

投稿類別：國小 C 組

海洋、環境教育議題

篇名：不「罩口」業~當七星潭遇見 COVID-19

作者：

鐘于宸。新北市立安和國小。五年十二班

廖奕靖。新北市立安和國小。五年五班

方宥崑。新北市立安和國小。六年九班

指導老師：

楊仁理老師

謝慧俐老師

壹、前言

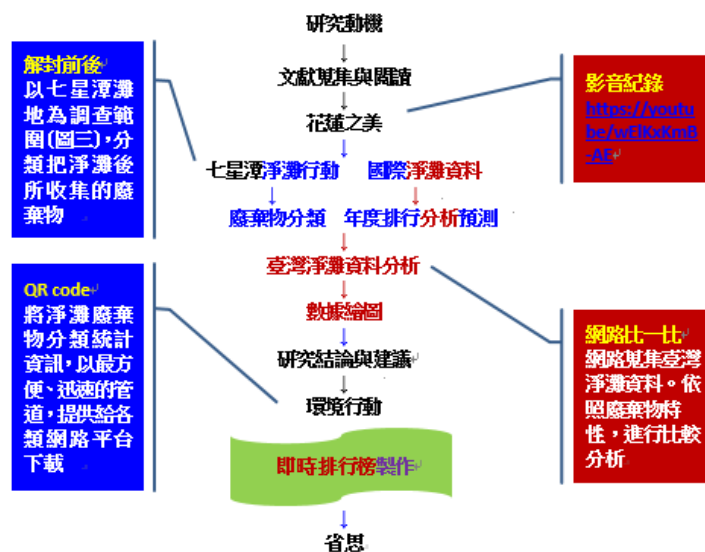
一、研究動機

地球提供許多的資源讓我們能夠過著舒適的生活，卻也可能導致自然生態逐漸面臨危機。所以大家都應該要愛護自己的家鄉，並且為美麗的生態景觀負責任，雖然不可能一下子就把原本美麗的地球變回來，但我們還是可以從自己的身邊開始著手保護大自然。暑假在七星潭海岸發現多了海灘的"新住民"~口罩。探究原因是否與新冠肺炎疫情改變民眾生活習慣有關？我們研究團隊利用網路資訊平臺搜尋臺灣河口與海岸、國際淨灘協會淨灘資料，進行海洋廢棄物分析；運用試算軟體進行環境數據演算；並透過 QR code 產生器編製二維條碼，將淨灘廢棄物分類統計資訊，以最方便、迅速的管道，提醒大家隨時關心生活週遭的環境現況；並且希望透過 AI 人工智慧為河灘與海岸生態提供嶄新的除廢技術，進而一起來重視、維護我們珍愛的美麗海岸環境。

二、研究目的

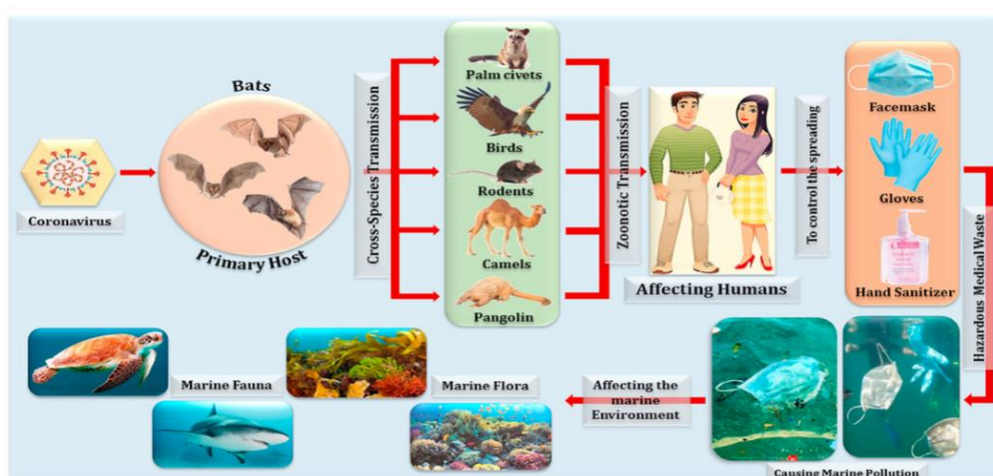
- (一) 發現花蓮之美 (影音紀錄 <https://youtu.be/wElKxKmB-AE>)
- (二) 七星潭的美麗與哀愁 (影音紀錄 <https://youtu.be/ggAmzDDb6K8>)
- (三) 臺灣海岸河口淨灘資料分析
- (四) 國際淨灘資料排行榜 (2000-2020 年) 以及 2021 年預測
- (五) 即時排行榜網路分享
- (六) 他山之石~AI 淨灘機器人的妙用

