



化作春泥更護花——神奇的「生物可分解塑膠」

面對量滿為患，而又對之極度依賴，現代人幾乎片刻無法稍離的塑膠袋及其它塑膠製品，我們其實是充滿了又愛又恨的矛盾情結，恨不能就有奇蹟出現可以來為我們解決這個棘手的難題。

※量滿為患的塑膠難題

在台灣，單是塑膠袋我們每年的使用量就有“30億個”之多將之掩埋，它其實秉性頑強、萬年不腐；送進焚化爐，亦常衍生世紀之毒「戴奧辛」的疑慮；就算有心考量資源回收，不僅許多塑膠袋使用後因油膩、髒污不利回收，塑膠袋本身亦因材質種類繁多，難以標示、分類，而有其實施上的難處。同時，塑膠無法像玻璃或金屬材質等回收後其性質仍和原材質相似，而是每經過一次再處理，其物性與機械性都會降低，並且處理過程也相當耗能。

※生物可分解塑膠的誕生

70年代末期，研究方向為研發某種新的「物質」，從根本取代原來的石化原料，以對抗日益惡化的環境污染問題。這新的材質就是生物可分解的「綠色塑膠」。目前國內引進的一種「綠色塑膠」，就是取材自玉米、小麥、馬鈴薯等作物所富含之澱粉為原料，加上其他可藉由堆肥過程分解的聚合物，製成生物可分解之塑膠袋、塑膠刀叉等產品。稱其為「塑膠」，係因其物理、化學特性與傳統塑膠接近而能取代其功能使用。

生物可分解材料在製造與使用過程中必須非常穩定，但是經廢棄後又必須在一個合理的時間之內分解成自然界中普遍存在的生質能、二氧化碳與水。生質能的形成對環境是有益的，因為此過程比焚化更能將碳固定於自然界，由於其可為植物所吸收利用，故而可以堆肥方式處理後回歸自然循環利用。

※何謂「生物可分解塑膠」

生物可分解塑膠—又稱綠色塑膠。依照國際標準要求，需符合以下三項原則：

- 1.應完全崩解：需完全崩解，同時殘留碎片應崩解至無法以肉眼辨識。
- 2.應完全分解：應於180天內，展現與天然之生物可分解高分子具有相同之生物分解速率及程度。
- 3.應不具毒性：對環境中細菌、微生物與植物之生長能力不造成影響。

優點：(A) 材料天然、無毒。(B) 使用任何廢棄物處理方式（如焚化、掩埋、回收、堆肥）皆不致對環境造成任何衝擊。(C) 具有類似傳統塑膠製品之物性，使用方法相同。(D) 丟棄後，經由堆肥或掩埋即可完全分解。

※生物可分解塑膠的應用

1. 薄膜類：運用於農業覆蓋膜、塑膠袋、免洗紙餐具的基層貼合膜，以及作為紙尿布等相關產品所使用的高透溼度被視膜。一般薄膜類產品在20-45天內，即可分解90%以上。
2. 射出成型類：應用於需要高硬度的塑膠製品，主要用於製造免洗刀叉、湯匙、筆、育苗杯、花盆與高爾夫球座等。分解時間較長，約需4個月。
3. 發泡成型類：開發成類似傳統保麗龍的製品，用於包裝精密物品時裝填的防碰撞材料。

※國外使用實例與發展

1997年，國外麥當勞已開始使用完全生物可分解且可堆肥的刀叉用品；2000年雪梨奧運會，也全面採用「完全生物可分解材料」製品—包括餐盤、紙杯、杯蓋、吸管、刀叉餐具、垃圾袋、廚餘袋等製品。

日本大阪市政府也已先行推廣使用玉米澱粉垃圾袋取代傳統垃圾袋。另外，日本近來利用生物可分解塑膠將肥料包覆其中，由於可藉以控制肥料釋出時間，不僅提高了肥料的使用效率，同時也減少過去肥料可能對河川所造成的氮、磷污染。

在德國，生物可分解塑膠的應用範圍包括乳製品、水果、蔬菜、肉類的包裝、超級市場購物袋、裝有機性廢棄物的袋子及速食店的免洗餐具等。

製造商部分，包括英國、美國、比利時、義大利、日本等都有設立工廠生產生物可分解塑膠等相關產品。美國國內目前的生物可分解塑膠年使用量約為23萬噸，日本約為3千噸。

※國內引進情形及實例

精緻農業栽培可有效改善產品品質，提高單位面積產值，其中包括畦面覆蓋、簡易塑膠布溫室、蔬果套袋等，均大量使用塑膠產品，以達到保溫、保水、防除雜草、防雨、防蟲等目的。但傳統塑膠製品經使用後，不僅回收困難、耗費人力，同時也容易造成灌溉溝渠堵塞，影響田間排水。因此，如果改採「生物可分解塑膠」，就可在田間將之與作物殘株等混合後，直接製成堆肥施用於田間。

農委會積極在其台南、花蓮、桃園等農業改良場推行試用，初期使用由於台灣的氣候及溫濕度等條件與國外不同，所以生物可分解塑膠的分解速率還未能與作物的生長採收期完全配合，這部分可藉由重新調整配方後加以克服。

生物可分解塑膠袋亦可配合廢棄物分類，用來盛裝家庭有機廢棄物、果菜市場、家畜市場、食品加工廠的廢棄物。去年主婦聯盟受台北市政府委託，於內湖試辦廚餘回收時，也同時試用了生物可分解塑膠袋，如果後續堆肥成效良好，將會考慮跨大使用。

如何辨認生物可分解塑膠

國際間已發展出數個生物可分解材料的認證制度。經檢測通過後，可獲頒生物可分解材料之可堆肥性認證標章—「OK Compost」及「DIN CERTCO」於其包裝或容器上，以利消費者辨別。



台灣中華民國環保生物可分解材料協會

國內未來發展

依據業者所做之市場調查顯示，生物可分解塑膠可取代傳統塑膠的國內市場潛力，每年約有60萬公噸，其加工成品之市場價值更高達1320億元。

目前的發展瓶頸在於價格太高，約為傳統塑膠的4至5倍，而成本居高不下的主因是因為產能尚無法達於量產，依據國內業界的估算，如果逐步增加生產線達於量產後，5年內可能就可將價格降至目前塑膠原料的1.5倍。

事實上，生物可分解塑膠與堆肥化的處理是一體兩面且相輔相乘，缺一不可，今後要發展堆肥，必須有生物可分解塑膠配合；在現今廚餘堆肥化工作列入政府重點工作之際，生物可分解塑膠的發展有其未來潛力。

(本文節錄自環保署資源回收月刊)