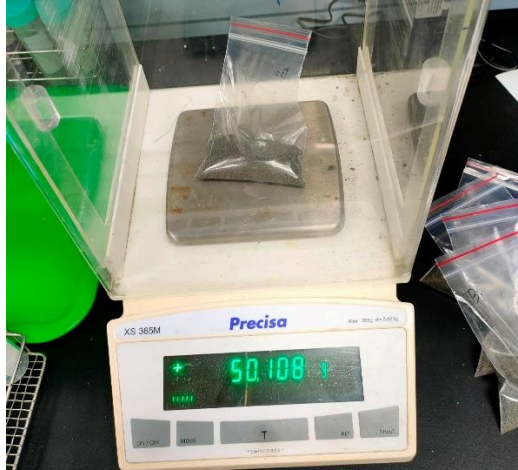


2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱： 無「微」不至-塑膠微粒
一、摘要 <p>以為沒有人為活動的沙灘，沒有人為丟棄的垃圾，其實...塑膠微粒無所不在。 本研究主要探討海灘上微塑膠的含量是否與人為活動有關連性，並以中山大學管制沙灘、西子灣沙灘、九棚沙灘為例。使用解剖顯微鏡及照射紫外光觀察，並且直接計算微塑膠的數量，將蒐集到的數據統整，製成圖表。 由圖表得知，微塑膠分布不是只有跟人為的活動有關還會因為一些自然環境的因素 EX: 風向、海流...的影響，造成不同地區的含量差異，比如九棚沙灘地含量就高於西子灣沙灘，但九棚當地並沒有嚴重的人為活動。</p>
二、探究題目與動機 <p>根據調查，全球 93%的瓶裝水和 83%的自來水都含有微塑膠，而且在我們呼吸的空氣和所吃的食物中均有微塑膠的存在！它會產生對人體健康和環境不利的有毒化學物質，進而危害人體、影響生態。所以我們透過此研究去了解，沙灘上微塑膠的多寡是否與人為活動有關聯，進而有系統性的減少這些微塑膠的產生。</p>
三、探究目的與假設 <p>(一)、目的: 透過西子灣及九棚沙丘所採沙灘樣本為例，觀察各地微塑膠之數量，分析微塑膠的含量與人為活動的關聯性 (二)、假設:人為活動越嚴重，微塑膠的含量越高，反之</p>
四、探究方法與驗證步驟 <p>(一)、取樣流程</p> <ol style="list-style-type: none">1. 在沙灘高潮線、中潮線、低潮線處取長寬 30CM 的表層沙子2. 放置培養皿中，放入烘箱烘乾  <p>圖一:樣品於烘箱烘乾之情形</p> <p>(二)、實驗流程</p>

1. 取以凍乾之樣品 50 公克



圖二:秤取 50 公克樣品

2. 加入 100 毫升的飽和食鹽水(水:食鹽,5:1) · 充分攪拌
3. 加入 100 毫克尼羅紅染劑(調配比例 10 毫克尼羅紅+10 毫升丙酮)使微塑膠吸附上去
4. 蓋上鋁箔紙 · 放入超音波震盪 20 分鐘 · 將染劑與樣品液混和均勻
5. 抽氣過濾 · 以 GF/F 濾紙過濾(孔徑 0.7 毫米)



圖三:抽氣過濾裝置

6. 將濾紙置於玻璃培養皿封上錫箔紙 · 於攝氏 60 度烘箱烘乾
7. 完全乾燥後在解剖顯微鏡 X40 下 · 以紫外光照射 · 用肉眼直接觀察、計數(尼羅紅在紫外光下會發螢光)