三、研究架構



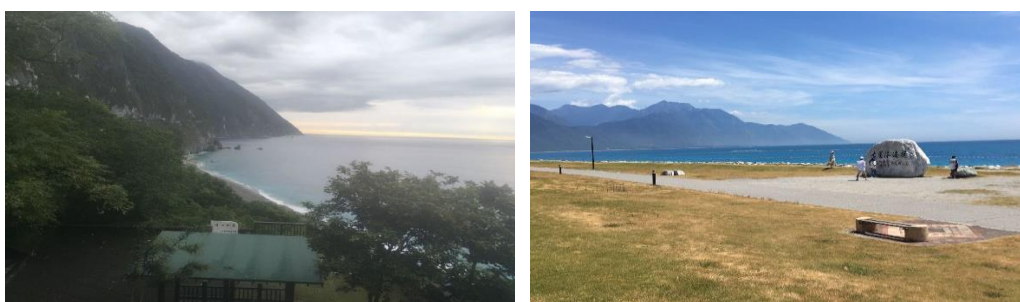
四、文獻探討

隨著全球各地冠狀病毒病例不斷增加，變種病毒持續威脅著我們，毫無疑問，手套和口罩等個人防護裝備物品將繼續存在。科學家們最近估計，全世界每個月有 1,290 億個口罩和 650 億個手套被使用（海洋保育組織，2021）。不幸的是，這些物品中的大多數都是一次性的，並且因為它們是生物危害物（圖一），也不能回收利用。因此，雖然個人防護裝備對於應對疫情流行絕對至關重要，但如果我們想避免加劇另一場生態危機：海洋塑膠污染，我們必須尋求解決之道，為原本已經負擔過重的廢棄物管理系統減輕壓力（王念慈，2019）。



圖一、新冠肺炎起源與防護廢棄物對海洋的影響（引用來源：化學圈，2021）

我們居住的臺灣與圍環繞的海岸線主要位於海洋與陸地相互作用的地帶，是由陸地延伸至海洋作用力為止的寬廣地帶。東部海岸濱臨太平洋，花蓮縣的海岸線長達 175 公里，沿海以岩礁生態系為主，分布少數的珊瑚礁，礁緣外為陡坡或斷崖，垂直下降至深海（王鑫，2009；李旻諭，2020）。七星潭坐落在花蓮海岸線上，擁有生態、遊憩、景觀特色的海岸（圖二）。海岸與民眾生活息息相關，乾淨的海岸不僅可提升生活品質，亦可帶動觀光發展（趙駿亞，2018）。希望透過淨灘活動強化民眾對海洋環境的重視，利用具體行動，發揮相互影響力，共同為地球環保盡份心力，友善海洋，親近海洋的效果。



圖二、花蓮縣濱臨太平洋，多為礁岩陡坡或斷崖地形（圖左）、花蓮七星潭是鑲嵌在臺灣東部海岸線上的一顆珍珠（圖右）（引用來源：自攝）

四、研究調查



圖三、調查地點花蓮縣新城鄉七星潭，紅色標誌的海堤灘地為調查區域（引用來源：Google）

貳、正文

(一) 花蓮之美

影音紀錄~<https://youtu.be/wElKxKmB-AE>

花蓮縣的地理形態像一隻蠶，南北長約137.5公里，東西寬約43公里。面積是全臺灣最大，但大部分是多山地形，平原僅有1/10。多數人口集中在花東縱谷平原一帶，約有7/10人口居住於花蓮市與吉安鄉。花蓮縣的平原地帶並非直接面向海洋，而是夾在東側海岸山脈與西側的中央山脈之間，寬度僅有3~9公里，地理上屬於縱谷平原的河川沖積扇地形，稱為花東縱谷或花東走廊。東臨浩瀚太平洋，西倚雄偉的中央山脈，以巍峨的高山、蔚藍的天空、浩瀚的海洋、景色秀麗的縱谷，造就無數的山水美景。

(二) 小波妞的淨灘現況發現

影音紀錄~七星潭的美麗與哀愁：<https://youtu.be/qqAmzDDb6K8>

【觀察一】7/26疫新冠肺炎疫情解封前，廢棄物大多在海堤礁岩中，口罩多被植物枯枝纏繞住，海岸垃圾數量最多分別是口罩、飲料杯、飲料瓶等……。7/26疫情解封後，人潮逐漸回流，七星潭已經出現旅客在岸邊踏浪消暑。因為開放了沙灘上的活動，全程需帶口罩，有不少垃圾散落於沙灘上~口罩、菸蒂、塑膠袋、塑膠瓶蓋，免洗餐盒、餐具及飲料杯等各類的塑膠製品，主要還是民眾遊憩過後丟棄導致，另外還有些浮標卡/陷在礁岩縫中(圖四)。



