



肥水不落外人田

# 沼氣發電 化廢棄物為黃金

你知道果菜市場所產出的菜葉果皮等廢棄物，也能拿來發電嗎？工研院六甲院區的綠能驗證示範場域，以獨特的「乾式厭氧醱酵技術」，將這些看似無用的廢棄物，轉化為能源，化腐朽為神奇，將垃圾變黃金。

撰文／李洵穎

**走**進工研院「乾式厭氧醱酵技術」綠能驗證示範場域，左邊是一排5槽的厭氧醱酵槽，右邊則為發電機，現場聞不到腐臭味，反而更像是高科技業的生產線工廠。

工研院綠能與環境研究所新能源技術組副組長林昀輝說，利用「乾式厭氧醱酵技術」，將果菜菜渣等農業廢棄物，在微生物厭氧醱酵機制下，經過平均15到20天，就能將有機物分解，進而產生沼氣。沼氣主要成分為甲烷（天然氣主要成分），若沒有經過妥善收集、處理與使用，排放至大氣時，其造成的溫室氣體效應是二氧化碳的24倍。

經過厭氧醱酵所產生的沼氣暫時存放於沼氣儲袋中，再經過脫硫處理去除硫化物以避免造成腐蝕後，就可以讓沼氣用於產生熱能與電能。目前「乾式厭氧醱酵技術」每公噸廢棄物能夠生產約100立方公尺的沼氣產量，相當於150度電（kWh）。

## 廢棄物再利用 一舉兩得

林昀輝解釋，厭氧醱酵技術一般分為乾式與濕式兩種，兩者比較起來，乾式厭氧醱酵主要針對固含量約在10~30%的有機物，外觀上沒有直接的水分，反應器內水量少，不必額外供水，更



在「乾式厭氧醱酵技術」綠能驗證示範場域，現場聞不到腐臭味，更像是高科技業的生產線工廠。

無須持續攪拌，因此減少操作的能耗，廢水處理需求也大為降低；由於反應是在密閉反應器中進行，不會散發酸腐味；而醱酵後的殘餘固體物已去除易腐敗物質，成為成分穩定的有機堆肥。經醱酵處理的沼氣或有機肥，自用、外售兩相宜。

林昀輝舉例，以1天100噸葉菜果皮等廢棄物的處理量來估算，透過乾式厭氧發酵技術，可產生1萬立方公尺的沼氣，以及30到40公噸的沼渣。前者沼氣如果用來發電，則每年可以產生550萬度的綠電；發酵後所產生的沼液和沼渣，如做為液肥或有機肥基材，年產量也有1到1.5萬公噸的規模。

工研院的乾式厭氧發酵沼氣發電示範系統，其原料來源多來自台南市政府環保局回收的廢棄物，現在也開始測試台南市「台灣蘭花生物科技園區」的花卉廢棄物，在蘭花高貴美麗的背後，相關的枝葉殘渣或廢棄植株，如能進一步再利用轉化為再生能源，既不會造成環境污染，又能創造新商機。

為了鼓勵沼氣發電，目前經濟部、環保署和農委會均對沼氣發電進行不同之獎勵補助，例如經濟部能源局目前對於沼氣發電躉購費率為每度5.0161元。倘若以前述例子中發電550萬度來計算，則每年可以售得2,700萬元；若能搭配沼渣堆肥的販售，亦可有2,000~3,000萬元的收入，在兼具2個收入的條件下，投資成本有機會在5年內回收，對國內堆肥業者相當具吸引力，更是一個

個轉型與升級的契機。

## 化腐朽為綠金

沼氣技術全球都在積極推展中，不但解決可能之環境污染的問題，更提供低碳綠能的選項。在歐洲除了發電利用，更有多國使用純化沼氣取代天然氣，不但建置管線做為區域天然氣供應系統，甚至結合大眾運輸，推出生質氣體公車，其更以「便便公車」為宣導低碳運輸的案例。

在台灣，除了2025年綠電20%的目標之外，為了解決廢棄物處理問題，環保署鼓勵各縣市建置垃圾處理多元化自主設施，其中即涵蓋處理廚餘的沼氣生質能中心，目前台中市生質能源中心已完工可運轉，另有桃園市等其他縣市已完成招商或進行規劃；而針對禽畜糞也鼓勵設置集中處理廠，讓農業廢棄物有更好去處，還能夠為台灣的綠電加把勁。

目前已有數家廠商與工研院洽談技轉與合作，業者看好廢棄物再利用的商機，皆有意跨足拓展新事業版圖。不過，對於產業界而言，目前最大的挑戰在於廢棄物原料來源，工研院也將持續投入，協助產業界共同創造新黑金商機。■

