

2014年生質塑膠產業市場概況

陳明君 工研院 IEK

全球生質塑膠產業在經過多年的推動下，已呈現不斷成長的狀況。由於生質塑膠在全球市場的取代效應才剛剛開始，再加上與傳統塑膠相比，可以減少 30~70% 的二氧化碳排放量的優點，預估未來市場前景是可被期待的。

一、市場現況

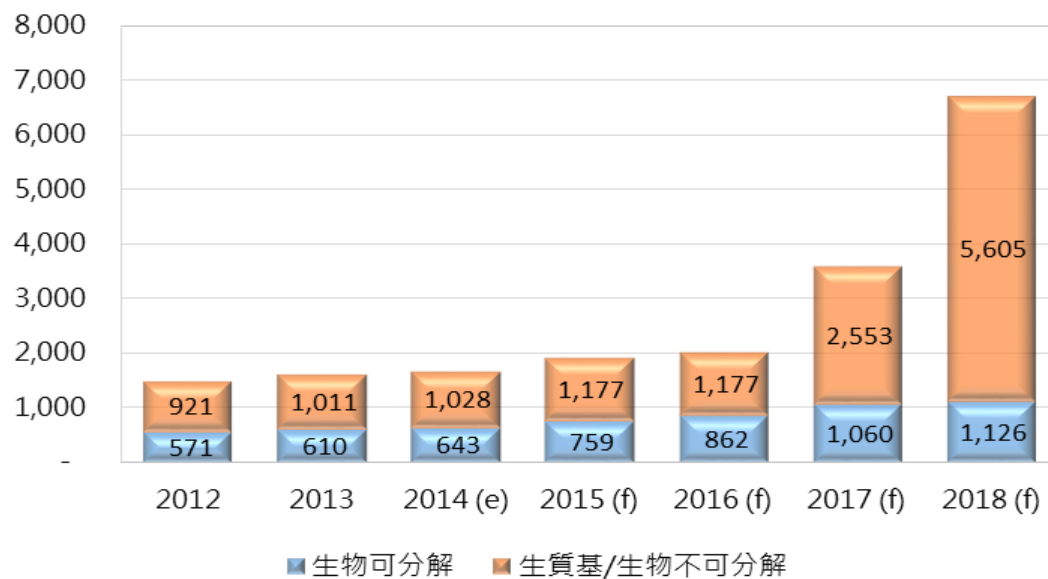
全球生質塑膠產業在經過多年的推動下，呈現持續成長的狀況，成長的主要因素，不外乎是消費者已能高度接受生質塑膠產品，另外則是氣候變遷以及降低對石化資源的依賴等因素，促使生質塑膠產業的發展。在各式各樣生質塑膠的被開發，幫助了生質塑膠市場的成長以及從各種競爭的材料中搶占市場占有率，尤其在消費電子和汽車材料的應用上，更是具有龐大潛力的領域。在包裝市場上，全球跨國品牌廠商百事可樂和利樂包，已將其應用在飲料瓶上；汽車品牌的賓士、福斯和豐田等，亦在汽車市場上推出或整合性的生質塑膠產品。

雖然生質塑膠在全球市場的取代效應才剛剛開始，但由於生質塑膠材料和製品的不斷增加，再加上其較傳統塑膠，可以減少 30~70% 的二氧化碳排放量的優點，預估未來市場前景是可被期待的。

但相對的，生質塑膠也有其面臨的挑戰與困難。一直以來，生質塑膠面臨的主要挑戰，是原材料的價格較一般傳統石化材料的 2~3 倍。因此，價格因素成為決定生質塑膠市場的成功主因。

據觀察，目前全球已經愈來愈多的塑膠產品使用生質材料所製成，舉凡從包裝、餐飲產品、消費電子、汽車、農業／園藝和玩具到紡織品等；由於下游產品的需求成長，相對的，亦加速上游廠商針對生質化學品的開發與研究。根據歐洲生物塑料協會統計資料顯示，2013 年全球生質塑膠的產能約達 160 萬噸，預估至 2017 年市場的產能將呈現倍數增加超過 600 萬噸。全球生質塑膠產能分析，請參考圖一。

單位：公噸



資料
來源：

European Bioplastics (2014)；工研院 IEK 整理(2014/12)

