

牡蠣殼作為塑膠餐盒套組之研究

王庭玫、葉念慈、蔡慧君

水產加工組

根據農委會廢棄物統計資料顯示，自 2010—2020 年，臺灣每年平均產生 15.3 萬公噸的廢棄牡蠣殼，其中未妥處量達 2 萬公噸，廢棄的牡蠣殼不僅佔空間且殼上的殘肉容易孳生蒼蠅，又因高溫日照而產生惡臭，以致污染環境。

根據聯合國環境署 2018 年資料顯示，人類每年製造 90 億噸塑膠，但僅 9% 有被回收，大部分的塑膠最後進了垃圾場、掩埋場或散落周遭環境中，塑膠雖具有可重複使用、價格低廉、輕巧、便利、不透水等優勢，但卻也因無法分解的特性，造成環境或水域的污染。

過去廢棄牡蠣殼約 70% 應用在飼料、肥料、堆肥及栽培介質上，其附加價值不高，若將水產最大宗的廢棄資材—牡蠣殼用來開發生物可分解材料，不僅可減少塑料使用率，亦能增值應用牡蠣殼以落實農業剩餘資材循環利用，並跨域研究形成生物可分解材料應用新產業。因此，本研究以廢棄牡蠣殼為材料，透過不同前處理條件所製備的牡蠣殼粉分別導入聚丁二酸丁二醇酯 (polybutylene succinate, PBS)，以建立生物可分解複材之最適加工配方，並製成「牡蠣殼生物可分解餐盒套組」(圖 1)，經熱重分析 (thermogravimetric analysis, TGA) 顯示，添加牡蠣殼粉與 PBS 混煉後可以提升複材之熱穩定性，其熱重損失可從 82% 降低至 60%，另依據 ISO20200 方法測試複材之崩解度，於 45 天之堆肥環境 (58°C) 下，其崩解度為 95.1% (圖 2)，符合國際生物可分解測試標準 ASTM D6400/EN 13432，此外，在溶出試驗顯示其重金屬溶出量皆符合食品器具容器包裝衛生標準。

目前市面上之生物可分解塑膠主要以植物澱粉為原料的澱粉基類、聚乳酸 (PLA) 及以石油副產品為原料的 PBS 類 (如 PBS、

PBSA、PBAT) 等三種類型達到商業量產規模，其價格分別約為 40—50、180—200、130—200 NTD/kg，本研究研發之牡蠣殼生物可分解餐盒套組經成本分析發現，若以 20% 的牡蠣殼粉來取代 PBS，牡蠣殼/PBS 複材每公斤約可省下 10—12.3% 的材料成本，顯示本所研發產品具有市場競爭力。



圖 1 牡蠣殼生物可分解餐盒套組

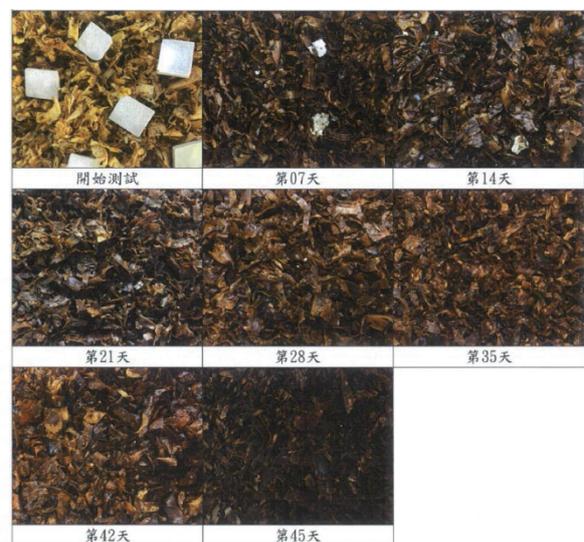


圖 2 牡蠣殼生物可分解複材之崩解度試驗