

吸管、微粒、塑膠袋：被人造垃圾淹沒的海洋（一）

2016/09/09 藍之青

從塑膠潮流，到塑膠殺手

二十世紀初，完全用人工材料合成的塑膠問世，因容易塑形、重量輕等特性，成為二次世界大戰期間，製作武器的重要材料。塑膠神奇的特性（化學性質穩定、耐熱、絕緣、堅固、易塑、價格低廉），讓其在戰後被廣泛地運用於商業生產。

另一方面，戰後許多工廠閒置，石化產業於是開始大量地生產用塑膠製成、非常「方便」的一次性使用產品——人類「拋棄式」的生活方式，自此展開。1955年，美國《LIFE》雜誌刊登了一張塑膠餐具滿天飛的照片，展現了在當時，使用這些一次性產品，不僅一點也不浪費，反而是一種現代、潮流且進步的生活方式。

一百年過去了，「塑膠」除了變成我們每日幾乎不可或缺的生活必需品之外，它也占據了整個海洋。如今，從極圈到赤道、海岸到河口、海面到海床的各個角落，普遍存在於全球海洋中的人造垃圾可約歸為兩大類——漁具跟塑膠廢棄物。尤其是消費者使用後的塑膠廢棄物，不意外地在各地的抽樣調查中，占了絕對大多數。

2014年，在超過三億噸的塑膠製品生產之中，只有約百分之五被有效率的回收，百分之四十去了垃圾掩埋場，整整有三分之一進入脆弱的生態系統中，而海洋算是受害最深的。今年一月，英國艾倫·麥克阿瑟基金會發表的報告中指出，進入海洋的塑膠垃圾每年約有八億噸，相當於每分鐘就有一台垃圾卡車，將車上的垃圾都倒入海中。利用現階段能取得的資料，科學家估計海洋裡約有一億五千萬噸的塑膠垃圾：

在一切照常的情形之下，到2025年，海中每三噸的魚當中，就有一噸塑膠垃圾；持續下去到2050年，海中的垃圾（重量）將會比魚還要多。

至今，已有超過兩百六十種的物種，被記錄到誤食海洋中的人造垃圾，以及被垃圾纏勒，甚或死亡。這些致命塑膠垃圾的種類，都是你我熟悉的日常用品，體積大至大型的繩索、漁網、塑膠薄膜，小至瓶蓋、打火機。

萬年微粒，海洋塑膠湯

海洋生物被傷害的照片看來令人痛心，而那些直徑小於五釐米、無法計數且，人類肉眼無法看見的塑膠微粒，無形中進入了廣大的食物鏈，更加令人擔憂。

塑膠在海上的浮力和耐受度，可以讓它們漂流幾十年，所以海中塑膠垃圾的總量，無可避免地只會增加，不會減少。隨著時間過去，這些塑膠最終會分解成越來越小、肉眼看不見的體積。但除了一般塑膠破碎化後所成為的小微粒，人造纖維和衛生用品裡的塑膠纖維和顆粒，也都是肉眼看不見的。這些肉眼難以追蹤的碎片，有超過半數會沉入深海底，成為人類未知的夢靨。這樣的生態夢靨，有一個聽起來既浪漫但又可怕的名字——「海洋塑膠湯」。雖然塑膠微粒大量漂浮，但這「鍋」看起來卻還是像藍色透徹的水。可是，裡頭有的不只是看的見或看不見的塑膠碎片，還伴隨著各種塑膠生產而來的化學毒素，吸附在塑膠上面的污染物釋放出的毒性，會影響生物的生長、賀爾蒙，也會破壞棲地。

這些塑膠並不會消失，只會被風化成小碎片，進入我們肉眼難察覺、甚至無法被人類用水系統過濾掉的循環裡。

經濟損失

海洋垃圾除了對健康和自然生態造成傷害，也會影響政府和當地居民的生計以及經濟損失，其中又以漁業、觀光產業和海上運輸業受最大衝擊。

漁業的經濟損失，主要來自漁民需要花更多的時間和金錢，去清理、修理被垃圾卡到而損壞的漁網、螺旋槳推進器以及進水口等等。據估計，亞太經濟合作組織區域裡因海洋垃圾而造成的漁業損失，一年超過 126 萬美金。而船隻螺旋槳遭垃圾纏住導致需要海巡署救援，對海上運輸業的人員來說，亦是個危害。

此外，因為海流的關係，有些海灘比其他海灘更容易累積海洋人造垃圾，清理海灘和水路航道的龐大花費，也都是各國政府每年需要頭痛煩惱的事。例如夏威夷的卡米洛海灘 (Kamilo)，受其地理位置跟海流影響，常會有大型漂流木漂至海灘，早期居民習慣到那裡收集木頭做為建材，但現在卡米洛海灘的部分地區，卻是堆積到 2、3 公尺高的塑膠垃圾大大地影響當地的觀光收益。

「方便」之惡

塑膠不可諱言地為現代生活提供了以前不敢想像的「便利」，為每日生活省下許多時間和精力。去學校、去上班、出門逛街，超市裡拿了就走的飲料罐和各種食物包裝，反正大部分不都被拿去回收，再製成新的產品不是嗎？確實，有少部分的塑膠，經過「降級回收」之後，可轉製成其他產品，不過絕大多數的塑膠都進入掩埋場，花上五百到一千年不等的時間去分解，或者被焚化、被丟棄。

那號稱可生物分解的塑膠製品呢？事實是，大部分以自然原料製成的塑膠製品，在分解時會產生甲烷，其暖化效果甚至比二氧化碳要高 25 倍。況且，不管是可分解的石化，或是自然塑膠製品，都必須要在非常特定的狀態下（例如高溫高壓）然後經過很多很多年才能夠分解。過程中也會釋放出化學毒素。可分解或可再生的塑膠，雖然會是往後的塑膠經濟不可缺的一員，但目前也都還在發展階段。

現代塑膠包裝儘管賦予了社會許多的好處，但以下幾點特性，卻產生了與塑膠相關的嚴重負面影響：

- 相較整個產品的生命週期，塑膠生產過程使用高度密集的能源和原料。
- 生產過程跟產品使用後回收、廢棄的處理過程中使用或易釋出化學有毒添加物。
- 產品壽命結束之後因難以處理，不會消失，而對自然和人類健康產生壓力。

塑膠為我們帶來了「便利」和「快速」，但當我們仔細檢視塑膠產品從生產、使用到丟棄的生命週期，卻發現這一切一點都不方便、也不快速。首先，塑膠產業建立在日漸難取得的石油之上，從塑膠本身的原料、生產過程到產品運輸，都需要仰賴愈來愈稀少的石油。

再來，塑膠產品本身的黃金「使用」階段，卻常常只是「幾分鐘」的時間，如喝完一罐飲料、吃完一包餅乾、一條巧克力、吹完一顆氣球.....等等。在被使用完後，塑膠的正式壽命雖然結束，但緊接著，卻又進入了另一個漫長且無止盡的「丟棄後生命」。

被丟棄的塑膠，可能被焚化（使用能源、產生廢氣和汙染物等）、或待在掩埋場的垃圾山等上百年，或者進入海洋、跨越大洲，危害海洋生物與環境，最終威脅到人類自身的生活、健康和安全。

對比便利與快速，塑膠製品的成本與代價卻是相當沉重。