圖四、新冠肺炎地三級解封前(7/26)七星潭封閉的海灘（圖左），解封後(8/4)陸陸續續出現的遊客人來到七星潭（圖右）（引用來源：自攝）

【觀察二】海堤淨灘時在岩礁上許多的垃圾……包括可能是隨洋流漂來卡



【觀察三】有些口罩明顯是人為丟棄，與被海水侵蝕(紅色圈)容易區分……



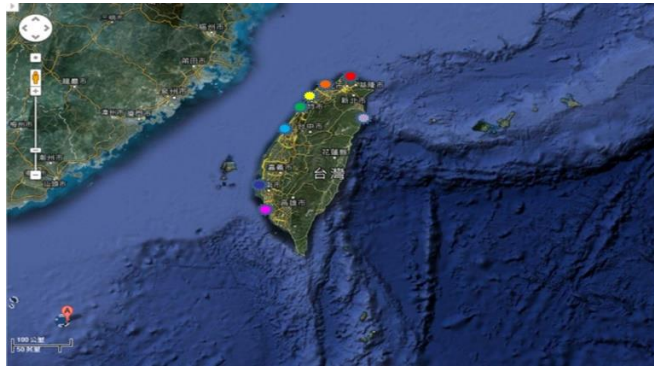
【小結】解封前的垃圾幾乎都是被海浪沖上來的，但是解封後的垃圾則不同，因為解封前的人潮會比較少，解封後的人潮就比較多。分析解封前的垃圾可能大多數是以前丟棄到海裡，之後再被海浪沖上岸的，而且那時候也幾乎沒有人在那裡玩。至於解封後人自然而然的就變多了，垃圾就多半是直接丟棄。









(三) 臺灣海岸河口淨灘資料分析

分別由臺灣東、西部八個海岸當參考點(圖五)，統計年度淨灘資料十大廢棄物排行如表一，其中以紙袋/塑膠袋、塑膠飲料瓶、玻璃瓶撿拾頻率最高較多。比較有趣的是~花蓮七星潭、新北八里左岸、高雄後勁溪與旗津四處同樣是沙與礫石灘地，有一項共同的廢棄物~沖天炮桿，而且八里左岸與旗津的廢棄物排行中，沖天炮桿都高居第一。

表一、臺灣海岸淨灘廢棄物排行(1,2,3,4...10依次廢棄物數量遞減)

區域	北海岸	淡水河口		北部	中北部	中部	中南部	南部	東部
分類 \ 地點	石門	八里左岸	挖子尾	觀音	新豐	芳苑	後勁溪	旗津	七星潭
紙類/塑膠袋	1	2	1	3	1	1	1	2	2
塑膠飲料瓶	3	8	3	1	6	2	4		1
玻璃瓶		8	4	2	2	3			
金屬飲料罐	6	10	6	4	10	4	5		
瓶蓋	8	4	2	9	3	5	2		
煙蒂	9			8	4	6			
食物容器	5	5	5	6		7			4
杯/盤/刀/叉	6				7	8	6		
衣服/鞋子					9	9	9		
保麗龍	2	7		7		10		3	
繩子							7		
吸管/攪拌棒	10	5	7		8		3		
菸盒				10					
玩具/塑膠片		3	8	5			8		5
網扎帶	3							7	
浮標/浮筒									6
魚線					5			8	
碎玻璃								4	
文具								5	
沖天炮桿		1					6	1	3
泡棉								6	
口罩									2021 ?



圖五、疫情前臺灣東、西海岸河口淨灘資料 參考地點：石門 、淡水河口 、觀音海岸 、新豐海岸 、芳苑海岸 、後勁溪 、旗津 、七星潭  (引用來源:Google)

