


1. 塑膠不只會浮在海上，也會沉到海底。塑膠微粒蓋在海床上，會導致底棲生物缺氧。
2. 海洋生物會吃進塑膠微粒，導致進入生態鏈，最後進到人體。(自己製造的東西果然要自己承擔！)
3. 目前科學家證實塑膠微粒會造成某些海洋生物不孕、發炎和癌症。
4. 1994年，Bjorndal 的研究團隊發現在海龜身上，被吃進去的塑膠微粒會被轉化為有害的化學汙染物。
5. 有一些由洗面乳或洗手乳添加的柔珠，也是塑膠微粒。會從人類的汗水處理系統排入海洋，可能會進入濾食性的無脊椎動物體內(如蛤蜊、牡蠣)，也容易同時吸收到重金屬或其他有毒物質。

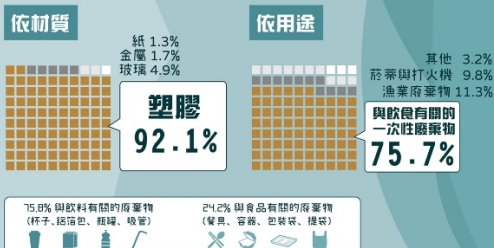
第八題之三：塑膠微粒對我(人類)的影響

1. 目前科學家尚未證實塑膠微粒對人體會造成甚麼影響。但是在野生動物和實驗室動物的研究已經證實塑膠微粒會導致不孕、發炎反應和癌症的發生。
2. 在捐贈的人類大體身上，研究者在肺臟、肝臟、脾臟和腎臟的組織中，都有發現塑膠汙染物質。最近科學家在人類胎盤中，也有發現塑膠微粒。推論人類吃進了有塑膠微粒的海洋生物，再經由消化道被吸收，進入血液，再到全身各個器官。
3. 根據統計，人類每年吃進、呼吸進的塑膠微粒至少有五萬個。其他的研究也發現從空氣汙染中吸入的奈米微粒(nanoparticles)，在人類的心臟和大腦組織都有堆積，認為與腦癌或阿茲海默症的產生有關。

Microplastics!
I got plastic in my blood,
It hurts
Just plain old thumbscrews wouldn't work
In this universe.
(By Sometimes Starr)



2020台灣ICC淨灘行動 海洋廢棄物組成分析



Reference :

1. 墾丁國家公園珊瑚與珊瑚礁(2009.12 /戴昌鳳)
2. 人工魚礁完全手冊 <https://www.slideshare.net/lai8/ss-10506819>
3. 巨海蝠魚 <https://digitalarchives.tw/Exhibition/4944/1.html>
4. 台灣琵琶鮫 <https://digitalarchives.tw/Exhibition/4767/1.html>
5. 燕鷗樂園 澎湖南方四島國家公園(2014.12)
6. 台灣的國家公園(2010.5/魏宏晉)
7. 台灣海洋生物(2000.10/鄭明修)
8. 海洋永續經營(2003./邱文彥)
9. 藍色運動 尋回台灣的海洋生物(2000./邵廣昭等)
10. 消失中的台灣珊瑚礁(1999.11/李永適)
11. 福爾摩沙偽絲珊瑚 <https://www.thenewslens.com/article/46156>
12. 棘裸絨鮎 https://ndaip.sinica.edu.tw/content.jsp?option_id=2681&index_info_id=6564
13. 台灣白海豚 <https://e-info.org.tw/node/107868>
14. 澎湖章魚 https://tidal.phcc.gov.tw/03species/species01_02.asp?sid=3&id=77; <https://www.phnes.net/澎湖特有種章魚禁漁期自3月29日至4月12日禁止採捕>、
15. 開發案 <https://www.cet-taiwan.org/node/2326>
16. 被遺棄的海洋(2000./Peter Weber)
17. 海洋懸浮粒子 <https://www.newton.com.tw/wiki/%E6%B5%B7%E6%B4%8B%E6%87%B8%E6%B5%AE%E7%B2%92%E5%AD%90>
18. 塑膠微粒循環示意圖
<https://microplastics.who.edu/the-science-of-microplastics-in-the-world-ocean-international-workshop/>
19. 國立海洋生物博物館
<https://www.nmmba.gov.tw/cp.aspx?n=fb3cfdaac4b7ded7&s=C43ECA251722A365>
20. 塑膠微粒對人體的影響
<https://www.theguardian.com/environment/2020/aug/17/microplastic-particles-discovered-in-human-organs>
21. 塑膠微粒對人體的影響
<https://www.webmd.com/a-to-z-guides/news/20200817/autopsies-show-microplastics-in-all-major-human-organs>
22. 小琉球照片由鄭中浩先生提供
23. 8 個你不可不知的海洋議題(2019.1/吳靖國)
24. 海洋環境與生態保育(2012.4/洪明仕)
25. 海洋汙染防治(2020.5/華健)
26. 塑膠島(2018/1/李明愛)
27. 塑膠分解時間
<https://www.facebook.com/1635112313184628/photos/%E4%B8%8D%E8%AA%AA%E4%BD%A0%E4%B8%8D%E7%9F%A5%E5%9E%83%E5%9C%BE%E5%88%86%E8%A7%A3%E9%9C%80%85%A4%9A%E4%B9%85%E6%81%90%E6%80%96%E6%B5%B7%E5%BB%A2%E5%B9%B3%E5%9D%87%E7%94%A8%E4%B8%8D%E5%88%B0%E4%BA%94%E5%88%86%E9%90%98%E7%9A%84%E5%A1%91%E8%86%A0%E8%A2%8B%E9%9A%A8%E6%89%8B%E4%B8%80%E6%89%94%E5%88%86%E8%A7%A3%E9%9C%80%1020%E5%B9%B4%E5%AF%B6%E7%89%B9%E7%93%B6%E8%A6%81450%E5%B9%B4%E8%80%8C%E5%88%86%E8%A7%A3%E9%81%8E%E7%A8%8B%E4%B8%AD%E9%80%99%E4%BA%9B%E5%9E%83%E5%9C%BE%E6%9C%83%E8%A3%82%E8%A7%A3%E6%88%90%E5%A1%91%E8%86%A0%E5%BE%AE%E7%B2%92%E6%88%90%E7%82%BA%E6%B5%B7%E4%B8%AD%E7%94%9F%E7%89%A9%E7%9A%84%E9%A3%9F%E7%89%A9%E7%A4%A6%E6%B3%89%E6%B0%B4%E6%B5%B7%E9%B9%BD/1733157786713413/>
28. 台灣 ICC 淨灘行動 <https://www.sow.org.tw/blog/129/20191121/7062>