

## 植物工廠是新世紀發展精緻農業具前瞻性的關鍵產業

方煒 台灣大學生物產業機電工程學系教授

中國時報一月二日社論“景氣燈號所未呈現的更值得關注”期勉財經單位的思考絕不能自閉於現有產業之間的補償與輔導，而要著眼於未來。若要在未來保持產業優勢，必須要現在就發展新的關鍵產業。針對政府在半年前推出六大產業方案中的精緻農業，筆者認為台灣應該大力推動植物工廠，它是未來的關鍵產業。

近年來健康養生觀念盛行，消費者對健康、高營養價值、潔淨、免洗、可鮮食蔬菜的需求量龐大。但台灣的蔬菜吃起來健康、安全嗎？美國食品藥物管理局日前公布的一份資料提到致病的十種農產品中，排第一名的竟然是鮮食的葉菜類，致病原因就在於生菌數高。安全健康的蔬菜必須是無農藥殘留/無重金屬汙染/低生菌數/低硝酸鹽/高營養價值，這是田間或簡易設施內生產的蔬菜絕對難以達到的品質保證。

現在全球的人口約為六十八億，到二〇五〇年預估會增加到九十二億，目前仍有十億的營養不良/飢餓人口，換言之，四十年內需要提升將近五十八%的糧食產能。然而，現階段全球的發展趨勢是不利於農業增產的。問題包括：現有耕地已經使用了八十%，全球暖化造成冰山/冰川/原溶解、海平面上升淹沒農田，洋流循環減緩造成氣候異常、土地沙漠化，油價高漲、能源匱乏，飼料作物/能源作物與糧食作物爭地，農地轉型工業或都市用地等。再者，水資源匱乏問題頻傳，如澳洲頻傳的乾旱問題，加上一旦缺水首先犧牲農業的政策都造成全球糧食減產。

台灣的糧食自給率仍低於三十五%，日本目前很努力要提升到四十%。台灣的產業以外銷為主，一旦油價飆高，運輸成本大幅上漲，不但無法做外銷，恐怕要買食物很多人都會買不起。一旦全球發生缺糧問題，糧價高漲，有錢可能也買不到，因為台灣搶不過中印日等國，原因很簡單，因為人家的訂單比較大。

植物工廠是指環境可控制且可依照計畫允許全年無休的穩態量產植物的設施，包括了“太陽光與人工光源併用型”與“完全人工光源型”兩大類。所謂環境可控制，包括了風、光、水、養、氣五大組成，穩態量產則是指允許定期定量定品質的量產農產品，譬如每天收穫三百株萵苣，全年產量就是前面數字乘上三六五。當農產品可以這樣量產，規模、通路、物流都很好做了。

植物工廠是國際上公認設施農業的最高級發展階段，是一種技術高度密集、不受或很少受自然條件制約的全新生產方式。傳統的農漁牧業是標準的靠天吃飯，去年的八八水災造成農業損失超過一五〇億台幣，一九九六年的賀伯颱風造成的農林漁牧損失也超過一八〇億台幣，這中間的幾年每年也都有數十億的農損。政府的對策都是災後的補償/補貼，然後相同問題每年發生。其實以災害預防的角度，計畫性的逐年擴大設施農漁牧業的面積，這問題是可以逐年減輕的。

植物工廠不但可以以更少的資源產出更多的蔬菜和糧食，在農村年輕人力流失的現況，植物工廠還可為提高農村就業率與縮小城鄉差距做出貢獻。社區內建立植物工廠也可使農、工、商積極合作，可增加消費者參觀與體驗植物生產現場的機會，讓人容易看見農業與食品及環境的關係。

日本政府非常重視植物工廠的推廣，在 2009 年四月提出經濟危機對策中與農業相關的做法就是集中全力推動植物工廠的普及化，包括建設、相關技術開發、人才培養和市場推廣等。其目標是在兩年內將植物工廠數量增加為三倍。

植物工廠被認為是二十一世紀解決人口、資源、環境問題的重要途徑，也是未來航太工程、月球和其他星球探索過程中實現食物自給的重要手段。做為台灣農業的關鍵產業，植物工廠是另一個可以聚焦且更具前瞻性的項目。日本的做法，值得參考。