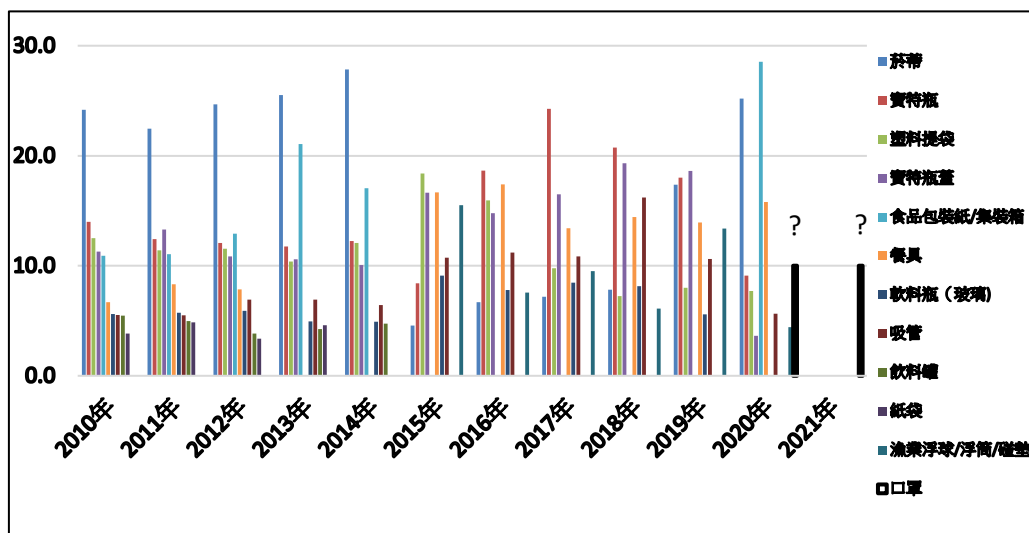
【小結】臺灣東部與西部的廢棄物種類與組成比例相差很大，西部沿岸明顯屬於人口居住稠密的地帶，較多經濟活動，所以廢棄物多樣性高應該較為合理。比較以上花蓮七星潭、新北八里左岸、高雄後勁溪與旗津四處出現冲天炮桿的淨灘資料，應該是遊客產生的廢棄物。由參考文獻中了解這四處灘地大多是沙岸地形，但是七星潭發現魚線、浮標等廢棄物，推測可能與定置漁網以及海流的漂送物有關。此外，七星潭放置許多花蓮特產的礁岩作為堤防，有無可能與2021年解封前後發現許多口罩卡在石縫中，被馬鞍藤枯枝纏繞的現象有關?值得進一步探討。

(四) 國際淨灘資料排行榜 (2000-2020年) 以及2021年預測

比較2010~2020年ICC 淨灘資料 (圖六)，前五年 (2010~2014年) 菸蒂的比率高居第一名。後六年 (2015~2020年) 餐具的比率有明顯上升的趨勢，漁業浮球/浮筒/碰墊開始有資料出現；而飲料罐與紙袋的資料沒有出現。2020年的食品包裝紙/集裝箱的百分比組成大量升高。今年在七星潭二次的淨灘資料中口罩首次出現。

【小結】菸蒂與餐具在2010-2020年的消長，可能與2015年「國際淨灘協會」(ICC) 調整淨灘紀錄表的分類有關。至於2015年漁業浮球/浮筒/碰墊開始有資料出現，也與2015年淨灘紀錄表明確指示有關。2020年的食品包裝紙/集裝箱的百分比組成大量升高，是否由於新冠肺炎的疫情造成大量的網路貨物運送所帶來的廢棄有關，值得進一步追蹤。「亞州海洋組織」(2020) 估計2020年有15.6億個口罩，相當於4,680~6,240公噸垃圾流向海洋，在2020年的ICC報告中尚未呈現出來，相信2021年的淨灘資料會反映

出2020年口罩在淨灘廢棄物的實際數據中。可預見2020~2021年口罩等防疫廢棄物應該會大量的成長，也為原本就沉重的海洋廢棄物情況帶來更大的負擔。



圖六、2010-2020年國際淨灘資料百分比組成

(五) 即時排行榜網路分享

花蓮七星潭或是其他各地淨灘資料顯示，廢棄物大都是不能分解的塑膠類製品，並且多了新冠肺炎的「新住民」~口罩。分析廢棄物的來源可知，包括人為丟棄與自然海漂來源。

我們團隊思索架設環境現況告示板(圖七)可以定期更新廢棄物資訊；利用QR code二維條碼技術，將即時 海岸環境狀況，提供給各類網路平台下載，提醒居民與遊客警覺海洋環境遭受攻擊的資訊。



圖七、透過QR code將文字自動化傳輸→解碼數位內容→網址快速連結，分享即時資訊(引用來源:Google)

(六) 他山之石~AI淨灘機器人的妙用

當我們看見海岸有很多垃圾需要清理，但有很多人都覺得那又不是我丟的，導致許多海岸都堆滿了垃圾的難題。最近AI機器人的使用越來越普及，有很多維護海岸整潔的方案被提出來。以下是世界各地已經實施的有效方法（表二），希望能激發大家的創造力。讓我們一起維護七星潭海堤以及其他「福爾摩沙」的美麗海岸風貌。

