

高分子材料/產品之熱裂解氣相質譜分析與應用探討 Pyrolysis GC/MS Analysis and Application of Polymer Materials and Products

陳怡惠*，劉晉豪，廖權能
台灣中油股份有限公司煉製研究所技術服務組
078824@cpc.com.tw

摘要

以高分子化合物為基礎的高分子材料，應用範圍為之廣泛，從日常用品到高科技領域，依功能性的差異，發展不同特性的高分子材料。石化高值化開發高性能的功能性高分子材料，通過物理或化學的手段進行改性，深入瞭解其結構及性能，可做為材料設計改良的依據。經雙酚基2,6-二甲基苯酚寡聚物商用產品裂解組成解析，做為開發高性能高分子材料之結構特性探討。另以不同裂解溫度(300°C->550°C->750°C)之GC/MS分析7大塑膠分類(如圖1)高分子聚合物裂解組成及添加劑資訊，包含PET、PE(HDPE & LDPE)、PP、PVC、PS等，可做廢棄物資源化或解析未知材料應用參考。



圖1 塑膠7大分類

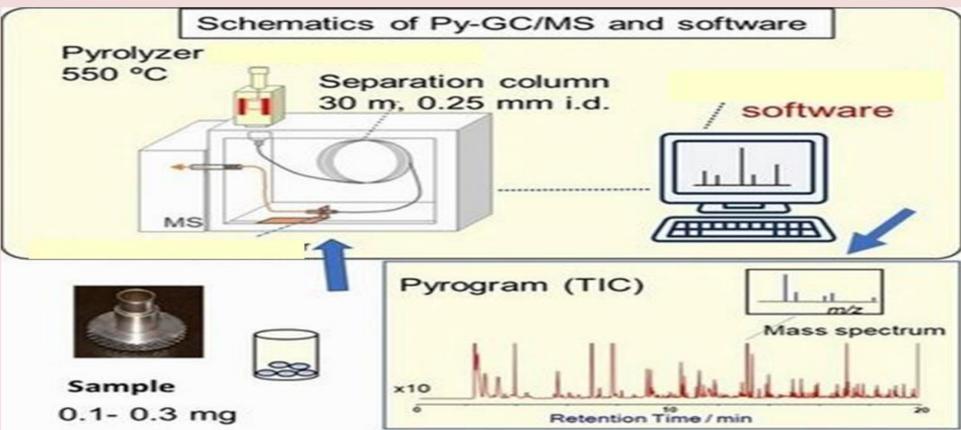


圖2 熱裂解氣相層析質譜儀(Py-GC/MS)樣品置備及設備圖示

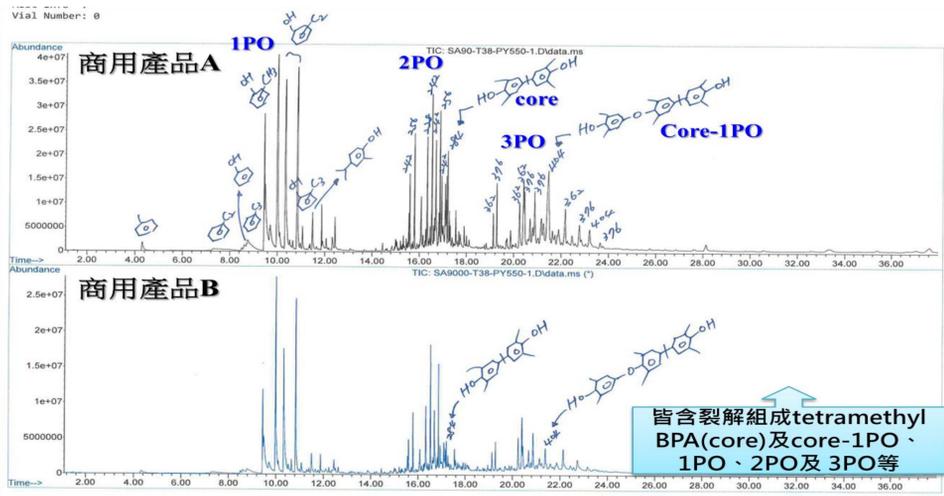


圖3 寡聚物商用產品經裂解溫度550°C之GCMS分析TIC圖譜

塑膠分類1-6之樣品經熱裂解溫度第一階段300°C、第二階段550°C、第三階段750°C之氣相層析質譜儀(GCMS)分析裂解組成資訊

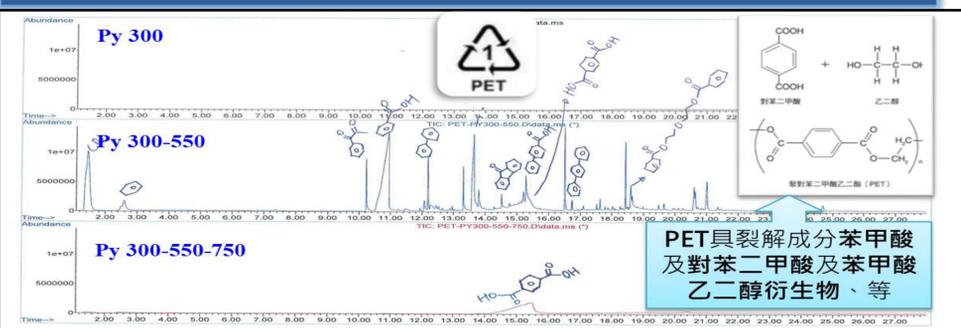


圖4 PET塑膠樣品經不同階段裂解溫度之GCMS分析TIC圖譜

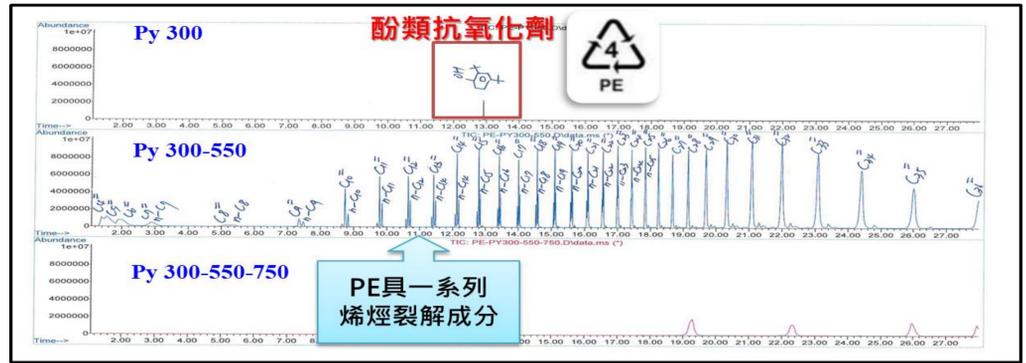


圖5 PE塑膠樣品經不同階段裂解溫度之GCMS分析TIC圖譜

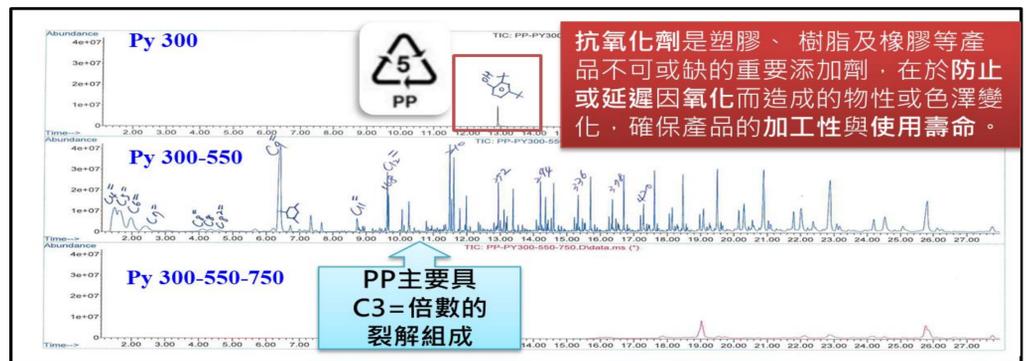


圖6 PP塑膠樣品經不同階段裂解溫度之GCMS分析TIC圖譜

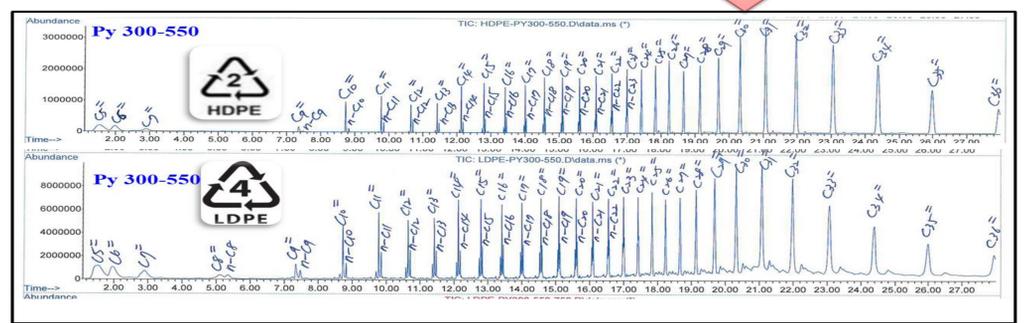