圖一 全球生質塑膠產能分析

二、廠商發展方向及應用趨勢

(一) 發展方向

生質塑膠產業的發展，由最初的具有生物質基礎的原料為主，一直發展到近年朝向可分解且又具生質基礎的聚乳酸 (PLA)、澱粉共混物、纖維素水合物等產品發展。近期加入環境及原材料應用等議題後，發展方向又再度轉回具有生質基礎但不可分解的 Bio-PA、Bio-PE、Bio-PET…等。

另外，就目前全球各知名的企業中，亦有不少大廠也積極的投入生物質基礎原料的生產與開發，如 Cargill Inc.與 BASF 及 Novozymes 合作進行開發由生質丙烯酸生產山梨醇和乳酸；Archer Daniels Midland Company (ADM)主要是以生產生質柴油為主，而生質柴油則是由甘油進行提取，ADM 亦開始進行生產於生產生質柴油時的衍生副產品丙二醇；BASF 計劃開始生產生質原料(生質 BDO)，運用 Genomatica 公司的專利技術，開始生產 1,4-butanediol；Braskem 和 Genomatica 於 2013 年簽署共同開發生產生質丁二烯；Solvay 和 Vinythai Public Co Ltd.在江蘇揚農化工利用甘油來進行生產生質環氧氯丙烷；Gevo Inc 近期則開始進行生質異丁醇和對二甲苯的商用試量產；Laihe Rockley Biochemicals 則利用農業廢棄物（如玉米桔桿和玉米棒）來進行生質丁醇和丙酮的生產。

目前在生質塑膠產業上，最廣為被應用的前十大原材料，分別為 PLA (polylactic acid)、

PHA (Polyhydroxyalkanoate)、PBT (polybutylene terephthalate)、PBS (polybutylene succinate)、PDO (1,3 propanediol)、BDO (1,4 butanediol)、PTT (polytrimethylene terephthalate)、Buta-1,3-diene、Bio-epoxy 以及 PA10 PA11 (bio-polyamides from oil plants) (蕙麻—可提煉油脂的植物) 等十項。

(二) 應用趨勢—替代部份車用材料

目前生質塑膠市場的主要應用，仍是以包裝市場為最主要的部份。但隨著生質塑膠產業的發展愈趨成熟，其應用的範圍亦日益擴大，如應用在消費性電子、纖維及汽車市場。特別在汽車市場上，對於這種可以替代金屬的關鍵因素，則在於其可減輕重量，可有效的降低車輛的油耗。

「輕量化」一直以來都是汽車工業上最熱門且最主要的研究項目，塑膠不斷的被用來替代較重的材料，如金屬。除了減輕重量的優點，在未來選擇最有效利用的塑膠資源，則以生質塑膠為首選，主要原因，不外乎是生質塑膠可以大幅減少汽車對環境的影響，如減少對石化資源的消耗以及二氧化碳的排放量等。除了這些明顯的優勢外，生物基高性能聚合物 (BIO-PE/BIO-PA) 更具備了所有高品質汽車零組件的重要性能標準。

在汽車領域中，首先採用生質塑膠的業者，以日本汽車製造廠商豐田汽車為首，在其製造過程中，使用的生質塑膠包含了生質聚合物、BIO-PET 以及 PLA 共混物，並設定以 2015 年為目標，將使用生質塑膠製品取代 20% 的車用材料。目前，豐田汽車已將生質塑膠製品應用於其 SAI 和 Prius 車款，如車內頂棚、遮陽板或是地墊等。另外，車內內飾面板更高達 60% 是採用生質聚酯製成，其機械性能更優於 PBT。

除了 BIO-PE 和 BIO-PA，BIO-PBS 轉換成高性能天然纖維複合材料是另一項在汽車市場裡應用的新材料。BIO-PBS 是由 BIO-Succinic 和 1,4-BDO 製成，有趣的是，其特點具有熱力學平衡，接近聚烯烴性能，容易加工，又與纖維素纖維具有良好的親和性。

簡單來說，生質塑膠是結合技術和環保性能的成熟的材料，已開始被汽車製造廠商所接受並加以廣泛應用。

三、結論

全球生質塑膠產業在經過多年的推動，除了消費者已能高度接受生質塑膠產品外，最主要的原因，仍是以降低對石化資源的依賴。並且由原本應用於包裝市場上的大宗消費品，逐步往單價高的電子消費產品及汽車材料市場發展。特別在汽車市場，由於生質塑膠的特性，可取代

一般塑膠，再加上可減輕重量減少油耗，已受到汽車產業的注意，由於生質塑膠是結合技術和環保性能的成熟的材料，未來，應可以在汽車市場中廣泛被應用。