表二、人工智慧應用於海岸廢棄物清理與回收的AI機器人開發實例

機器人名稱	功能	運用技術	機器人
除塑機器人	用於水域環境清除塑膠廢棄物	紅外線技術辨識水中的塑膠垃圾	
廢鯊~水上機器人	提升港口淤積的垃圾回收效率	運用強力引擎，搜集荷蘭鹿特丹港口的小體積垃圾	
AI+無人機	調查海洋垃圾數量	運用大量空拍照片與演算法技術，建立海洋垃圾計算模式	
峽灣掃除+無人機	清除難以到達的峽灣垃圾以免海豚擱淺	運用演算法，建立辨識技術	
清潔機器人 Bowie	用於海灘清除廢棄物	運用工程、數學、技術、科學 (STEM) 教育小小孩開機器人清理海灘垃圾	
PLAYERS ONLINE	遠端遙控機器人撿垃圾	鼓勵小朋友運用線上遊戲操作模式來做環保、拿積分	
太陽能回收站	磁磚製造器	從海洋辨識、蒐集的塑膠廢棄物，利用太陽能銷融再製成有用的建材	
海科館 KIBBI	解說機器人	海科館引進 AI 人工智慧，進行無塑生活方程式排程，以及淨灘活動互動式環境教育	

參、結論

「臺灣重新思考環境教育協會 (RE-THINK)」淨灘多年後表示，疫情發生以前幾乎沒有撿過口罩，現今幾乎每天都撿得到，這樣的現象與我們實地淨灘的調查結果一致。由此可印證海洋廢棄物就是生活的縮影，生活中產生最多的垃圾，海岸地區也就最容易發現。而且無論是疫情期間等級提升以及解封與否，新住民~口罩如果不妥善處理，可能會長期危害我們的生活環境與海洋生態 (達娃與謝維玲, 2018)。根據「綠色和平組織 (GREEN PEACE)」的估算，臺灣 2020 年上半年防疫期間，口罩的生產以及消耗量約 13 億片，由於民眾隨手丟棄的習慣，已經造成 5,500 公噸的口罩廢棄物產生。因為需要長時間的分解而且會產生大量的毒素，漂浮在海面好像水母，容易被海洋生物誤食 (藍色脈動, 2018)。經過食物鏈日積月累，終將會成為環境的殺手與海洋生物的浩劫 (化學圈, 2021)。

本研究淨灘活動地點位於西太平洋盆地，受地理環境的因素：洋流、漲退潮流方向、季風等，造成漂流與遺留下的廢棄物容易擱淺累積於灘地的礁石海堤上。大量遊客前來遊憩與漁業活動也會是造成廢棄物數量增加的可能原因。

本研究認為要解決七星潭與臺灣各地灘地廢棄物的問題，積極方面，透過架設環境現況告示板，定期更新；並利用 QR code，提供縣民與遊客查詢，將灘地遭受廢棄物攻擊的資訊向大家說明；消極方面，可利用定點的淨灘活動與 AI 機器人來清除垃圾。如此，了解灘地廢棄物的情形以及積極處理廢棄物，人們也會因為不好意思，逐漸減少隨地丟棄垃圾的狀況。

最後希望能透過網路平台，串聯各地的小朋友一起來對海灘的環境進行總體檢、結識環保好夥伴、向社會大眾呼籲、大家合力完成有意義的淨灘環境行動，一齊扮演好「環保小尖兵」的角色，不僅為守護東海岸的美麗景觀，也共同為守護福爾摩沙來努力。

肆、引註資料

王念慈譯 (2019) 減塑生活。臺灣商務。

王鑫 (2004) 臺灣的特殊地景。遠足文化出版。

亞州海洋組織 (2020) COVID-19 口罩與海洋塑膠汙染。<https://oceansasia.org>

李旻諭 (2020) 最美的海洋。小數文化。

海洋保育組織 (2021) 為無垃圾海而戰。<https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/>

陳姿蓉、吳宜靜 (2020) 淨灘手冊。臺灣環境資訊協會。

達娃、謝維玲譯 (2018) 塑膠：有毒的愛情故事。野人出版社。

趙駿亞 (2018) 踩向環島之西南東北。時報出版社。

藍色脈動 (2018) 潛進台灣。時報出版社。麥浩斯。

Dharmaraj 等 7 人 (2021) 新冠肺炎疫情口罩廢棄物：威脅海洋環境。化學圈
272。