

知識物件上傳表

計畫名稱：低碳排流體化床技術之開發與應用計畫(3/3)

上傳主題：生物炭發電系統

提報機構：行政院原子能委員會核能研究所

提報時間：107 年 6 月 7 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	<input checked="" type="checkbox"/> 1.國內 <input type="checkbox"/> 2. 國外
能源業務	<input type="checkbox"/> 1.總體能源 <input type="checkbox"/> 2.化石能源 <input type="checkbox"/> 3.電力 <input type="checkbox"/> 4.核能 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 新及再生能源 <input type="checkbox"/> 6.節約能源
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.政策與法規 <input type="checkbox"/> 2. 環境衝擊與調適 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 經濟及產業 <input type="checkbox"/> 4. 科技 <input type="checkbox"/> 5. 統計資訊
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言（策略、政策、措施、法規） <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p>若以轉換國內農業廢棄物掩埋/焚燒數量之 30%為目標，生物炭發電系統之發電潛能即可達每年 10 億度；若僅以國內 6 種熱帶果樹修枝廢棄物考量，亦有每年 3230 萬度的發電量。相較於風能、太陽能等間歇式發電系統，氣化發電的容量因素可達 70%以上；農業廢棄物的有效利用，不但可以減少污染排放，提昇綠能發電量，還可改良土壤，增加土壤固碳比率，應該是一個值得推廣的技術。</p>
詳細說明	<p>空氣污染、懸浮微粒、霧茫茫的天空是近年來民眾非常關心的議題，秋冬之際影響更為嚴重，而農民收成後的農業廢棄物露天焚燒，更使污染狀況雪上加霜。農委會針對露天焚燒提出三個對策：(1) 益菌肥：為減少稻草露天燃燒對民眾健康及環境品質的影響，由中區農改場研發的益菌肥(腐化菌)，主要針對水田作物的稻田，收割後的稻稈、稻殼加速腐化於田中。(2) 粉碎枝葉：把體積大、分解速度較慢的農棄物打碎，可減少佔用空間並能加速分解。(3) 生物炭：農業廢棄物碳化後用於農地土壤中，可運用炭的吸附力、透氣性，成為土壤改良劑。其中生物炭之應用可結合固碳、土壤改良、農用資材、電力，具有結合循環經濟、環境永續、綠色能源之潛力，亦可呼應 2015 年法國巴黎協議之「千分之四」倡議，提高土壤碳素含量，以有效減緩全球氣溫的上升。</p> <p>農委會高雄區農改場於今年 4 月舉辦一場循環農業之生物炭發電系統示範觀摩會議，介紹一套基於農業廢棄物之氣化-生質炭製造-焦油/木醋液收集-燃氣發電</p>

整合系統（系統外觀如圖 1 所示，最大處理量 150 kg/h、最大發電量 100 kW）。此系統之核心單元為一座下吸式（downdraft）固定床氣化爐，破碎後的農業廢棄物經由輸送帶運送到氣化爐上方投料，在供氧不足的條件下，物料在氣化爐中經歷乾燥、熱裂解、燃燒、還原等階段，最後殘餘 10~15% 固體炭由氣化爐底部排出，高溫氣體經過氣冷段移除焦油，再經水冷段收集木醋液，冷卻至 40°C 以下之不可冷凝燃氣經鼓風機抽送到內燃機燃燒，帶動 100 kW 發電機產生電力。



圖 1 生物炭發電系統

此設備最大特色為：產物包含固、液、氣三相，固體生物炭具有固碳功能，且可改良土壤；液體焦油及木醋液可作為液體肥料或病蟲害防治材料；氣體可燃氣可完全燃燒，不僅可提供區域型分散式電力，還可減少固體廢棄物焚化產生之空氣污染。

依農委會統計，每年農業廢棄物約有 500 萬噸，其中有近 30% 使用就地掩埋或燃燒手法去化；若能將掩埋或燃燒處置之廢棄物轉為以生物炭發電系統處理，

年度發電潛能可達 1×10^9 度。就單純以國內常見果樹之修枝廢棄物估算，高雄區農改場整理之資料如表 1 所示。

表 1 國內 6 種熱帶果樹生物炭發電潛勢統計

	芒果	荔枝	棗	蓮霧	檸檬	芭
修剪枝條乾重（噸/年）	15597	12258	5899	2735	3348	85
發電潛能（kWh）	10398000	8172000	3932667	1823333	2232000	5727
生物炭產量（噸）	2339.6	1838.7	884.9	410.3	502.2	128

我國 2025 年再生能源裝置容量規劃如表 2 所示，104 年至 114 年規劃的生質能裝置容量僅增加 72 MW。由表 3 呈現之發電量看生質能 104 年至 114 年僅增加 24 億度，目前主要生質能推動方向為沼氣發電。然而生物炭發電系統若以轉換農業廢棄物之 30%掩埋/焚燒為目標，發電潛能即可達每年 10 億度；即使僅以國內 6 種熱帶果樹修枝廢棄物考量，亦有每年 3230 萬度的發電量。相較於風能、太陽能等間歇式發電系統，氣化發電的容量因素可達 70%以上，農業廢棄物的有效利用，不但可以減少污染排放，提昇綠能發電量，還可改良土壤，增加土壤固碳比率，應該是一個值得推廣的技術。

表 2 再生能源推廣目標裝置容量 (MW)

能源別	104 年	109 年	114 年
太陽光電	842	6,500	20,000
陸域風電	647	814	1,200
離岸風電	0	520	3,000
地熱能	0	150	200
生質能	741	768	813
水力	2,089	2,100	2,150
燃料電池	0	22.5	60
合計	4,319	10,875	27,423

表 3 再生能源推廣目標年發電量 (億度)

能源別	104 年	109 年	114 年
太陽光電	9	81	250
陸域風電	15	19	29
離岸風電	0	19	111

		地熱能	0	10	13
		生質能	36	56	59
		水力	45	47	48
		燃料電池	0	2	5
		合計	105	234	515

- 註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。
2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。
3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。