圖7 HDPE及LDPE塑膠樣品經第二階段裂解溫度550度之GCMS分析TIC圖譜

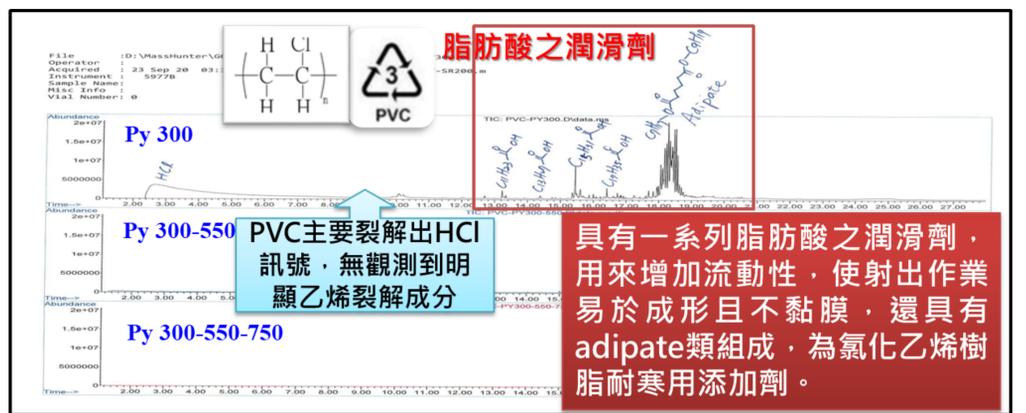


圖8 PVC塑膠樣品經不同階段裂解溫度之GCMS分析TIC圖譜

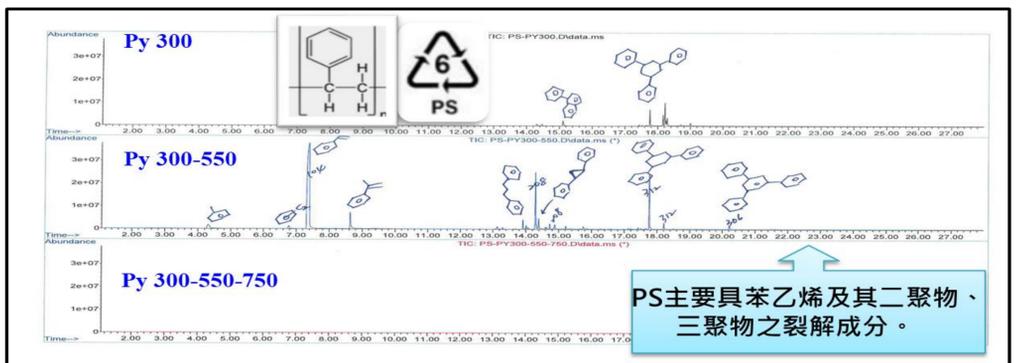


圖9 PS塑膠樣品經不同階段裂解溫度之GCMS分析TIC圖譜

結論

1. 塑膠分類1-6之測試樣品大多數於300°C時，會裂解出高分子產品中之特殊功能性添加劑組成，如酚類抗氧化劑、系列脂肪酸之潤滑劑、adipate類耐寒用添加劑、等。除PVC保鮮膜樣品於第一階段300°C即會裂解出HCl成分外，其他塑膠試樣皆於第二階段550°C時，才裂解出高分子產品之主結構特性系列裂解成分。不同分類塑膠之裂解溫度及裂解組成成分結果，可做為廢棄物資源化應用參考。
2. 熱裂解氣相層析質譜分析技術之應用現況有延伸於公司油品以及不同類型添加劑(如抗氧化劑、解乳化劑、消泡劑、清淨劑、分散劑等)的相關高分子化合物配方解析研究中。