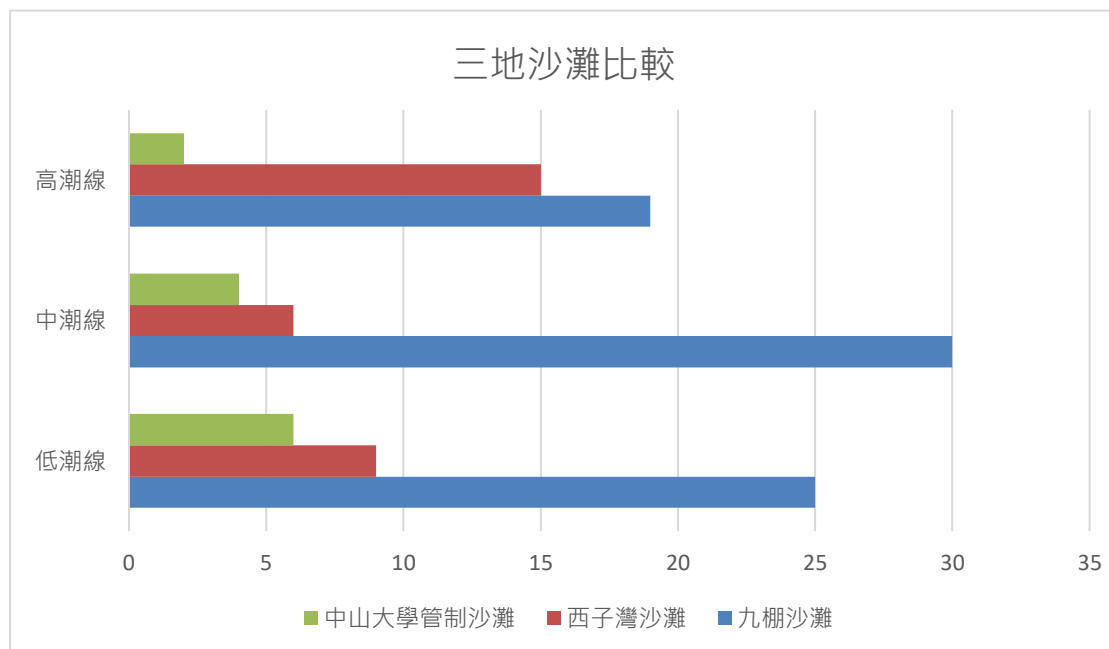
圖四:使用解剖顯微鏡觀察

(三)、驗證假設

1. 觀察不同地點(有無人為破壞)所含有的微塑膠含量，分別比較低潮線、中潮線、高潮線，各地所含有的數量多寡
2. 若數量較多之地區，不是人為破壞的區域，則試著從中推論出其他關連性，比如:風向、海流...

