

# 當黃金不再閃耀

張彥文

人類文明發展到今天，已經到達一個前所未有的高峰。但就在我們享受高度文明造就的物質生活之際，威脅卻隱隱潛伏，更可能危及我們的下一代：將來我們的子孫，恐怕無法再擁有現今的生活環境；更有甚者，連生存都將變得十分艱難。

由於近年來氣候變遷，驚人的天災造成世界各地人命、財產的龐大損失，因此關於環保、能源等議題，也逐步成為一般人關心的重點，大家開始吃本地食材，減少食物運送的碳足跡；開始自備餐盒、水杯、塑膠袋；選擇低油耗的自用車輛，或是乘坐大眾運輸工具等等。事實上，我們在生活中可以為環境貢獻的力量，絕對不僅於此。

為了發揮資源的最大力量，工研院近年來致力於綠色科技的研發，希望透過技術的精進，提供更多保護地球，維繫人類未來生存的動力。而本期的重點內容，就是讓大家看見工研院如何將過去丟棄、排放，成為垃圾或污染物的物質，轉化成為可再利用的資源。現在大家常說「垃圾變黃金」，事實上，以現在人類消耗資源及製造污染的速度，將來這些所謂的「垃圾」，極可能比黃金還稀有、珍貴！

由於地小人稠，台灣的垃圾目前大多是以焚化方式處理，但其實這些需要消耗能源去「焚燒」的「垃圾」，是可以透過物理轉換及熱化學轉換的技術，讓原本只能在焚化爐中化為灰燼的垃圾，變成固態或液態的生質燃料！而且這項技術應用範圍極廣，除了生活廢棄物之外，農耕過程產生的稻稈、造紙廠的廢紙排渣，以及山邊水間常見的漂流木，都可以成為生質燃料。

2010的世界盃足球賽，讓台灣由寶特瓶製造的球衣躍上世界舞台。事實上，要製衣之前的塑膠粒抽

紗，在紡織業已是相當成熟的技術；要讓寶特瓶成為購物袋、T-Shirt，或是敘利亞難民營小朋友身上的大毛毯，更需要解決的問題是如何讓壓縮寶特瓶的過程變得更有效率。由工研院研發，目前已經進化到3.0版本的寶特瓶壓縮減容設備，僅如同一個小冰箱般大小，讓回收量不大的公司行號、機關學校，也能夠自行壓縮，大大降低了清運的成本。而且不只寶特瓶，紙箱、鐵鋁罐等回收物也一體通用。

除了生活中的廢棄物再利用之外，工研院也針對數量龐大的工業廢棄物發展了多項技術。舉例來說，像是工業製造過程產生的飛灰、爐石、污泥等等，就可以成為替代高嶺土，製造無機聚合物的重要成分；而這種環保無機聚合物，就可以製成綠建材，讓廢棄物成為永續利用的建築材料，融入我們的生活中。

在資源寶貴的今日，有形的廢棄物之外，無形的廢「熱」也不能讓它白白流失。目前針對工業產生的熱，大多是採用「汽電共生」及「廢熱鍋爐」等方式回收，但這些只能回收較高溫的廢熱，對於300°C以下，占大多工業過程產出的廢熱，反而無法有效回收。透過工研院研發的「TEMM熱電材料及模組技術」，可以將這些廢熱回收再利用；這項技術可廣泛應用在鋼鐵、石化及水泥等高耗能產業，提升這類產業未來的競爭力。

以往，或許是資源尚稱充足，亦或許是觀念缺乏，也可能是技術無法突破，我們只能任由地球一天天地耗竭。但時至今日，當無法預測的狂風暴雨已經成為我們的夢魘時，迫切的危機便需要及時的助力。依靠科技的力量，讓資源生生不息，是必然的一條路，雖然不能解決所有的問題，但至少讓我們看到一些光明的希望。