

探討不同水體環境與魚體塑膠微粒之相關性

屏東縣立東港高中

吳宸宇、郭品言、劉千慈

指導老師：邱廷熙、謝旻穎

第二屆航向新時代-國立中山大學

新海研 3 號海洋科學研究計畫競賽

一、摘要

本研究目的為分析塑膠微粒在不同水體之分布以及污染範圍，先分析溼地塑膠微粒分布狀況，再加上此計畫之海洋研究數據，期待能更全面去理解與探討。

同時我們亦將採集不同離岸距離之魚體內塑膠微粒，觀察塑膠微粒對生物之影響範圍，亦比較表層海水、深層海水與海底沉積物塑膠微粒含量，能得知塑膠微粒是否會因吸附浮游生物，體積增加導致下沉，進而擴大污染範圍。

二、研究動機

我們小組成員因為參加學校所舉辦的一些淨灘活動而對於塑膠污染感到非常好奇，所以趁著專題研究，選擇了學校附近大鵬灣之人工濕地進行研究與分析，想知道濕地之淨化功能是否對塑膠微粒有所作用（如右圖一）。

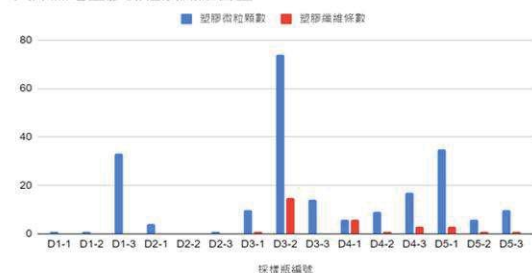
而研究後的結果是人工濕地的淨化功能並不能阻擋塑膠微粒之污染（如下圖二，以大潭濕地為例），亦讓我們感到驚訝，發現塑膠微粒之污染已無所不在，便想透過這次之出海計畫讓我們更全面性地去研究塑膠微粒，更了解它對環境與生物造成之影響，進而讓大眾明白污染的嚴重性，從根本去解決問題。



圖一、大鵬灣濕地採樣



大潭濕地塑膠微粒及纖維含量



圖二、濕地雖有淨化功能，但對塑膠微粒移除效果有限

如上描述，由於我們在科展中研究了大鵬灣溼地淨化與塑膠微粒之題材，亦知道塑膠微粒污染是沒有邊際的，也決定未來於東港溪、小琉球等地採樣，並加上本計畫的沿岸與外海採樣點，且考慮流速、流向等因素，檢視目前西南海域塑膠微粒污染的情形，想藉由這個計畫來補足對目前塑膠微粒研究的全面性。

我們住在以漁業維生的小鎮，根據許多新聞報導，塑膠污染也以危害到生物，而我們更可以利用在地魚市場之內臟廢棄物，比較沿岸區域魚類如石斑、鯛魚與近海魚類如旗魚、鮪魚等魚類之內臟塑膠微粒含量，來檢視目前塑膠污染的現況以及生物放大作用的結果。

最後，在閱讀許多關於塑膠微粒的文獻後發現，由於塑膠微粒尺寸可能達到奈米級，會刺激海洋浮游生物產生具黏性的物質，加速塑膠微粒聚合形成海洋塑膠雪花，因此表水的塑膠微粒大小跟水底層的塑膠微粒大小不同，我們也想在各採樣點下放採水瓶及CTD去驗證，能更理解塑膠微粒在海洋中的污染範圍。

三、研究目標

- (一) 對比沿岸及近海中塑膠微粒含量，推測人類活動與塑膠微粒的關係
- (二) 藉由比較近海塑膠微粒含量和近海魚類內臟塑膠微粒含量，來了解塑膠微粒對於生物之污染情況。
- (三) 對比上層海水和下層海水塑膠微粒含量和大小，分析塑膠微粒對海洋造成之污染範圍。
- (四) 利用CTD附掛輪盤採水器，觀察不同深度塑膠微粒分佈情形
- (五) shipek 採泥器來取得沉積物，觀察沉積物塑膠微粒情形
- (六) 利用都卜勒海流剖面儀(ADCP)資料，觀察塑膠微粒分佈與洋流關係
- (七) 統整河川、溼地、海洋各層及區域塑膠微粒含量及特點。