五、結論與生活應用

(一)、研究數據分析

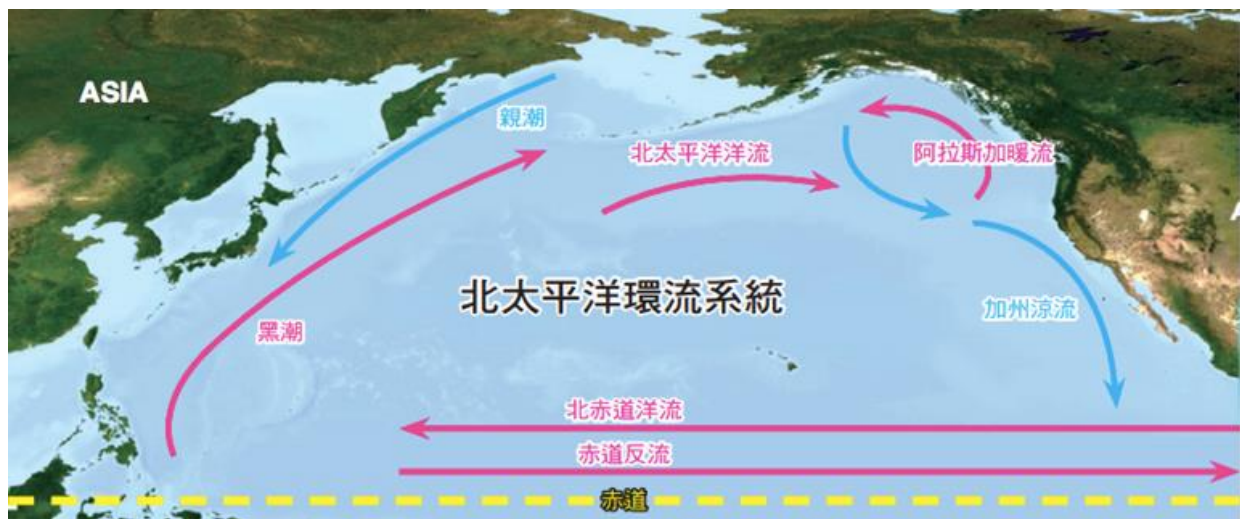


註:圖中數值單位為每 50 克多少個微塑膠

從圖表可以得知中山大學管制沙灘(以下簡稱管制沙灘)的微塑膠含量 < 西子灣沙灘的微塑膠含量 < 九棚沙灘的微塑膠含量，管制沙灘 < 西子灣沙灘的微塑膠含量符合人為活動越多、破壞越高，微塑膠含量越高。而九棚沙灘 > 西子灣沙灘的微塑膠含量並不符合此假設。

西子灣沙灘與中山大學管制沙灘兩者位置雖相差不遠，但微塑膠的含量卻不盡相同，這跟兩者與有無人為活動有所關連，當遊客到西子灣想玩沙或是玩水的時候，總會選擇西子灣沙灘，造成當地每到假日總有不少人為活動，遊客通常都會攜帶一些塑膠製品，許多人使用過後會選擇丟棄在沙灘上，並沒有落實將垃圾帶走的行為，造成沙灘上都是塑膠製品、垃圾，經過長年的堆積，及風吹日曬雨打，當地的微塑膠含量較高。而中山大學管制沙灘微中山大學海洋科學院所管轄，此地有使用欄杆隔開，鑰匙都是經過管理的，進去需要事先申請，除了開放研究生進去取樣進行研究之外，欄杆並不會隨意開啟，所以並不會有遊客到達此處，因此微塑膠的含量較少。

九棚沙灘位於九棚社區，據墾丁國家公園管理處表示，當地進入的人數長年受到管制，並沒有嚴重的人為活動，進入沙灘也需要當地的解說人員帶領。當地冬季時為迎風處，常受到東北季風的吹拂，加上了北太平洋環流系統影響下，造成沙灘上的微塑膠含量數值較高，在沙灘上也隨處可見塑膠製品及海洋廢棄物，還可以看到日本火山爆發所噴發的浮石。聯合國環境規劃署(United Nations Environment Programme, UNEP)估計每年有 1,000 萬到 2,000 萬公噸塑膠進入海洋，其所產生化學物質與微型塑膠，透過食物鏈的傳遞，亦將危害海洋生物生命甚至於人體健康。雖當地居民有定期舉辦淨灘的活動，但海洋廢棄物還是源源不絕的從海上漂流而來，形成清理速度趕不上大自然帶來垃圾的速度，當地居民雖想改善，但總是力不從心，至今仍無法有效解決此問題，因此當地的微塑膠含量較高。



註:北太平洋環流系統(資料來源:海洋科技博物館地球展示系統)

(二)、結論

某些地區間的微塑膠含量比較的確符合，當人為活動越多，微塑膠的含量相對越高，但一些自然的因素也會造成人為活動少，微塑膠的含量數值相較之下很高(ex:九棚沙灘)。每年進入海洋中的廢棄物、塑膠製品數量之大，就連平常鮮少有人造訪的沙灘，也都含有大量的塑膠微粒，使這些無人為活動的地方微塑膠含量較高，是因為自然環境的風向、海中

環流的影響，但追根究柢就是人類使用過的廢棄物及塑膠製品沒有落實分類回收，直接倒入海中造成的。

(三)、生活中的應用

利用研究得知微塑膠含量較高的沙灘，對當地進行有系統性的淨灘活動、建造一些儀器過濾沙灘中的廢棄物及塑膠製品，或是請相關人員駐守在當地，勸導沒有將垃圾帶走的遊客，可以直接改善沙灘中廢棄物、塑膠製品過多的問題。也可減少這些廢棄物排放至海洋中的量，間接減少造成下一處沙灘受到污染的機率。

我們還能得知哪一處的污染較為嚴重，減少食用此處的海鮮類食物，避免造成吃入過多的塑膠微粒，對身體造成影響、負擔，也可時時監測此處的污染有沒有緩解的趨勢。

參考資料

海洋科技博物館地球展示系統(北太平洋環流系統)

陳惠芬(1992)。墾丁國家公園地質景觀簡介。墾丁國家公園管理處