

公民科學如何助源頭減量一臂之力

文／胡介申（棲地守護部海洋守護專員，自然名：螃蟹）



▲ IMDC 是全世界最具代表性的海洋廢棄物會議，本屆吸引 700 多位與會人士齊聚一堂討論海廢

第六屆國際海洋廢棄物大會 (The Sixth International Marine Debris Conference, 6IMDC) 在今年 (2018 年)3 月於美國聖地牙哥市舉辦。本屆大會規模與議題層面均超越前五屆，經由 5 天內 400 場演講與 170 件海報展示，全球逾 50 國、700 多位產官學與 NGO 代表密集交流，聚焦在全球海廢大範疇下的各項子議題，分享科學研究數據、在地倡議經驗與全球網絡行動，嘗試透過務實的解決方案，努力改變海廢現狀。

筆者代表荒野保護協會於大會口頭發表「由海廢公民科學調查檢視全國性回收基金制度與地方性保麗龍杯禁限用之政策成效」(Bans don't stop cups: citizen science indicates that the ban of styrofoam cups resulted in the use of other types of cups)^(註 1)，獲得極佳迴響。本屆大會臺灣共計有荒野保護協會、綠色和平、慈心有機農業發展基金會、成大海事所與環保署代表共 8 人與會。會議期間幾位民間團體成員相互交換筆記並寫下的

觀察記錄，期待國內關心海廢的社群們與時俱進，透過更廣泛的國際參與，攜手創造潔淨的海洋^(註 2)。



▲ 筆者分享臺灣海廢中的飲料杯數據與相關政策



▲ 由太平洋垃圾帶命名者 Capt. Charles Moore 親自駕船出海，採集海底與海面微塑膠

夏威夷的減塑攻防

夏威夷是海洋運動與生態旅遊的天堂，卻也是全球海洋塑膠汙染的重災區。該州在 2015 年成為美國第一個禁限用塑膠袋的州，州內兩個郡層級的地方政府去年也通過保麗龍食品容器的禁令，成為全美減塑倡議的指標場域。但是，塑膠與食品產業卻存在反對聲浪，其中一項質疑是「夏威夷的海廢都是外地漂來的，本地禁用無益於改善現況」。因此，夏威夷大學與保育團體夏威夷野生動物基金會 (Hawai'i Wildlife Fund)，在夏威夷大島設計一系列實驗：包含在都會區大排，攔截 205 天的表面垃圾；在四個地點施放 1547 個木製浮標 (drifter)，透過民眾回報位置來追蹤漂流途徑、軟體推算表層洋流輸送模式等，證明當地管理不佳的垃圾的確會隨河川逸散入海，並迅速擋淺在當地與鄰近島嶼海岸。參與實驗設計、親自划獨木舟「海拋」數百個浮標的 Megan Lamson 表示，這項簡單淺顯卻蘊含重要意義的研究成果，不僅發表於學術期刊^(註 3)，也成為在地減塑倡議的重要學理支持。



◀近年交流頻繁的臺灣、南韓與中國 NGO 代表

版的訴求推動地方政府修法，主要作者 Marcus Eriksen 也自己動手檢驗 20 種號稱可分解的商品與材質，經過為期兩年土壤掩埋與海水浸泡，某些商品已經分解、溶化或細碎化到肉眼無法辨識，但也有部分商品依然完好如初。新版文件更點名美國五大海廢常見品牌業者，預告生產者衍生責任（EPR, Extended Producer Responsibility）將會是未來倡議重點。

先量化風險才能有效管理

澳洲聯邦科學與工業研究組織（CSIRO）的研究團隊以風險分析的角度，提出海洋廢棄物治理架構，資深研究員 Denise Hardesty 懇切的表示：「你無法管理不能量化的物事」。換言之，如果能具體量化海廢的風險與衝擊，將有助於推動各種積極的源頭減量措施^(註 7)。團隊學者 Chris Wilcox 則具體舉例，透過田野數據計算出海龜胃內塑膠的致死含量，以及整合全球海龜分布與塑膠汙染密度，套疊繪製全球海龜的誤食塑膠熱點與族群風險分析^(註 8)，串起海龜保育與減塑行動之間的缺失環節。該團隊也分析澳洲與美國各行政區的公民科學淨灘資料與官方監測數據，發現有施行容器回收押金制度的地區，海岸上的垃圾量減少了 40%^(註 9)，讓公民、政府與產業在爭論不休的減量政策上，有了新的對話基礎。

我們是為何而減（撿）？為誰而減（撿）？誰要先減（撿）？大家終究要手牽手回到海邊認真數垃圾，才能量化汙染與風險，進而推動最關鍵的海廢減量政策。♡

任職於 Kokua Hawaii Foundation（歌手傑克強森創辦的環境教育推廣組織）、無塑夏威夷（Plastic Free Hawai'i）^(註 4)專案經理 Doorae Shin，則分享每次地方政府召開公聽會時，塑膠石化業者都不厭其煩，不遠千里派遣遊說專家從美國本土飛到夏威夷全程出席，顯示該地扮演骨牌效應的關鍵角色，她也呼籲眾人應為了潔淨的海洋團結一致。

企業責任，是減塑的下一步

2016 年，由全球各地眾多環保團體與草根組織組成的「擺脫塑膠污染聯盟（Break Free from Plastic）」，全球統籌 Von Hernandez 在 IMDC 大會中預告，今年（2018）四月將彙編一份塑膠汙染減量的完整工具包，歡迎全世界的行動者上網訂閱^(註 5)。

五大環流研究所（5 Gyres Institute）分析六種不同的海岸與水下垃圾監測資料，列出 20 項大量汙染、應優先減量、替代或禁限用的常見商品，編輯成倡議行動手冊 BAN List 2.0^(註 6)。除了延續 1.0

1. 發表內容之中文概要：<https://www.sow.org.tw/blog/37/20170811/5649>
2. 本篇針對科研結合政策，友團發表之系列報導已刊登於環境資訊中心電子報
<http://e-info.org.tw/node/210831> 與 <http://e-info.org.tw/node/210836>
3. Carson HS, Lamson MR, Nakashima D, Toloumu D, Hafner J, Maximenko N, McDermid KJ(2013), Tracking the sources and sinks of local marine debris in Hawai'i, Marine Environmental Research, 84 : 76-83
4. Plastic Free Hawai'i, <https://kokuahawaiifoundation.org/pfh>
5. A Global Plastic Pollution Reduction Toolkit(線上登記表單) <http://goo.gl/FYDdrA>
6. 5 Gyres Institute (2017) Better Alternatives Now - BAN List 2.0
7. Hardesty BD, Wilcox C(2017), A risk framework for tackling marine debris, Analytical Methods, 6 : 1429-1436
8. Schuyler QA, Wilcox C, Townsend KA, Wedemeyer-Strombel KR, Balazs G, Van Sebille E, Hardesty BD(2015), Risk analysis reveals global hotspots for marine debris ingestion by sea turtles, Global Change Biology, 22 : 567-576
9. Deposit schemes reduce drink containers in the ocean by 40%. <https://goo.gl/4WDk6B>