四、研究方法

(一) 尼羅紅染色

1. 尼羅紅染劑調製：取約 0.006 克的尼羅紅溶在 250 毫升 95%的酒精溶

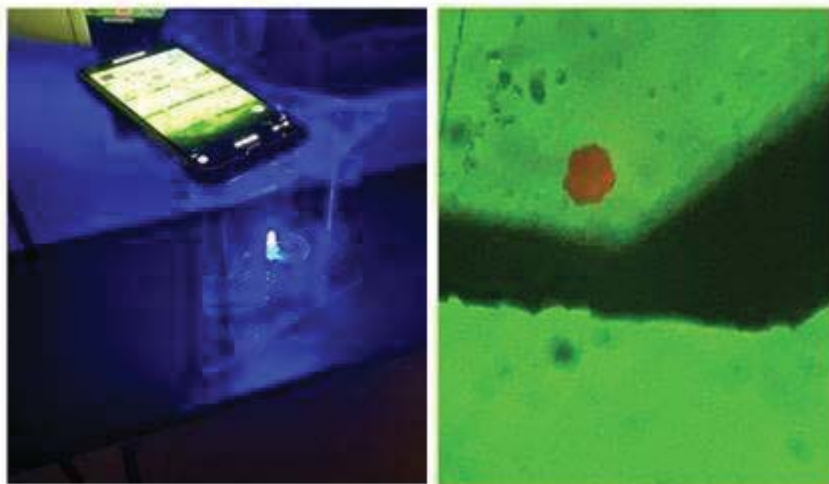
液中，因尼羅紅不耐光，配置完成後需用鋁箔紙包覆立即遮光。

2. 樣品染色：採取等量(樣品加入試管，在試管中加入等比例的尼羅紅染劑，並且將試管用鋁箔紙包覆遮光後搖晃 10 分鐘以均勻染色，之後將樣品滴在玻片上，放在培養皿上用鋁箔紙包覆遮光，放入烘箱中(約攝氏 45 度)烘到玻片上的水分乾燥(圖三、四)。



圖三、四 搖晃加入染劑的樣品，使其均勻染色，再將樣品放上玻片放置烘箱烘到乾燥

3. 觀測塑膠微粒含量：將乾燥過後的玻片放入手機顯微鏡通用模組的普通物鏡下，觀測玻片上的塑膠微粒(如圖五、六)，並且拍攝照片以便計數，在觀測後，以防玻片上有未乾燥的水分汙染鏡頭，因此我們都會在觀測後用清水清理鏡頭並且擦乾。



圖五、六 觀察塑膠微粒工具與顯微鏡中塑膠微粒之樣貌

(二) 把塑膠微粒從魚內臟中分離

1. 選擇近海（沿岸）魚及一種分布外海的魚。
2. 將其胃取出或小腸。
3. 雙氧水稀釋成 3 %（若要快一點可調高濃度）。
4. 以調製後的雙氧水溶解魚的胃或小腸，溶解後用茶包過濾，過濾後的東西（組織液）一管，殘留茶包（組織）一管，並上標示後再離心分層，最上層會含有塑膠粒，中層是食鹽水，下層則是沈澱物（即組織）。
5. 最上層取出混合尼羅紅染劑濃度並搖晃 10 分鐘使均勻其染色。
6. 將溶液滴到玻片上，並用烘箱將水分烘乾。
7. 用手機顯微鏡組觀察塑膠微粒。

五、預期成果

- (一) 海域採樣點所測得之塑膠微粒數量，推測會因與陸地之距離而呈現相關，愈靠近人類活動之範圍，所測得塑膠微粒會愈多。
- (二) 推測塑膠微粒量離陸地越遠會越少，故外海魚體內塑膠微粒量會多於近海魚。
- (三) 推測下層海水中塑膠微粒體積較大，在下沉的過程中會擴大污染範圍，進而影響整個海洋生態。
- (四) 統整濕地、大鵬灣、小琉球、近海、外海以及科展已證明的數據後，因離人類生活地區漸遠，故推測塑膠微粒量以大鵬灣最多，濕地次之，第三是近海，第四是外海。

六、參考資料

- (一) Thomas Maes, Rebecca Jessop, NiKolaus Wellner, Karsten Haupt & Andrew G. Mayes(2017). A rapid-screening approach to detect and quantify microplastics based on fluorescent tagging with Nile Red. 取自：<https://www.nature.com/articles/srep44501>
- (二) 濕地資料，取自 <https://www.dbnsa.gov.tw/Main.aspx?lang=1>。

七、附件（請見下頁）