

東海大學

從魚菜共生到綠建築， 東海把紅土變成碳中和園區

淨 零碳排迫在眉睫，臺灣許多大學紛紛投入相關領域，從教育出發擴及產學合作，希望貢獻一己之力。然而，很少學校像東海大學般大手筆：以四·三公頃土地打造一座「智慧碳中和園區」。

在東海大學副校長張嘉修的主導下，校內原本的紅土農場，成為減碳技術的實驗場域。此園區共分為三區，A區展示技術及教學應用；B區提供產業界合作場域；C區則計劃建置低碳綠色廠房，做為研究中心及新創產業孵化器，各區皆有約一公頃的土地可利用。從二〇二二年中至今僅一年多時間，A區及B已大致規劃或建置完成，C區也在積極推動中。

魚菜共生，建置減碳循環經濟系統

微藻魚菜共生系統為碳中和園區的重要元素。此

系統以能從高效率固碳的微藻做為魚蝦的飼料，魚蝦的排泄物經過生物處理後，再用於種植蔬菜的水耕系統，成為植物的營養添加劑，整個系統能夠自給自足，成功示範循環經濟。

系統內的植物非採用傳統的土壤耕種方式，而是採用創新的直立式水耕法，以「淋根」的方式讓水流經過植物根部為植物帶來成長所需元素，而非直接將植物插入水中進行栽培。「我們還設計了一套水循環利用系統，不僅可以減少水的用量，還能更有效率地控制營養成分。」張嘉修說明這套系統整合智慧物聯網技術，運用感測器監測水中的氮、磷、鉀的含量及溶氧和酸鹼值，精確控制植物所需養分。

「光管」培育微藻，固碳兼飼料

整個循環系統始自微藻，但它們又是從何而來？



「我們利用光管反應器培養微藻，這是一種由壓克力製成的柱狀容器，能夠有效提升微藻的生長及固碳效率。」張嘉修是國際微藻研究權威，此項技術由他開發而成，「光管反應器的容量，從最初的五十公升擴大到六百五十公升，已能成功地大量培養微藻。」由於生長快速，藻類的固碳效率遠大於陸地植物，被視為最佳的生物減碳途徑之一。

整體來看，這個系統可以產出藻類、魚蝦和蔬菜花卉等產物。「我們培育的蔬菜很受歡迎，所以種植數量已經擴大到三千株，並與康蔬美

生物科技公司緊密合作，推動智慧水耕蔬菜的栽培。」張嘉修說。

蓋一棟綠建築，提供太陽能

除了打造低碳循環經濟系統，由於藻類生產及水產養殖皆需使用馬達進行曝氣或攪動水體，為了以綠色再生能源提供電力，東海大學在碳中和園區蓋了一座綠建築，屋頂覆蓋太陽能板並搭配儲能系統，以此供應馬達及園區各種用電，由東海大學建築系負責設計。建築物本體通風涼爽且採用綠建材，每一個細節皆力求減碳節能。此場館也做為節能減碳技術的展示，並提供餐旅、畜產、電機、化材、環工及建築等科系進行教學及實習場域，並嘗試各種減碳技術之研發展示以及跨域與產業合作。

上述豐富的學校資源，加上鄰近臺中工業區及科學園區的地利之便，東海大學成為企業尋求減碳協助的主要對象，且明年（二〇二四年）也將新增一家蝦電共生農創企業進駐碳中和園區，規劃約一公頃的場域進行產學合作，促進減碳效益、開創綠色商機。